

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АО «ГОРНОРУДНАЯ КОМПАНИЯ «SATKOMIR» (САТКОМИР)

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

АО «Горнорудная компания «SatKomir»
(СатКомир)



Бейсембаев Н.М.

2024 г.

Экз. № _____

ПЛАН

горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кумыскудукский»
месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка

Том I. Пояснительная записка

Книга 3. Технологическая часть

П171023-I-3ПЗ

Генеральный разработчик

Директор



ТОО «Альянс Недрапроект»

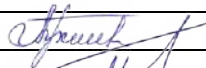
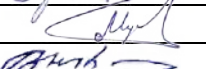
Садыхова А.К.

Караганда, 2024 г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

№ тома	№ книги	Наименование тома, книги	Исполнитель
«План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка»			
I	1	Паспорт проекта П171023-I-1ПЗ	ТОО «Альянс Недрапроект»
	2	Общая пояснительная записка П171023-I-2ПЗ	ТОО «Альянс Недрапроект»
	3	Технологическая часть П171023-I-3ПЗ	ТОО «Альянс Недрапроект»
	4	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) П171023-I-4ПЗ	ТОО «Сарыарка экология»
	5	Мероприятия по промышленной безопасности, охране труда и противопожарной защите П171023-I-5ПЗ	ТОО «Альянс Недрапроект»
	6	Технико-экономическая часть П171023-I-6ПЗ	ТОО «Альянс Недрапроект»
		Декларация промышленной безопасности	АО «Горнорудная компания «SatKomir» (СатКомир)
II	1	Чертежи к проекту П171023-II-Ч	ТОО «Альянс Недрапроект»

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия И.О.	Подпись
Технический директор	Аукешев Г.А.	
Инженер-проектировщик	Мустафин С.А.	
Инженер-проектировщик	Касилов В.Т.	

СОДЕРЖАНИЕ

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
	Введение	11
1	Общие сведения о районе разреза	12
1.1	Природные условия и геологическая характеристика месторождения и поля разреза	12
2	Горно-геологическая и инженерная характеристика месторождения и поля разреза	14
2.1	Горно-геологическая характеристика месторождения	14
2.2	Краткая характеристика угольных пластов	18
2.3	Физико-механические свойства пород	19
2.4	Гидрогеологическая характеристика участка	22
2.5	Токсичные, редкие и ценные компоненты	24
3	Качество угля	25
3.1	Краткий обзор результатов изучения качества угля по данным геологических отчетов	25
3.2	Ожидаемое качество добываемого угля	30
4	Границы и запасы угля поля разреза	32
4.1	Технические границы поля разреза	32
4.2	Геологические запасы угля	33
4.3	Промышленные запасы угля	36
4.4	Объемы и коэффициенты вскрыши	36
4.5	Параметры выемочной единицы	37
4.6	Эксплуатационная разведка	38
4.7	Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы угля	38
4.8	Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ	42
5	Режим работы и проектная мощность разреза	44
5.1	Режим работы разреза	44
5.2	Режим горных работ	44
5.3	Производительность по углю	46
5.4	Производительность по вскрыше	46
5.5	Календарный план отработки угля и вскрыши	47
6	Вскрытие и порядок отработки поля разреза	49
6.1	Порядок отработки поля разреза	49
6.2	Существующая схема вскрытия поля разреза	49
6.3	Проектные решения по вскрытию поля разреза	49
7	Система разработки	57
7.1	Выбор системы разработки	57
7.2	Технология ведения горных работ	57
7.3	Тип и количество горного оборудования	87
7.4	Буровзрывные работы	91
7.5	Устойчивость бортов разреза	92
8	Отвальное хозяйство	94
8.1	Общая характеристика отвальных работ	94
8.2	Способ отвалообразования и механизация отвальных работ	94
8.3	Параметры отвалов и календарный график формирования отвалов	97
8.4	Наличие свободных площадей	99
8.5	Транспортно-отвальный мост	101

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
8.6	Снятие и складирование плодородного слоя	104
9	Карьерный транспорт	105
9.1	Объемы технологических перевозок	105
9.2	Выбор технологического транспорта	105
9.3	Транспортировка угля	105
9.4	Транспортировка вскрышных пород	106
9.5	Автомобильные дороги	107
9.6	Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог	113
9.7	Организация движения	114
10	Осушение поля разреза	116
10.1	Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения	116
10.2	Анализ влияния деятельности разреза «Кумыскудукский» на состояние подземных вод Верхне-Сокрыского месторождения подземных вод (МПВ)	119
10.3	Расчет водопритокров в разрез	122
10.4	Водоотливные установки	124
10.5	Пруд – испаритель карьерных вод	128
11	Технологический комплекс	137
11.1	Существующее положение по отгрузке угля потребителям	137
11.2	Схема технологического процесса	138
12	Инженерно-техническое обеспечение объектов	143
12.1	Электроснабжение	143
12.2	Связь и сигнализация	143
12.3	Водоснабжение и канализация	144
12.4	Отопление и вентиляция	145
	Текстовые, расчетные приложения	147

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

№ рисунка	Наименование	Стр.
1.1	Обзорная схема района месторождения	13
2.1	Геологическая карта Верхнесокурского бурогоугольного месторождения	15
4.1	Границы горного отвода АО «Горнорудная компания «SatKomir»	33
5.1	Календарный план отработки поля разреза	48
6.1	Положение горных работ разреза на 2026 г	52
6.2	Положение горных работ разреза на 2031 г.	53
6.3	Положение горных работ разреза на 2036 г.	54
6.4	Положение горных работ разреза на 2041 г.	55
6.5	Положение горных работ разреза на 2051 г. (конец контрактного периода)	56
7.1	Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором типа (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	61
7.2	Технологическая схема ведения добычных работ в стесненных условиях гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	62
7.3	Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т на уровне стояния	63
7.4	Отработка смешанного уступа гидравлическим экскаватором (обратная лопата) в два прохода с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	64
7.5	Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т ниже уровня стояния	65
7.6	Технологическая схема ведения добычных работ в стесненных условиях гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 45т	66
7.7	Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 45т на уровня стояния	67
7.8	Отработка смешанного уступа гидравлическим экскаватором (обратная лопата) в два прохода с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 45т	68
7.9	Отработка верхнего вскрышного уступа без применения БВР экскаватором-мехлопаты ЭКГ-10	72
7.10	Отработка верхнего вскрышного уступа без применения БВР гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата)	73
7.11	Отработка верхнего вскрышного уступа в стесненных условиях без применения БВР экскаватором-мехлопаты ЭКГ-10	74
7.12	Отработка верхнего вскрышного уступа в стесненных условиях без применения БВР гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата)	75
7.13	Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопаты ЭКГ-10	76
7.14	Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата)	77
7.15	Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопаты ЭКГ-10 в стесненных условиях	78

№ рисунка	Наименование	Стр.
7.16	Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата) в стесненных условиях	79
7.17	Отработка верхнего вскрышного уступа без применения БВР гидравлическим экскаватором типа (обратая лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	80
7.18	Отработка верхнего вскрышного уступа без применения БВР в стесненных условиях гидравлическим экскаватором (обратая лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	81
7.19	Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором (обратая лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	82
7.20	Технологическая схема ведения вскрышных работ в стесненных условиях гидравлическим экскаватором (обратая лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	83
7.21	Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопаты ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	84
7.22	Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопаты ЭКГ-5А в стесненных условиях с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т	85
7.23	Технологическая схема ведения вскрышных работ по бестранспортной схеме экскаватором-драглайном типа ЭШ-15/90 и ЭШ-10/70	86
7.24	График выбытия и приобретения основного горного оборудования на добычных работах	89
7.25	График выбытия и приобретения основного горного оборудования на вскрышных работах	90
8.1	Технологическая схема бульдозерного отвалообразования	96
8.2	Параметры транспортно-отвального моста	102
8.3	Порядок ликвидации отвального моста	103
9.1	Типовое поперечное сечение временной технологической автодороги на добычных уступах	107
9.2	Типовое поперечное сечение временной технологической автодороги на вскрышных уступах	108
9.3	Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в разрезе	108
9.4	Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в выездной траншее	109
9.5	Типовое поперечное сечение временной технологической автодороги на добычных уступах	110
9.6	Типовое поперечное сечение временной технологической автодороги на вскрышных уступах	110
9.7	Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в разрезе	111
9.8	Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в выездной траншее	111
10.1	Гидрогеологическая карта-схема Верхне-Сокирского месторождения подземных вод и контур разреза «Кумыскудукский» за десятилетний период эксплуатации	121
10.2	Схема пруда-испарителя карьерных вод	130
10.3	Конструкция противотрафиционного экрана	134
11.1	Склад угля штабельного типа	141
11.2	Склад угля штабельного типа на станции Погрузочная-2	142

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа	Примечание
	Режим горных работ	П171023-178.1-ГОР	
1	Сводный график. График. Таблица.	лист 1	
2	Разрезы по разведочным линиям I-I, II-II, III-III, IV-IV. Сечения. М 1:2000	лист 2	
3	Разрезы по разведочным линиям V-V, VI-VI, VII-VII, VIII-VIII, X-X. Сечения. М 1:2000	лист 3	
4	Разрезы по разведочным линиям IX-IX, XI-XI, XII-XII, XIII-XIII, XIV-XIV. Сечения. М 1:2000	лист 4	
5	Календарный план отработки поля разреза. План. М 1:5000	лист 5	
	Вскрытие и порядок отработки поля разреза	П171023-109.1-ГОР	
6	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 2026 г. План. М 1:5000	лист 1	
7	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 2031 г. План. М 1:5000	лист 2	
8	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 2036 г. План. М 1:5000	лист 3	
9	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 2041 г. План. М 1:5000	лист 4	
10	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 2051 год (конец отработки). План. М 1:5000	лист 5	
	Система разработки	П171023-120.1-ГОР	
11	Добычные работы. Планы, сечения. М 1:500	лист 1	
12	Вскрышные работы. Планы, сечения. М 1:500	лист 2	
13	Вскрышные работы. Планы, сечения. М 1:500	лист 3	
14	Отвальные работы. Планы, сечения М 1:1000	лист 4	
	Ситуационный план	П171023-401.1-ГОР	
15	Ситуационный план разреза "Кумысдукский" на конец отработки. План. М 1:10000	лист 1	

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ приложения	Наименование	Стр.
1	Задание на проект «План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка»	148
2	Письмо-разрешение МПС РК № 01-07-15/8764 от 04.05.2024 г. (Протокол №11 от 11.04.2024г..) на обращение АО «Горнорудная компания «SatKomir» (СатКомир) в МПС РК в части продления срока действия Контракта на 25 лет с учетом принятия дополнительных обязательств на основании части 10 пункта 14 статьи 278 Кодекса, а именно по строительству завода с указанием графика.	151
3	Государственный учет запасов недр по углю. Отчетный период за 2023 год. (Форма 8 (уголь))	152
4	Краткое заключение по результатам переоценки эксплуатационных запасов Верхне-Сокрыского месторождения подземных вод в условиях карьерной разработки Верхне-Сокрыского бурогоугольного месторождения горнорудной компанией АО «ГРК Sat Komir»	153
5	Анализ влияния действующего и проектируемого угольного разреза Кумыскудукский на Верхне-Сокрыское месторождение подземных вод.	159
7.1	Расчет производительности гидравлических экскаваторов на добычных работах с погрузкой в автосамосвалы грузоподъемностью 25 т	165
7.2	Расчет производительности гидравлических экскаваторов на добычных работах с погрузкой в автосамосвалы грузоподъемностью 40 т	167
7.3	Расчет производительности экскаваторов на вскрышных работах с применением БВР и погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 40 т	169
7.4	Расчет производительности экскаваторов на вскрышных работах с погрузкой в автосамосвал БелАЗ-75131 (130т)	170
7.5	Расчет параметров буровзрывных работ на вскрышных уступах	172
7.6	Количество буровых станков, объемы бурения и расход ВВ на вскрышных работах	173
7.7	Определение безопасных расстояний при взрывных работах	174
8.1	Расчет производительности бульдозера при ведении отвальных работ	175
8.2	Расчет производительности экскаваторов при работе по бестранспортной технологии	176
9.1	Расчет количества и производительности автосамосвалов при транспортировке угля	177
9.2	Расчет количества и производительности автосамосвалов при транспортировке вскрышных пород на 2026 г., 2031 г. и 2036 г.	181
9.3	Расчет количества и производительности автосамосвалов при транспортировке вскрышных пород на 2041 и 2051 годы	185

СПРАВКА

Настоящий «План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка» выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами. Проектные решения обеспечивают безопасную эксплуатацию предприятия, отдельных зданий, сооружений и соответствуют требованиям взрывопожаробезопасности.

Принятые проектом технологические, строительные решения, оборудование, организация производства и труда соответствуют передовым достижениям отечественной и зарубежной науки и техники.

Главный инженер проекта

С.А. Касилова

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий «План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка» разработан как основной проектный документ, регламентирующий производственный процесс добычи бурого угля на разрезе «Кумыскудукский». Разработчиком данного Проекта является ТОО «Альянс Недрапроект».

Основанием для разработки настоящего Проекта является:

- договор №SK-64-2023 на выполнение проектных работ от 17.10.2023 г. и в соответствии с Техническим заданием, утвержденным Генеральным директором АО «Горнорудная компания «SatKomir» (СатКомир). (см. Приложение 1);

- Письмо-разрешение МПС РК № 01-07-15/8764 от 04.05.2024 г. (Протокол №11 от 11.04.2024г..) на обращение АО «Горнорудная компания «SatKomir» (СатКомир) в МПС РК в части продления срока действия Контракта на 25 лет с учетом принятия дополнительных обязательств на основании части 10 пункта 14 статьи 278 Кодекса, а именно по строительству завода с указанием графика. (см. Приложение 2).

Настоящим Планом горных работ отработка балансовых запасов карьерного поля №1 рассматривается в период с 2026 года по 2051 год.

Выполнение Проекта предусмотрено в соответствии с требованиями «Инструкции по составлению плана горных работ», утверждённой приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан № 351 от 18.05.2018 г. и другими, действующими в РК, нормами и правилами проектирования горных производств.

Проект включает в себя следующие сведения и проектные решения:

1. Приведены природные условия и геологическая характеристика месторождения, определены горно-геологические условия эксплуатации месторождения.

2. Определены запасы угля в границах отработки на контрактный период и при полной отработке балансовых запасов.

С учетом эксплуатационных потерь определены промышленные запасы угля.

3. Выполнен календарный график ведения горных работ на период с 2026-2051 г.г.

4. Приведен порядок отработки месторождения с выполнением планов горных работ и транспортных коммуникаций, отвалов на 2026г., 2031г., 2036г., 2041г. и на 2051г.

5. Для определения необходимого количества основного горно-транспортного оборудования выполнены расчеты его производительности.

6. Рассчитаны основные параметры по ведению буро-взрывных работ, определен перечень необходимого оборудования.

7. Выполнен календарный график формирования отвалов, определена технология ведения отвальных работ.

Для определения необходимого количества основного отвального оборудования выполнен расчет его производительности.

8. Определена величина возможных водопритоков в разрез на оцениваемые годы. Проектом предусмотрен открытый водоотлив с организацией пруда-испарителя.

9. Технические решения по составу технологического комплекса поверхности, электрической части, ремонтно-складского хозяйства, организации и проведению ремонтных работ, инженерному обеспечению остаются без изменения и приведены на основе существующей инфраструктуры.

10. Определены мероприятия по технике безопасности и противопожарной защите.

11. Выполнен экономический анализ принятых технических решений в проекте и технико-экономическое обоснование. Произведён расчет необходимых инвестиций для освоения месторождения, которые составили 669 830 235,13 тыс.тг и определены расходы на эксплуатацию месторождения в сумме 647 263 399,29 тыс.тг.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАЗРЕЗА

1.1 Природные условия и геологическая характеристика месторождения и поля разреза

Верхнесокурское буроугольное месторождение расположено в Карагандинской области Республики Казахстан в 40-50 км к востоку от областного центра – г. Караганда, в 40 км юго-западнее районного центра – поселка Ботакара. Образная схема района месторождения приведена на рис. 1.1.

В северной части месторождения проходит асфальтированное шоссе, соединяющее поселок Ботакара с городом Караганда. В 15 км юго-западнее месторождения расположена электроподстанция 35/6 кВ Верхнесокурского водозабора, эксплуатирующая подземные воды кумыскудукской свиты.

Район месторождения характеризуется переходными формами рельефа от равнинного до мелкосопочного. Абсолютные отметки от 575 до 675 м.

Гидрографическая сеть в районе представлена пересыхающими реками, типичными для Центрального Казахстана, и межсopочными логами. Кроме того, здесь имеются два мелких озера и несколько бессточных котловин.

Климат резко-континентальный, характеризующийся большими колебаниями температуры воздуха как суточных, так и годовых.

Среднесуточная температура воздуха колеблется в пределах от $-14,5^{\circ}$ в январе до $+20,3^{\circ}$ в июне.

Самым теплым месяцем в году является июль. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой выше 0° составляет 7 месяцев (200-220 дней), однако продолжительность безморозного периода составляет только 120 дней.

Самый холодный месяц в году – январь.

Район относится к числу засушливых. Это обусловлено выпадением малого количества осадков при довольно высоких температурах в летний сезон.

Среднегодовое количество осадков составляет 304,1 мм.

Продолжительность залегания снегового покрова в среднем составляет 151 день (с 10 ноября до 7 апреля).

Средняя толщина снегового покрова колеблется в пределах от 0 до 24 см.

В районе часто наблюдаются атмосферные засухи, следствием чего являются обмеление и даже пересыхание рек, почвенная засуха, выгорание трав и т.п.

Для района свойственны сильные и частые ветры. Преобладающими являются ветры юго-западного направления, характерные для зимнего периода. Ветры этого направления обладают самыми высокими скоростями. Немногим менее часты ветры северо-восточного направления, характерны для летнего периода, они сухие и обладают сравнительно большими скоростями. Наименее распространены ветры северо-западного направления.

Среднегодовая скорость ветра равна 5,1 м/с, максимальная – 24,0 м/с.

Территория месторождения относится к весьма неразвитым промышленным районам. Плотность населения чрезвычайно низкая. На площади месторождения расположены пахотные и пастбищные земли.

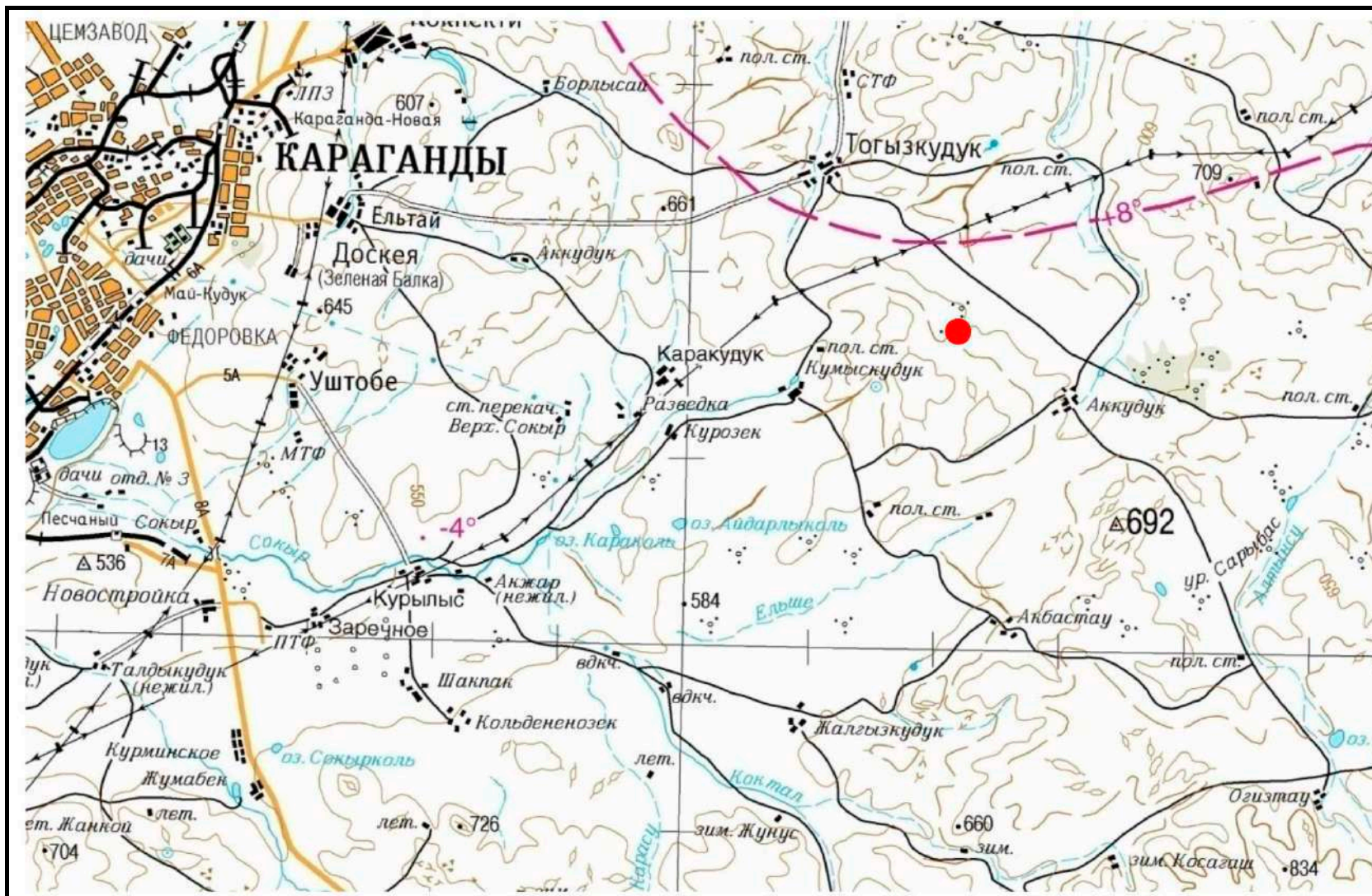


Рисунок 1.1 Обзорная схема района месторождения

• Разрез «Кумыскудукский»

2 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПОЛЯ РАЗРЕЗА

2.1 Горно-геологическая характеристика месторождения

Стратиграфия. В пределах детально разведанного Кумыскудукского бурогоугольного участка из четырех свит юры, распространенных в Верхнесокурском районе, присутствуют лишь две: дубовская и кумыскудукская. Геологическая карта Верхнесокурского бурогоугольного месторождения приведена на рис. 2.1.

Самая нижняя свита юры – саранская здесь, по всей вероятности, не откладывалась, а верхняя свита-михайловская отсутствует по условиям залегания и денудации.

Дубовская свита, содержащая угольные горизонты, является промышленно интересной.

Фациальный состав свиты довольно разнообразный. Наряду с отложениями группы фаций текучих вод и озерных, здесь развиты отложения заболоченных водоемов и болот.

Сложена она песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми, слабоуглистыми аргиллитами и пластами бурых углей, приуроченными к нижней части разреза.

Мощность свиты на участке неодинакова, что обусловлено различной глубиной эрозионного среза, и уменьшается в юго-восточном направлении. На западе участка, она равна 135,0-125,0 м, в центре – 95,0-50,0 м, а на востоке – 40,0-25,0 м. Определенная закономерность наблюдается и в изменении литологического состава свиты. На западе, где мощность свиты больше, ее состав грубее - в ней преобладают средне- и мелкозернистые песчаники; на востоке участка свита сложена алевролитами и аргиллитами.

В основании разреза свиты на участке залегают темно-серые или буровато-серые аргиллиты, мощностью от 1 до 22 м.

Выше по разрезу располагаются угольные горизонты.

Нижний угольный горизонт, представляющий промышленную ценность, содержит 5 угольных пластов, разделенных породными прослоями мощностью от 1,0 до 7,0 м.

Наиболее мощный (до 10 м) прослой, разделяющий пласты 3 и 4, на большей части площади представлен алевролитами и тонкозернистыми песчаниками; аргиллиты же имеют подчиненное значение и приурочены к почве или кровле пластов. Прослой между остальными пластами не превышает 5,0 м мощности и сложен в основном аргиллитами, слабоуглистыми аргиллитами и редко алевролитами и песчаниками.

Верхний угольный горизонт представлен линзовидными прослоями угля, разделенными алевролитами и песчаниками.

Наибольшее количество пород, залегающих в дубовской свите представлено алевролитами, далее в меньшем объеме аргиллитами и песчаниками.

У алевролитов наблюдается косая слоистость, цвет серый и темно-серый.

Для алевролитов характерна неясно выраженная параллельная слоистость, образованная за счет слабой углефикации. Нередко аргиллиты постепенным переходом связаны со слабоуглистыми и углистыми аргиллитами. Цвет их темно-серый, почти черный.

Песчаники дубовской свиты полимиктовые, состоящие из обломков эффузивных и осадочных пород подстилающих толщ. Обломки, в основном, хорошей окатанности и отсортированности; цементирующий материал в них преимущественно глинистый и алевролитистый.

Возраст дубовской свиты определен как нижнеюрский.

Кумыскудукская свита залегает на размытой поверхности дубовской свиты.

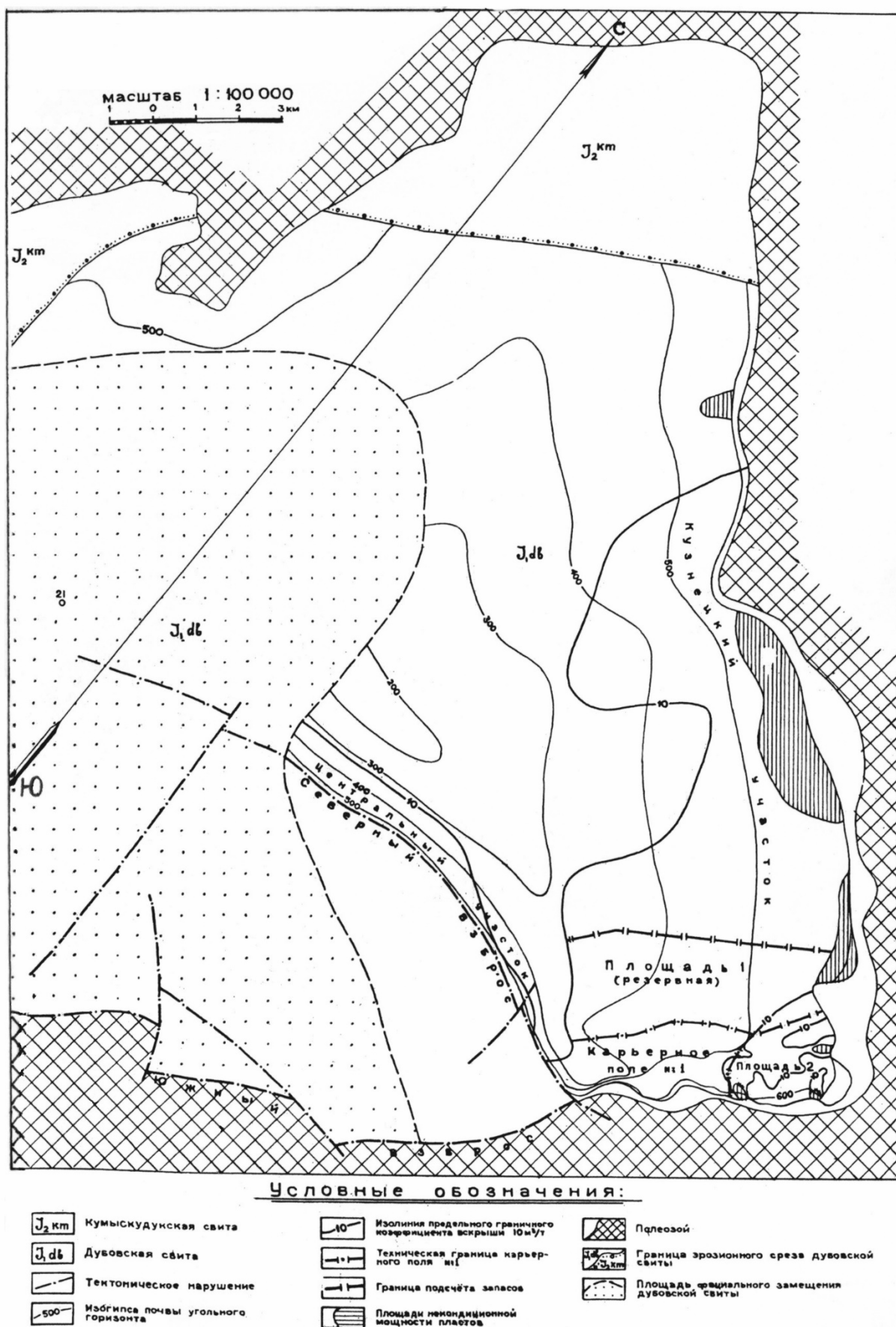


Рисунок 2.1 Геологическая карта Верхнесокурского бурогоугольного месторождения

Свита, в основном, представлена отложениями фаций текучих вод. Лишь на небольшой площади в основной и центральной частях участка осадки свиты представляют фации озер, иногда застойных и застающихся.

В отложениях фации текучих вод главное место занимают конгломераты и грубозернистые песчаники, составляющие около 80% всей мощности кумыскудукской свиты.

Конгломераты от мелко- до крупногалечных и даже валунных. Размеры галек колеблются от 1,0 до 10,0 см; довольно часто встречаются валуны размером в 20,0 см.

Мощность плотных конгломератов обычно невелика и залегают они не сплошными толщами, а перемежаются с рыхлыми, при преобладании последних.

Алевриты и аргиллиты в разрезе кумыскудукской свиты занимают явно подчиненное положение и развиты на западе и в центре участка (фации застойных и застающихся водоемов). Здесь мощность алевритно-аргиллитовых толщ достигает 40,0 м, причем основная доля участия падает на алевриты, нередко здесь и тонкие линзы угля, мощность которых не превышает 0,5 м. На остальной площади участка аргиллиты не встречаются, а алевриты весьма редки и образуют лишь тонкие слои, склонные к быстрому выклиниванию.

Породы кумыскудукской свиты в основном рыхлые, чем и обусловлена приуроченность к ним водоносного горизонта.

Возраст свиты определен как среднеюрский.

Неогеновые осадки развиты на юго- и северо-западной площади участка. Мощность их не превышает 8,0-10,0 м. Представлены они зеленовато-серыми загипсованными глинами аральской свиты.

Четвертичные отложения, в основном, аллювиально-делювиального происхождения и состоят из суглинков и супесей, мощностью не более 4,0-5,0 м.

Тектоника. В структурном отложении Кумыскудукский бурогольный участок приурочен к юго-восточному и северо-восточному крыльям и замковой части Верхнесокурской мульды.

Простираание пород юго-восточного крыла северо-восточное 45-60°, а северо-восточного крыла северо-западное 45°.

Падение пород на крыльях мульды моноклинальное. Углы падения на большей площади участка пологие и составляют 8-10°. Для северо-западного крыла и замковой части характерно почти горизонтальное залегание. Крутые углы падения имеют место лишь на крайнем западе участка в интервале I-V разведочных линий, где наблюдается флексурная складка, на крыле которой углы падения (на протяжении 50-70 м) увеличиваются до 30-70°. Длина флексурной складки по простиранию составляет 700-750 м, а по падению 200-250 м. Образование крутых углов объясняется близостью Северного взброса, установленного рядом поисковых геологических разрезов, пройденных на Центральном участке района.

Дизъюнктивных нарушений на Кумыскудукском участке не установлено.

Пликативные дислокации наблюдаются на западе описываемой площади в районе I-V разведочных линий, где вскрыты флексуры и мелкие брахискладки с северо-западным простиранием осей. Длина их не более 900 м, а высота 20-10 м.

Угленосность. Кумыскудукский участок является частью Верхнесокурского бурогольного месторождения, для которого характерна высокая, но изменчивая угленосность, приуроченная к дубовской свите низшей юры.

В дубовской свите выделены два угольных горизонта: нижний мощностью около 40 м, содержащий 5 рабочих пластов, и верхний – 20-метровой мощности, включающий в себя лишь короткие и тонкие линзы угля. Расстояние между угольными горизонтами колеблется от 8 до 23 м.

Нижний угольный горизонт содержит пять пластов (1,2,3,4,5) рабочей мощности, нумерация которых ведется снизу вверх. Для пластов нижнего горизонта характерно

утонение к восточной периферийной части месторождения, расщепление локальные и региональные.

Нижний угольный горизонт в свою очередь может быть разделен на два пластовых комплекса: нижний, включающий пласты 1,2,3, и верхний – с пластами 4,5. Такое деление горизонта обусловлено существованием устойчивой толщи пород, разделяющей названные комплексы. Максимальная мощность ее 8,0-10,0 м фиксируется почти на всей площади участка – в пределах I÷III, IX, XI, XII, XIII, XV разведочных линий, минимальная характерна для V÷VIII разведочных линий. Пласты в угольных комплексах расположены на расстоянии не более 5 м друг от друга.

Все бурогольные пласты горизонта не имеют выходов на дневную поверхность или под наносы ввиду их полного или частичного выветривания до глубины 15-20 м от поверхности.

Мощность и строение пластов на Кумыскудукском участке характеризуется данными, приведенными в табл.2.1.

Таблица 2.1

Мощность и строение пластов Кумыскудукского участка

Пласт	Мощность, $\frac{от - до}{средняя}$, м			
	Карьерное поле №1		Площадь №2	
	общая	угольной массы	общая	угольной массы
Д ₅	$\frac{1,06-4,95}{2,69}$	$\frac{0,97-4,25}{2,35}$	-	-
Д _{4'}	$\frac{1,20-3,35}{2,05}$	$\frac{1,20-2,75}{1,89}$	-	-
Д ₄	$\frac{1,00-7,34}{4,46}$	$\frac{1,00-5,96}{3,83}$	$\frac{1,10-1,30}{1,12}$	$\frac{1,10-1,30}{1,12}$
Д ₃	$\frac{1,00-6,40}{2,61}$	$\frac{1,00-5,55}{2,36}$	$\frac{1,00-2,00}{1,44}$	$\frac{1,00-2,00}{1,38}$
Д ₂	$\frac{1,12-6,59}{2,87}$	$\frac{1,12-5,06}{2,49}$	-	-
Д ₁	$\frac{2,00-12,20}{8,03}$	$\frac{2,00-10,85}{6,95}$	$\frac{2,40-9,50}{5,57}$	$\frac{2,30-8,60}{5,03}$

2.2 Краткая характеристика угольных пластов

Угольный пласт Д₅ является верхним рабочим пластом нижнего угольного горизонта дубовской свиты. Он имеет распространение лишь в пределах I÷XIV разведочных линий. Протяженность пласта по простиранию около 3,5 км, а по падению 2,0 км.

Почти на всей площади распространения имеет рабочую мощность (более 2,0 м). Уменьшение рабочей мощности до 1,08 м наблюдается на юго-запад от III разведочной линии, но наиболее четко и закономерно мощность пласта уменьшается в восточном направлении; там на XI и XII разведочных линиях она снижается до 1,55-1,10 м, а далее на восток, вплоть до самого выхода, сохраняется до 0,6-0,3 м.

Пласт Д₅ состоит из 1-6 угольных пачек мощностью от 0,1 до 1,8 м, разделенных породными прослоями мощностью 0,02-0,85 м. Преобладают породные прослои мощностью 0,1-0,3 м. Прослои, в основном, представлены аргиллитами и углистыми аргиллитами.

Наибольшая глубина подсечения пласта 5 составляет 222,0 м.

Угольный пласт Д₄ в технических границах карьерного поля всюду сохраняет рабочую мощность. На остальной же площади он практически становится нерабочим.

Характерным для пласта 4 является расщепление его в юго-восточном направлении. В результате расщепления образуются два пласта. За нижним сохраняется индекс 4, а верхний именуем 4'.

На западе карьерного поля в пределах I÷VII и на части VIII÷IX разведочных линий пласт имеет компактное строение. Рабочая мощность пласта здесь колеблется в пределах от 4,25 до 7,34 м и состоит он из 3-7 угольных пачек мощностью от 0,1 до 4,0 м, разделенных породными прослоями, представленными аргиллитами, слабоуглистыми и углистыми аргиллитами, реже слабоуглефицированными алевролитами и песчаниками.

Пласт 4 на площади раздельного существования от пласта 4', потеряв свою верхнюю часть, резко уменьшается в мощности. В границах карьерного поля №1 она колеблется от 3,30 до 1,00 м, составляя в среднем 2,45 м. Пласт, в основном, состоит из 1-3, изредка 4-х угольных пачек мощностью не более 1,0-1,5 м. Породные прослои обычно не превышают 30 см мощности, а в подавляющем большинстве меньше 20 см, сложены тонкоотмученным и слегка углефицированным материалом – аргиллитами, слабоуглистыми и углистыми аргиллитами.

Кроме расщепления пласта 4 установлено еще и его выклинивание. Начиная с XIII разведочной линии пласт закономерно утоняется в восточном направлении; мощность его вначале сокращается до 1,2-1,3 м, а затем до 0,70-0,40-0,05 м.

Мощность пласта 4' колеблется от 1,2 до 3,5 м, составляет в среднем 2,03 м.

Немного восточнее XIV разведочной линии пласт 4' теряет рабочую мощность, утоняясь до 0,40-0,05 м.

Состоит пласт Д₄' из 1-3 угольных пачек, мощность от 1,5 до 0,1 м каждая. Породные прослои, в основном, аргиллитового состава и мощность их не превышает 0,55 м.

Угольный пласт Д₃ на большей части площади своего распространения является самостоятельным пластом, но в районе разведочных линий II÷V и частью VI он сближен с нижележащим пластом 2, и здесь их можно рассматривать как один пласт.

Рабочую мощность пласт 3 имеет в пределах от I до XI включительно разведочных линий. Далее на восток и северо-восток мощность пласта постепенно уменьшается до полного выклинивания или происходит замещение угля углистыми и слабоуглистыми аргиллитами. К востоку от XI линии пласт сохраняет рабочую мощность лишь на небольшой площади.

Пласт 3 сложен 1-4 угольными пачками полностью 2,45-0,10 м, разделенными тонкими прослоями аргиллитов и углистых аргиллитов.

Угольный пласт Д₂ является самостоятельным пластом на сравнительно ограниченной площади в пределах IV-VII и части I-III, IX-XI разведочных линий и представляет собой отщепленную верхнюю пачку мощного пласта 1. За пределами указанных профилей выделение пласта 2 не произведено, т.к. разделяющий пласты 1 и 2 породный прослой имеет мощность менее 1,0 м. Этот породный прослой сложен обычно аргиллитами; его максимальная мощность наблюдается на V разведочной линии, где она достигает 5,0 м, при этом среди аргиллитов появляются и алевролиты.

Рабочая мощность пласта 2 составляет в среднем 2,87 м (на площади отщепления) при колебаниях от 6,59 до 1,12 м.

Угольный пласт Д₁ является самым мощным и устойчивым пластом в угольном горизонте. Он распространен на всей площади участка и почти всюду сохраняет рабочую мощность. Примерно на 1/4 площади в районе разведочных линий IV-VII, части I-III и IX-XI пласт подвержен расщеплению. Здесь отделяется верхняя часть пласта, именуемая пластом 2, а за нижней частью пласта сохранено название 1-го. Следствием расщепления является изменение рабочей мощности пласта. Так, на площади компактного строения мощность пласта составляет 12,20-5,00 м, а на участке расщепления она уменьшается до 6,0-2,0 м.

Рабочая мощность пласта 1 закономерно и постепенно уменьшается с запада на восток, теряя рабочую мощность (менее 2 м) лишь на изолированных небольших площадках, приуроченных к выходу пласта, на профилях XV-XVI, XVIII, XXIV.

Пласт 1 характеризуется довольно простым строением и небольшой засоренностью породными прослоями. Количество угольных пачек колеблется от 1 до 12, но преобладающими являются 3-4 пачки. Мощность породных прослоев варьирует от 0,02 до 0,90 м, преобладают же прослои мощностью до 0,3 м. Прослои представлены, в основном, аргиллитами и углистыми аргиллитами.

На западе карьерного поля (южная часть разведочных линий I-III) в пласте содержатся прослои пород (аргиллиты, углистые аргиллиты) мощностью от 1,00 до 1,97 м, поэтому рабочая мощность его здесь уменьшается до 4,5-2,0 м.

2.3 Физико-механические свойства пород

Изучение вмещающих пород юры проводилось Карагандинским политехническим институтом по керновым пробам скважин на Кумыскудукском участке, результаты этих исследований представлены в специальном отчете.

Результаты физико-механических свойств пород приведены в таблице 2.2, характеристика прочности пород на временное сопротивление сжатию в таблице 2.3. Из таблиц видно, что прочность пород на сжатие меняется в широких пределах в зависимости от их литологического состава и глубины залегания. По величине временного сопротивления сжатию конгломераты обладают наибольшей прочностью.

Таблицы 2.2

Физико-механические свойства горных пород
Кумыскудукского участка (по данным Карагандинского политехнического института)

Наименование горных пород	Глубина залегания	Физико-механические свойства горных пород						Коэффиц. структур. ослаблен. η осл.	Расчетные параметры по наслоению пород			
		γ, т/м³	W, %	φ о	С, кг/см²	δ сж, кг/см²	δ разр		η осл.	γ, т/м³	φ о	С, т/м²
		<u>от-до</u> средн	<u>от-до</u> средн	<u>от-до</u> средн	<u>от-до</u> средн	от-до	<u>от-до</u> средн		среднее			
Аргиллит	10-25	<u>2,02-2,09</u> 2,19	<u>3-17</u> 3-17	<u>30-41</u> 30-34	<u>1,0-5,6</u> 2,4-5,6	2,4-15,7	<u>0,8-1,0</u> -	0,1	0,05	2,19	25	1,4
	50-68	<u>2,09-2,12</u> 2,10	<u>13,2-16,2</u> 13-16	<u>32-40</u> 36	<u>1,7-4,0</u> 2,8	7,1	0,1	0,1	0,05	2,10	25	1,4
	235-236	2,40	3,0	33	28,2	233,2	1,1	0,1	0,05	2,40	25	14,1
Алевролит	2-17	<u>2,11-2,25</u> 2,16	<u>5,6-13,0</u> 5-13	<u>28-40</u> 33	<u>1,4-5,1</u> 3,4	4,6-33,9	-	0,1	0,05	2,16	25	1,7
	41-52	2,28	6,0	29	18,4	57,7	1,1	0,1	0,05	2,31	25	8,4
	83-90	2,34	3,2	32	15,2	148,7	0,7					
	171-182	2,41	1,3	33	38,0	280,7	4,4	0,1	0,05	2,41	25	19,0
Песчаник	19-49	<u>2,26-2,38</u> 2,34	<u>3,9-4,3</u> 4,1	<u>31-35</u> 33	<u>10,4-17,0</u> 12,7	46,5-59,0	0,1-4,2	0,1	0,05	2,34	25	6,4
	73-93	2,39	3,4	34	18,6	157,7	1,4	0,1	0,05	2,39	25	9,3
	138-194	<u>2,37-2,55</u> 2,44	<u>1,2-4,7</u> 1-5	<u>30-33</u> 32	<u>24,3-26,0</u> 25,2	82,5-280,5	1,9-3,7	0,1	0,05	2,44	25	12,6
	243-244	2,49	3,0	30	40,0	622,0	4	0,1	0,05	2,49	25	20,0
Конгломерат выветрелый	11-12	2,06	3,6	42	3,0	18,9	-	0,1	0,05	2,06	25	1,5
плотный	70-128	2,55	0,5	32	100	359	1,32	-	-	-	-	-
плотный	161-162	2,57	1,1	36	49,0	449	1,24	0,1	0,05	2,57	25	24,5

Таблица 2.3

Прочность пород на временное сопротивление сжатию

Интервалы глубин, м	Прочность пород на временное сопротивление сжатию, кг/см ² <u>от-до</u> среднее (количество испытаний)			
	Аргиллит	Алевролит	Песчаник	Конгломерат
0-60	<u>2-41</u> 18(23)	<u>58-153</u> 109(4)	<u>46-60</u> 51(5)	<u>19*</u> 19(1)
60-120		<u>82-178</u> 124(3)	<u>42-175</u> 109(8)	<u>359-381</u> 370(2)
120-180		<u>155-284</u> 208(3)	<u>161-373</u> 262(7)	<u>449</u> 449(1)
180-240	<u>121-233</u> 177(2)		<u>137-313</u> 231(4)	
Примечание: * - выветрелый конгломерат.				

Анализ результатов определения влажности пород показывает, что в содержании влаги в породах наблюдается некоторая закономерность. Так, например, в песчаниках содержания влаги остается почти постоянным, независимо от глубины залегания пород, в то время как в алевролитах наблюдается уменьшение содержания влаги с глубиной их залегания, а в аргиллитах вообще не прослеживается какая-либо закономерность распределения содержания влаги по глубине залегания и площади.

Так как прочностные свойства горных пород находятся в прямой зависимости от содержания в них влаги, это обстоятельство должно учитываться при определении углов наклона бортов разреза.

Углы наклона бортов Кумысдукского разреза были рассчитаны Карагандинским политехническим институтом и составили 30-38°. В связи со значительной глубиной разрезов Карьерное поле 1 и 2, были приняты углы наклона бортов на конец отработки равные 30°.

В 2009 году при проведении доразведки на участке первоочередной отработки (Кабдуллин К.К., 2010 г.) было отобрано 60 инженерно-геологических проб грунтов для определения физико-механических свойств четвертичных и неогеновых отложений.

Четвертичные суглинки и супеси характеризуются следующими показателями: модуль деформации при нагрузке 0,56 - 0,71 (средний 0,65), модуль деформации при разгрузке 0,98 - 1,68, модуль сдвига 0,05 - 0,59 (средний 0,28), модуль объемной деформации 0,14 - 1,2 (средний 0,47), угол внутреннего трения 49 градусов, коэффициент Пуассона 0,33, силы сцепления 0,01. В гранулометрическом составе преобладают частицы размером <0,005; 0,01-0,005; 0,05-0,01 и 0,1-0,05. Влажность на границе текучести 0,426; влажность на границе раскатывания 0,183; число пластичности-0,243; показатель текучести 0,01; плотность г/см³ – 2,12; плотность в сухом состоянии г/см³ 1,79; коэффициент пористости 0,498; полная влагоёмкость 0,19; коэффициент водонасыщения 1.

Неогеновые глины имеют показатели: модуль деформации при нагрузке 0,18-4,04, (средний 2,01); модуль деформации при разгрузке 1,46-3,92; модуль сдвига 0,09-2,91 в среднем 1,28; модуль объемной деформации 0,03-1,21 (средний 0,5); угол внутреннего трения 25-47 град., коэффициент Пуассона 0,12-0,58 в среднем 0,35; силы сцепления 0,02-0,06. В гранулометрическом составе преобладают частицы размером <0,005; 0,01-0,005 и 0,05-0,01. Влажность на границе текучести 0,461-0,471, влажность на границе раскатывания 0,189-0,194, число пластичности 0,272-0,277, показатель текучести 0,13-

0,19, плотность 2,01-2,09 г/см³, плотность в сухом состоянии 1,61-1,71 г/см³, коэффициент пористости 0,581-0,667, полная влагоёмкость 0,22-0,25, коэффициент водонасыщения 0,99-1,0.

Аргиллиты в интервале глубин 167,6-188,0 м имеют истинную (удельную) плотность 2,44-2,63 г/см³, среднюю – 2,55 г/см³; объемную (среднюю) плотность 2,03-2,23 г/см³ со средним значением 2,18 г/см³; коэффициент водонасыщения 0,85-0,99, средний – 0,91; пористость 10,8-16,8, средняя – 14,6; влажность (доставленная) 8,8-12,5 %, средняя – 11,0 %; временное сопротивление сжатию в сухом состоянии 2,1-5,3 МПа, среднее 3,9 МПа; временное сопротивление растяжению в сухом состоянии 0,2-0,6 МПа, среднее 0,4 МПа.

Конгломераты были отобраны на глубине 10-80 м и 100-110 м.

Гранулометрический состав конгломератов приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Гранулометрический состав конгломератов

Наименование	Гранулометрический состав в %							
	Величина зерен в мм							
	более 10,0	10,0- 5,0	5,0- 2,0	2,0- 1,0	1,0- 0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	Менее 0,1
Количество испытаний	5	2	5	5	5	5	5	5
Среднее значение	19,8	0,3	7,5	7,58	11,8	16,7	11,3	25,3
Минимальное значение	14,3	0,2	3,8	5,5	10,1	14,7	9,4	19,9
Максимальное значение	31,4	0,4	12,1	10,1	13,2	18,5	12,7	30,9

Влажность конгломератов 17,2-23,3 %, средняя -20,8 %; влажность на границе текучести 20,8-21,7 %, средняя 21,22 %, влажность на границе раскатывания 17,1-17,9 %, средняя – 17,46 %, число пластичности 3,20-4,40, среднее 3,76; показатель текучести (-) 0,02-1,72, средний 1,72. Плотность частиц грунта 2,68 г/см³; плотность грунта 2,12-2,27 г/см³, средняя 2,18 г/см³; плотность сухого грунта 1,74-1,89 г/см³, средняя 1,81 г/см³; плотность грунта во взвешенном состоянии 1,12-1,27 г/см³, средняя 1,18 г/см³; коэффициент пористости 0,421-0,550, средний 0,486; полная влагоёмкость 0,16-0,20, средняя 0,18; коэффициент водонасыщения 1,00; временное сопротивление сжатию в сухом состоянии 15,7-17,3 МПа, среднее 16,5 МПа; временное сопротивление растяжению в сухом состоянии 1,5-1,7 МПа, среднее 1,6 МПа.

Величина набухания конгломератов от 0,0 до 2,3 %, относятся к ненабухающим; коэффициент фильтрации 0,93-2,37 м/сутки, средний 1,70 м/сутки; удельное электрическое сопротивление 17,6-23,4 Ом.м, среднее – 20,8 Ом.м; коррозионная агрессивность к стали средняя и высокая.

2.4 Гидрогеологическая характеристика участка

Гидрогеологическая характеристика участка работ в проекте приведена по данным геологических отчетов:

- «Геологический отчет по детальной разведке Кумыскудукского бурогоугольного участка Верхнесокурского района Карагандинского бассейна» (по состоянию на 01.07.65г.). Авторы: Умарходжаева Н.С. и Мороз Н.И.;

- «Геологический отчет по разведке Верхнесокурского бурогоугольного бассейна по состоянию на 01.01.73 г.». Авторы: Яковенко Ю.В., Соломко И.Я. и Мороз В.М.

Согласно данным названных отчетов, на Кумыскудукском участке, располагающемся в юго-восточной части Верхнесокирского бассейна, выделяется несколько водоносных горизонтов и комплексов.

1. Водоносный горизонт в аллювиально-пролювиальных отложениях четвертичного возраста распространен в логу Жаксысу, пересекающем участком работ. Водовмещающими породами являются, в основном, гравелистые суглинки, разнотерные пески и супеси с тонкими прослоями гравийно-галечного песка. Мощность водоносного горизонта по ним колеблется в пределах от 0,25 до 1,40 м. Статические уровни устанавливаются на глубинах от 1,5 до 3,5 м. Дебиты выработок при пробных откачках ручным способом колебались в пределах от 0,005 до 0,170 л/с, при понижениях соответственно на 0,25 и 0,35 м.

Питание водоносного горизонта происходит, как правило, в весеннее время за счет инфильтрации снеготалых паводковых вод. Подземные воды пресные с минерализацией менее 1 г/л и общей жесткостью 4,2 мг.экв/л, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатно-натриевого и сульфатно-натриевого типа.

2. Водоносный комплекс в среднеюрских отложениях кумыскудукской свиты наиболее широко распространен на площади разведанного участка. Он почти повсеместно залегает под маломощным покровом делювиальных отложений. Водовмещающие породы представлены перемещающейся толщей конгломератов и песчаников, алевролитов и аргиллитов, причем последние являются практически водонепроницаемыми породами.

Мощность водоносного горизонта на участке неодинакова и меняется в широких пределах от 140-160 м в северо-западной части и до полного выклинивания у выхода на дневную поверхность.

Подземные воды имеют свободную поверхность.

Средняя глубина уровня воды по разведанному участку около 25 м. Общее направление потока подземных вод юго-западное.

Водоносный горизонт в кумыскудукской свите обладает неоднородной водообильностью, как по площади своего распространения, так и на глубину.

Удельные дебиты находились в пределах 0,003-0,004 л/с.

По химическому составу подземные воды кумыскудукской свиты гидрокарбонатно-сульфатно-натриевого типа с минерализацией менее 1 г/л и общей жесткостью 1,3-2,6 мг.экв./л.

Коэффициент фильтрации по наиболее водообильным скважинам равен в среднем 1 м/сут.

3. Водоносный комплекс в нижнеюрских отложениях дубовской свиты. Породы дубовской свиты выходят на дневную поверхность по южной окраине разведанного участка под маломощным чехлом четвертичных и неогеновых отложений и в виде узкой полосы протягиваются в северо-восточном направлении. Эта полоса выходов пород дубовской свиты является областью питания водоносного горизонта.

Водовмещающими породами являются маломощные прослои песчаников, алевролитов и пласты углей в общей аргиллитово-алевролитовой толще свиты. Общая мощность водовмещающих пород в равных частях области распространения свиты колеблется, в основном, в пределах от 10-20 до 60-70 м.

Коэффициент фильтрации принят 0,22 м/сут.

По химическому составу подземные воды дубовской свиты хлоридно-натриевого и хлоридно-сульфатно-натриевого типа; минерализация в большинстве случаев более 3 г/л и колеблется от 2,0 г/л до 8,9 г/л.

4. Водоносный комплекс в нижнекаменноугольных отложениях ашлярикской свиты развит в южной части участка, за границей распространения юрских пород. Водовмещающими породами в общей водонепроницаемой аргиллитовой толще свиты являются прослои песчаников и алевролитов в той или иной степени трещиноватых. Водообильность этих отложений весьма малая.

Вода очень низкого качества с минерализацией порядка 15-25 г/л.

Указанный водоносный комплекс не может оказать существенного влияния на обводненность будущего карьера.

2.5 Токсичные, редкие и ценные компоненты

Особенностью Верхнесокуского буроугольного месторождения является наличие в его пределах наряду с углями промышленных запасов воды, имеющих особое значение для питьевого водоснабжения г. Караганды.

Поэтому организации – владельцу земельного участка в границах проектируемого разреза необходимо получить особое разрешение до начала выполнения рекомендуемых разведочно-эксплуатационных работ.

Других попутных ископаемых в границах участка разведки и эксплуатации нет.

В 1956-1965 гг. на Кумыскудукском участке Верхнесокурского района были выполнены радиометрические работы.

В результате проведенных гамма-каротажных работ установлено, что породы, слагающие геологический разрез Кумыскудукского участка имеют естественную радиоактивность в среднем 12-15 мкр/час. Максимальная радиоактивность наблюдается над аргиллитами и конгломератами – 17-20 мкр/час, минимальная – над угольными пластами 1-5 мкр/час.

Всего гамма-каротажем охвачено 41 скважина с общим метражом исследований 4253 п.м. Каких-либо значительных увеличений у естественного гамма-излучения пород в пределах Кумыскудукского участка не выявлено.

Исходя из вышеприведенных данных было установлено, что радиационный фон соответствует нормам, аномалии на участке работ отсутствуют.

Данные по радиометрическим исследованиям приведены в «Геологическом отчете по детальной разведке...».

3 КАЧЕСТВО УГЛЯ

3.1 Краткий обзор результатов изучения качества угля по данным геологических отчетов

Петрографическое изучение бурых углей пластов дубовской свиты Кумыскудукского участка производилось углепетрографическим кабинетом Центральной углехимической лабораторией ЦКГУ. В исследованных пластах Д₅, Д₄', Д₄, Д₃, Д₂, Д₁ выделены следующие разновидности углей и пород.

Блестящий уголь характеризуется чистым угольным веществом высокой степенью геляфикации органической массы. Блестящие разности представлены споро-кутикуловым и смешанным клареном.

Полублестящие угли подразделяются на полосчатые, неяснополосчатые и штриховатые. Полублестящий уголь по микроструктуре соответствует споро-кутикуловому кларену и дюрано-кларену.

Полуматовые угли встречаются полосчатые, неполосчатые, втримоватые и однородные. Полуматовый тип угля имеет инфраструктуру споро-кутикулового кларено-дюрена и сольного дюрено-кларену. Содержание полуматовых разностей в пластах составляет 3,5 – 33,5%.

Матовые угли подразделяются на полосчатые, штриховые и однородные. Матовый уголь по инфраструктуре соответствует кларено-дюрену и зольному дюрено-кларену споро-кутикулового состава. В пластах матовые разности угля составляют 3-13%.

Основное различие между описанными разностями углей проявляется главным образом в количественном содержании заключенной в них золы. Зольность блестящих разностей колеблется в пределах 5-10%, полублестящих 10-25%, полуматовых и матовых по 35-40%.

Угольные пласты дубовской свиты, как следует из вышеприведенного описания, в основном сложены блестящими и полублестящими литотипами угля.

К породным прослоям, заключенным в пластах, относятся углистые и слабоуглистые аргиллиты, аргиллиты, алевролиты.

Содержание золы в углистом аргиллите 45-60%.

Зольность слабоуглистого аргиллита 60-75%. Аргиллиты и алевролиты имеют зольность более 75%.

Объемный вес углей и содержащихся в пластах пород определены Центральной углехимической лабораторией ЦКГУ методом гидростатического взвешивания.

Объемный вес добываемого угля с учетом потерь и засорения на оцениваемый 2026 год составит 1,30 г/см³, в период с 2027 года и до 2051 года составит 1,35 г/см³.

Полученные средние значения объемного веса приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Объемный и удельный вес углей и пород пластов дубовской свиты

Наименование пород		Объемный вес			Удельный вес		Пористость, %
		Среднее значение			Среднее значение		
		A ^d , %	W ^a , %	Объемный вес влажн. образ. при $\gamma^a=\Gamma/\text{см}^3$	A ^d , %	Удельный вес $\Gamma/\text{см}^3$	
Угли	A ^c до 5%	4,5	10,6	1,27	-	-	-
	5-10%	8,2	8,9	1,29	8,5	1,40	18,6
	10-15%	12,2	8,2	1,30	12,5	1,44	19,9
	15-20%	17,3	7,5	1,34	16,7	1,48	19,3
	20-25%	22,2	7,3	1,38	22,1	1,55	21,0
	25-30%	28,4	6,3	1,42	27,6	1,59	18,7
	30-35%	32,6	6,8	1,47	32,3	1,64	18,7
	35-40%	37,6	5,3	1,51	36,5	1,69	18,0
	40-45%	42,0	5,2	1,58	42,3	1,77	18,0
Углистые аргиллиты	45-60%	51,1	4,6	1,65	51,3	1,89	16,7
Слабоуглистые аргиллиты	60-75%	66,6	3,5	1,91	68,7	2,16	
Песчанники, алевролиты, аргиллиты		83,9	2,2	2,17	80,3	2,59	

Зольность балансового и рядового угля приведена в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Зольность угля

Индекс пласта	Зольность, A ^d , %	
	балансового угля	рядового угля
D ₅	18,0	27,6
D ₄ '	15,9	22,8
D ₄	15,9	26,7
D ₃	16,0	24,6
D ₂	17,8	25,6
D ₁	16,9	24,7
Среднее	16,8	25,8

Из таблицы следует, что зольность угля по пластам имеет близкие величины, укладываемые в следующие пределы: по угольной массе 15,9-18,6%, по рядовому углю 22,8-27,6%.

Аналитическая влага углей колеблется от 5 до 11% редко превышая последнюю цифру. Среднее содержание ее для отдельных пластов приведено в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Влажность угля

Индекс пласта	W ^a , %
Д ₅	8,2
Д ₄ '	9,2
Д ₄	8,8
Д ₃	8,3
Д ₂	8,4
Д ₁	8,7
Среднее	8,6

Угли Кумыскудукского участка по содержанию в них рабочей влаги (W^p=16,9%) согласно государственному стандарту СТ РК 2077-2010 «Угли Верхне-Сокурского месторождения» относятся к группе ЗБ, W^p менее 30%.

Выход летучих веществ из углей пластов дубовской свиты приведены в табл.3.4.

Таблица 3.4

Выход летучих

Индекс пласта	Выход летучих (V ^r , %)	
	Рядовой уголь	
	от - до	среднее
1	2	3
Д ₅	43,5-56,1	50,9
Д ₄ '	47,3-55,0	50,8
Д ₄	44,5-53,9	49,1
Д ₃	43,6-55,5	49,0
Д ₂	44,5-54,6	48,6
Д ₁	44,4-55,7	48,2
Среднее		49,4

Результаты подсчета зольности балансового угля и рядового угля по карьерному полю №1 приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Зольность угля по карьерному полю №1

Индекс пласта	Зольность, %	
	от – до	
	угольной массы	рядового угля
1	2	3
Д ₅	$\frac{10,4 - 27,2}{18,0}$	$\frac{14,6 - 39,3}{27,6}$
Д ₄ '	$\frac{8,2 - 23,4}{15,9}$	$\frac{9,0 - 37,8}{22,8}$

1	2	3
Д ₄	$\frac{8,8 - 24,2}{15,9}$	$\frac{8,8 - 36,9}{26,7}$
Д ₃	$\frac{8,5 - 25,1}{16,0}$	$\frac{9,5 - 37,2}{24,5}$
Д ₂	$\frac{10,5 - 25,4}{17,8}$	$\frac{11,0 - 37,3}{25,6}$
Д ₁	$\frac{10,5 - 24,7}{16,9}$	$\frac{11,4 - 37,0}{24,7}$

Из приведенных данных следует, что:

а) зольность угольной массы по пластам укладывается в пределы 8-27%, составляя в среднем 15,0-18,0%;

б) зольность рядового угля находится в пределах 8,8-39,3%, в среднем составляя 22,8-27,6%.

Средневзвешенная зольность чистого угля и рядового угля угольного горизонта в технических границах карьерного поля №1 приведена в табл.3.6.

Таблица 3.6

Долевое участие угольных пластов и их качество в запасах горизонта

Индекс пласта	Уголь		Рядовой уголь	
	% участия в запасах	A ^d , %	% участия в запасах	A ^d , %
Д ₅	11	18,0	11	27,6
Д ₄ '	2	15,9	2	22,8
Д ₄	24	15,9	24	26,7
Д ₃	13	16,0	13	24,6
Д ₂	4	17,8	4	25,6
Д ₁	46	16,9	46	24,7
Среднее	100	16,9	100	25,5

Результаты определений состава золы рядовых углей и температуры ее плавления приведены в табл. 3.7.

Таблица 3.7

Состав золы рядовых углей участка отработки

Индекс пласта	Состав золы, %						Температура плавления золы, С°
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	
Д ₅	56,55	27,08	3,98	6,52	2,22	нет данных	1273
Д ₄ '	53,58	24,46	5,94	6,52	2,07		1296
Д ₄	48,71	28,79	4,55	7,83	2,11		1262
Д ₃	48,93	27,13	4,32	9,20	2,95		1281
Д ₁	47,97	25,87	4,48	9,54	1,90		1279
Среднее	49,71	26,57	4,59	8,47	2,00		1279

Рядовые угли оцениваемых пластов являются малосернистыми. Содержание в них общей серы приведено в табл. 3.8.

Таблица 3.8

Содержание общей серы по пластам

Индекс пласта	Содержание серы (S, %)	
	от – до	среднее
1	2	3
Д ₅	0,40-0,88	0,62
Д ₄ '	0,55-1,00	0,73
Д ₄	0,45-1,39	0,75
Д ₃	0,51-1,15	0,89
Д ₂	0,70-1,67	1,07
Д ₁	0,64-1,69	0,91
Среднее	-	0,83

Исходя из данных таблицы угли относятся к малосернистым.

Содержание фосфора в углях оцениваемых пластов характеризуется данными, приведенными в табл. 3.9.

Таблица 3.9

Содержание фосфора в углях

Индекс пласта	Рядовой уголь, Р ^c , %	
	от – до	среднее
Д ₅	0,033-0,096	0,055
Д ₄ '	0,026-0,063	0,048
Д ₄	0,017-0,184	0,058
Д ₃	0,006-0,135	0,050
Д ₂	0,039-0,223	0,084
Д ₁	0,020-0,261	0,095
Среднее		0,075

Из таблицы 3.9 следует, что угли Кумыскудукского участка являются многофосфористыми.

Содержание в рядовых углях углерода (С^r) находятся в пределах от 72,24 до 76,17%, водорода (Н^r) от 5,34 до 5,64%. Теплота сгорания углей высокая: от 6935 до 7231 ккал/кг на горючую массу и от 4000 до 4300 ккал/кг на рабочее топливо. Такие показатели характерны для бурых углей высокой степени метаморфизма.

Одним из гостированных параметров (государственный стандарт СТ РК 2077-2010 «Угли Верхне-Сокурского месторождения», определяющим разделение углей на класс бурых и каменных, является величина теплоты сгорания на влажное беззольное топливо.

Теплота сгорания влажной беззольной массы кумыскудукских углей составляет 5250-5700 ккал/кг, в среднем около 5650 ккал/кг, при принятой СТ РК 2077-2010 границе между бурыми и каменными углями в 5700 ккал/кг. Следовательно, данный показатель определяет принадлежность углей Кумыскудукского участка к классу бурых.

Угли Кумыскудукского участка могут быть рекомендованы к сжиганию как в слоевых, так и в каменных топках. Кумыскудукский бурый уголь вполне пригоден как для промышленного пользования, так и для бытовых нужд.

Результаты исследования склонности к самовозгоранию кумыскудукских углей показали, что последние являются склонными к самовозгоранию.

Опытные работы, поставленные с целью определения характера и глубины превосходящих изменений в угле, связанных с продолжительностью хранения его под открытым небом, показали, что исследованные угли не подвержены быстрому разрушению на воздухе. Являются довольно устойчивыми к воздействию атмосферных факторов.

Угольные пласты дубовской свиты до глубины 10-17 м от дневной поверхности подверглись выветриванию. Мощность зоны негодного угля составляет порядка 2-5 м, ниже которой угли обладают нормальными, присущими им свойствами. Спектральные и химические анализы, выполненные центральной лабораторией ЦКГУ, показали, что среднее содержание элементов в золе кумыскудукских углей ниже кондиционного.

3.2 Ожидаемое качество добываемого угля

Технологические свойства углей Кумыскудукского участка соответствуют требованиям к сырью для энергетических целей (пылевидное и слоевое сжигание), для коммунально-бытовых и технологических нужд.

Требования потребителей к качеству Кумыскудукских углей установлены утвержденным Государственным стандартом Республики Казахстан государственным стандартом СТ РК 2077-2010 «Угли Верхне-Сокурского месторождения. Общие технические условия».

Качественные показатели планируемого к добыче угля соответствуют нормам, установленным СТ РК 2077-2010.

Ожидаемое качество добываемого угля по годам эксплуатации приведено в табл. 3.10.

Таблица 3.10

Сводные показатели объемов отработки угля и ожидаемая расчетная зольность добываемого угля
по годам эксплуатации разреза «Кумыскудукский»

Наименование	Показатели по годам эксплуатации																					
	2026		2027-2029		2030-2031		2032		2033-2035		2036		2037-2038		2039-2041		2042-2044		2045-2050		2051	
Добыча	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %	тыс.т	A ^d , %
Всего	800,0	23,35	1000,0	28,3	1200,0	28,3	1200,0	24,46	1400,0	24,68	2000,0	24,68	2000,0	24,49	2400,0	24,49	8750,0	23,69	9367,2	23,69	8576,92	23,69
в т.ч. по пластам: Д ₁	187,4	22,7	307,3	29,3	368,76	29,3	368,76	26,7	561,26	26,7	801,80	26,7	891,60	28,9	1069,92	28,9	3964,63	28,9	4244,28	28,9	3889,05	28,9
Д ₂	112,1	26,2	103,2	31,1	123,84	31,1	123,84	25,8	79,24	25,8	113,20	25,8	197,20	25,8	236,64	25,8	493,50	25,8	528,31	25,8	478,49	25,8
Д ₃	130,4	22,8	152,2	26,8	182,64	26,8	182,64	23,0	155,26	23,0	221,80	23,0	211,80	19,7	254,16	19,7	952,88	19,7	1020,09	19,7	933,41	19,7
Д ₄	196,0	19,4	249,3	29,2	299,16	29,2	299,16	16,9	332,36	16,9	474,80	16,9	416,00	12,8	499,20	12,8	2310,00	12,8	2472,94	12,8	2265,75	12,8
Д ₄ [/]	37,7	22,3	24,3	27,6	29,16	27,6	29,16	27,0	68,18	27,0	97,40	27,0	87,00	29,4	104,40	29,4	80,50	29,4	86,18	29,4	80,01	29,4
Д ₅	136,4	28,4	163,7	24,8	196,44	24,8	196,44	31,9	203,70	31,9	291,00	31,9	196,40	30,9	235,68	30,9	948,50	30,9	1015,40	30,9	930,21	30,9

4 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ УГЛЯ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

4.1 Технические границы поля разреза

Согласно заданию на проектирование, план горных работ выполнен на полную отработку балансовых запасов угля.

Техническими границами карьерного поля №1 являются:

а) на северо-западе – линия, проходящая через скважины 10656, 10647, 10645, 10699, 10635 и далее на юго-запад до пересечения ее с изолинией граничного коэффициента вскрыши ($10 \text{ м}^3/\text{т}$);

б) на северо-востоке – линия, проходящая через скважины 10656, 10543, 10577 и далее по разведочной линии XIV;

в) на западе – изолиния граничного коэффициента вскрыши $10 \text{ м}^3/\text{т}$;

г) на юге и юго-востоке – естественные границы, которыми соответственно являются Северный взброс и выход угольного пласта 1 (по границе зоны негодного угля).

Площадь 2 выделена в восточной части детально разведанной площади, где коэффициент вскрыши в большинстве случаев превышают верхний предел кондиций – $10 \text{ м}^3/\text{т}$.

Остальная площадь Кумыскудукского участка именуется резервной площадью карьерного поля №1. Юго-восточная граница этой площади является одновременно северо-западной технической границей карьерного поля №1, а остальные ее границы соответствуют таковым Кумыскудукского участка.

Площадь Кумыскудукского участка описана двадцатью двумя точками горного отвода (рис. 4.1), координаты которых приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Ведомость координат угловых точек горного отвода
АО «Горнорудная компания «SatKomir» (СатКомир)
Кумыскудукского участка

Угловые точки	Координаты угловых точек		Угловые точки	Координаты угловых точек	
	северная широта	восточная долгота		северная широта	восточная долгота
1	49°44'26.38"	73°39'45.70"	12	49°45'37.64"	73°40'52.27"
2	49°44'10.99"	73°39'15.86"	13	49°45'28.27"	73°40'54.52"
3	49°43'52.13"	73°39'01.40"	14	49°45'08.80"	73°41'11.04"
4	49°43'49.89"	73°38'35.75"	15	49°45'06.50"	73°41'03.43"
5	49°43'56.68"	73°37'53.61"	16	49°44'57.92"	73°40'29.85"
6	49°44'22.15"	73°37'38.29"	17	49°44'52.46"	73°40'32.94"
7	49°45'04.11"	73°38'43.54"	18	49°44'50.57"	73°40'29.30"
8	49°45'30.31"	73°39'09.92"	19	49°44'57.87"	73°40'29.30"
9	49°45'49.66"	73°39'52.48"	20	49°44'50.41"	73°40'18.21"
10	49°46'08.34"	73°40'48.32"	21	49°44'39.70"	73°40'21.65"
11	49°46'03.59"	73°40'57.44"	22	49°44'29.81"	73°40'03.14"

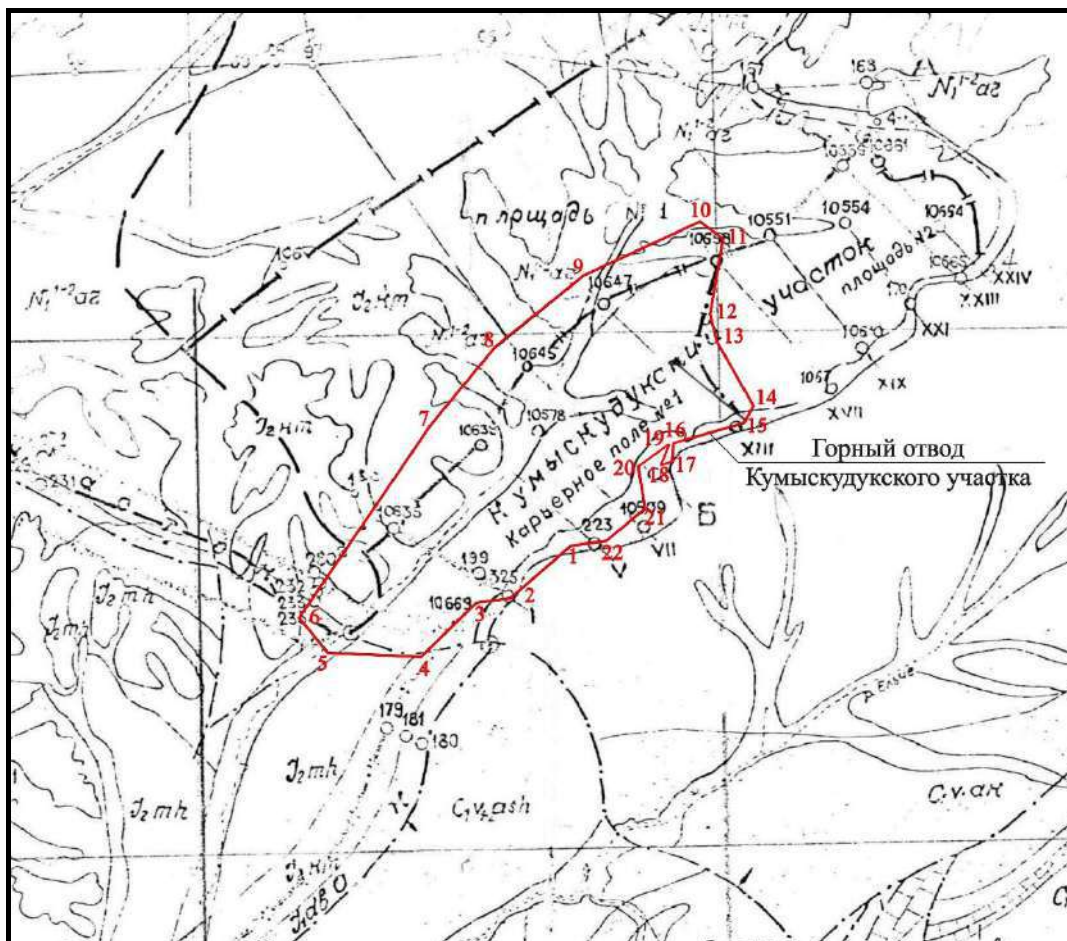


Рисунок 4.1 Границы горного отвода АО «Горнорудная компания «SatKomir» (СатКомир)

4.2 Геологические запасы угля

Подсчет запасов углей произведен на всей площади распространения нижнего угольного горизонта дубовской свиты, с которым и связана угленосность промышленного значения оцениваемого района.

В соответствии с геолого-структурным делением Верхнесокурской мульды произведен раздельный подсчет запасов по Кумысдукскому, Кузнецкому и Центральному участкам и остальной ее площади.

Кумысдукский участок занимает часть юго-восточного крыла и замок мульды, Кузнецкий – приурочен к северо-восточному и Центральный к юго-западному ее крыльям.

Границы перечисленных участков определяются выходом угольного горизонта (по границе негодного угля или эрозионному срезу) и изоляцией предельного кондиционного коэффициента вскрыши 10 м³/т. Границей между Кумысдукским и Кузнецким участками служит условная линия, проходящая через скважины 106 и 163.

Детально разведана лишь юго-восточная часть Кумысдукского участка.

В соответствии со степенью разведанности запасы углей Кумысдукского участка подсчитаны раздельно по карьерному полю №1, резервной площади карьерного поля №1 (площадь 1) и площади 2.

Карьерное поле №1 занимает юго-западную часть детально разведанной площади, отвечающей кондициям открытых работ по коэффициенту вскрыши.

Запасы угля карьерного поля №1 рекомендуется отрабатывать одним разрезом «Кумысдукский».

Запасы угля на площади Кумыскудукского участка Верхнесокурского бурогоугольного месторождения разведаны детально и достаточно полно до глубины 100-120 м. Подсчет запасов представлен в «Геологическом отчете по детальной разведке Кумыскудукского бурогоугольного участка Верхнесокурского района Карагандинского бассейна (по состоянию на 01.07.1965 г.)», выполненного Карагандинской угольной геологоразведочной экспедицией ЦКГУ Министерства геологии КазССР в 1966 г.

Запасы на участке подсчитаны по кондициям, утвержденным протоколом №164-К заседания Государственной Комиссии по запасам полезных ископаемых СССР от 26 апреля 1965 г. Этими кондициями для пластов Кумыскудукского участка были установлены нижеследующие требования.

Для подсчета балансовых запасов:

- минимальная мощность пластов простого и сложного строения – 2,0 м, а при расслоении пласта для отделившихся угольных пачек, залегающих выше или между основными пластами на расстоянии более 1,0 м, но не свыше 5,0 м-1,0 м.

Мощность пластов сложного строения определяется по сумме угольных пачек и внутрипластовых породных прослоев, при этом суммарная мощность внутрипластовых породных прослоев не должна превышать 50% от суммарной мощности угольных пачек, принятых в подсчет;

- максимальная зольность угля пластов простого и сложного строения, для последних с учетом 100% засорения внутрипластовыми породными прослоями мощностью до 1,0 м, 40% на абсолютно сухое топливо. Внутрипластовые породные прослои мощностью более 1,0 м, подлежащие селективной выемке в расчете засорения не учитываются;

- запасы угля в пластах сложного строения подсчитываются по суммарной мощности угольных пачек. Внутрипластовые пачки высокозольного угля (A^c до 45%) включаются в подсчет, если среднепластовая зольность угля не превышает 40%. Обособленные пачки угля, залегающие в кровле и почве пласта, включаются в подсчет запасов, если мощность породного прослоя (сумма мощностей породных прослоев), отделяющего эти пачки от основного пласта, не превышает 50% от мощности угольной пачки (суммы угольных пачек), а среднепластовая зольность не превышает 40%:

- предельный граничный коэффициент вскрыши $10 \text{ м}^3/\text{т}$.

Для подсчета забалансовых запасов:

- минимальная мощность пласта – 1,0 м;

- максимальная среднепластовая зольность угля (A^c) 45%.

Забалансовые запасы в границах карьера не подсчитывать и относить к породам вскрыши.

При подсчете запасов руководствовались приведенными выше кондициями, а также дополнительными условиями применения их, изложенными в протоколе от 24 сентября 1965 г. которыми предусмотрено:

за пласт сложного строения принимать комплекс угольных пачек и породных прослоев, разрабатываемых единым уступом (при пологом залегании) или заходкой (при крутом залегании). Суммарная мощность рабочей части сложного пласта (комплекса) в обоих случаях должна быть не менее 2,0 м, а мощность отдельно взятых угольных пачек при мощности разделяющих их породных прослоев от 1,0 м до 5,0 м, не менее 1,0 м.

Перечисленные положения приняты за основу для не выделения в них рабочей части и при оценке качества пластов.

Угленосность промышленного значения Верхнесокурской мульды связана с нижним угольным горизонтом дубовской свиты, достигающим мощности 30-35 м. В границах детальной разведки в нем выделено пять угольных пластов (сверху вниз): 5,4 (4'), 3,2 и 1.

В геологическом отчете по детальной разведке месторождения произведен подсчет запасов бурых углей в целом по Верхнесокурскому району в количестве 2789,0 млн. тонн,

которые утверждены протоколом ГКЗ №4926 от 20.07.1966г. Запасы углей Верхнесокурского района, подлежащие открытой разработке составляют 897,0 млн.т.

На карьерном поле №1 запасы геологического рядового угля составляют 149,6 млн.т, балансовые запасы угля – 124,3 млн.т.

Запасы геологического рядового угля по карьерному полю №1 Кумыскудукского участка по пластам и категориям приведены в табл.4.2, балансовые запасы угля в табл.4.3.

Таблица 4.2

Запасы геологического рядового угля карьерного поля №1
Кумыскудукского участка

Угольные пласты	Запасы по категориям в тыс.тонн					
	А	В	С ₁	Всего	В том числе А+В	
					Запасы	%
Д ₅	4 451	5 410	6 361	16 222	9 861	61
Д _{4'}	1 010	1 278	920	3 208	2 288	71
Д ₄	8 108	8 895	19 328	36 331	17 003	47
Д ₃	6 040	4 568	7 539	18 147	10 608	58
Д ₂	2 458	1 373	1 611	5 442	3 831	70
Д ₁	13 627	23 349	33 306	70 282	36 976	53
Итого	35 694	44 873	69 065	149 632	80 567	54

Таблица 4.3

Балансовые запасы угля карьерного поля №1 Кумыскудукского участка

Индекс угольных пластов	Балансовые запасы карьерного поля №1 по категориям (протокол ГКЗ №4926 от 20.07.1966 г.), тыс.тонн			
	А	В	С	Всего
Д ₅	2 643	5 489	5 385	13 517
Д _{4'}	887	1 155	812	2 854
Д ₄	6 771	8 154	15 196	30 121
Д ₃	5 062	3 632	6 973	15 667
Д ₂	2 027	1 172	1 283	4 482
Д ₁	11 360	20 320	25 949	57 629
Итого	28 750	39 922	55 598	124 270
%	23,1	32,1	44,8	100,0

В соответствии с отчетом движения запасов угля по разрезу «Кумыскудукский» по состоянию на 01.01.2024 г. (форма 8 (уголь), Приложение 2), предоставленным АО «Горнорудная компания «SatKomir» (СатКомир), балансовые запасы угля составляют 115 980,961 тыс.т, в том числе по категории А – 23 744,280 тыс.т, В – 37 429,242 тыс.т; С₁ – 54 807,439 тыс.т.

Балансовые запасы геологического угля по разрезу «Кумыскудукский», подлежащие к отработке с 2024 голо по 2051 год приведены в табл. 4.4.

Балансовые запасы угля на 01.01.2026 год составят 113 661,342 тыс.т., с учетом добычи за 2024 и 2025 года 1600 тыс.т. и потерь 1540,8 тыс.т.

Таблица 4.4

Запасы угля в границах карьерного поля №1 на 01.01.2024 г.

Индекс угольного пласта	Запасы геологические балансового угля, тыс.т			
	всего	в том числе по категориям		
		А	В	С ₁
Д	115 980,961	23 744,280	37 429,242	54 807,439

4.3 Промышленные запасы угля

Промышленные запасы угля определены с учетом эксплуатационных потерь угля и засорения его породой, имеющих место на контактах угольных и породных комплексов при их селективной отработке, а также при зачистке кровли угольного горизонта и нарезке новых угольных уступов в почве.

Отработка угля ведется по всем шести угольным пластам нижнего угольного горизонта (Д₅, Д₄′, Д₄, Д₃, Д₂, Д₁).

Эксплуатационные потери угля при отработке угольных пластов составили 1,78-6,97%.

Засорение угля породой составило 2,77-10,88%.

При расчете промышленных запасов угля были также учтены потери угля при буровзрывных работах, которые составили - 0,25% и при транспортировке угля - 0,30%.

Расчет промышленных запасов по пластам и эксплуатационным периодам отработки приведены на черт. П171023-178.1-ГОР, лист 3.

Промышленные запасы по угольным пластам рассчитаны на период с 2026 года по 2051 год и приведены в табл.4.5.

Таблица 4.5

Промышленные запасы по угольным пластам

Показатели	Индекс пласта						
	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₄ ′	Д ₅	Итого
Промышленные запасы, тыс.т	51 068,21	7 354,84	12 814,52	29 666,94	1 894,74	13 030,87	115 830,12

4.4 Объемы и коэффициенты вскрыши

Объем вскрышных пород по месторождению складывается из объемов надпластовой и межпластовой вскрыши.

Надпластовая вскрыша залегает выше кровли пласта Д₅ и над выходами угольных пластов.

К межпластовой вскрыше относятся прослои между угольными пластами Д₁, Д₂, Д₃, Д₄, Д₄′, Д₅.

Общий объем вскрыши по отработке угольных пластов Д₁, Д₂, Д₃, Д₄, Д₄′, Д₅ на рассматриваемый период (2026-2051 гг.) составляет 957 291,70 тыс.м³, в том числе надпластовой – 874 404,20 тыс.м³, межпластовой – 82 887,50 тыс.м³.

Промышленные запасы угля, объемы и коэффициенты вскрыши по разрезу «Кумыскудукский» приведены в табл.4.6.

Таблица 4.6

Показатели промышленных запасов угля, объемов и коэффициентов вскрыши на период с 2026 года по 2051 год

Запасы угля промышлен- ные, тыс.т	Объем вскрыши, тыс.м ³			Коэффициент вскрыши, м ³ /т		
	общей	надпласто- вой	межпласто- вой	общей	надпласто- вой	межплас- товой
115 830,12	957291,70	874 404,20	82887,50	8,26	7,55	0,72

4.5 Параметры выемочной единицы

Выемочная единица – выделенный участок с относительно однородными геологическими условиями и технологическими параметрами отработки. Для выемочной единицы характерны неизменность принятой системы разработки и ее основных параметров, однотипность используемой техники.

Исходя из геологических условий участка отработки, принятой технологии выемки угольных пластов, их качества, настоящим проектом, в качестве выемочной единицы принят угольный пласт. Исходя из количества вовлекаемых в отработку угольных пластов Д₅, Д₄′, Д₄, Д₃, Д₂, Д₁ принято шесть выемочных единиц.

Основными показателями извлечения угля из недр по действующему разрезу являются величины эксплуатационных потерь как по разрезу в целом, так и по отдельным выемочным единицам, а также качество добываемого угля.

Основные параметры, характеризующие выемочные единицы на период с 2026 года по 2051 год приведены в табл.4.7.

Таблица 4.7

Основные показатели по выемочным единицам разреза «Кумыскудукский»

Показатели	Индекс пласта					
	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₄ ′	Д ₅
Потери, %	2,33	5,53	6,03	3,75	7,52	5,86
Засорение %	2,77	7,76	8,54	5,00	10,88	8,29
Зольность, %	2026 год					
	22,7	26,2	22,8	19,4	22,3	28,4
	2027 - 2031 годы					
	29,3	31,1	26,8	29,2	27,6	24,8
	2032 - 2036 годы					
	26,7	25,8	23,0	16,9	27,0	31,9
	2037 – 2051 годы					
	28,9	25,8	19,7	12,8	29,4	30,9

4.6 Эксплуатационная разведка

С целью дальнейшего изучения и прогнозирования качества отрабатываемых запасов угля на разрезе следует вести постоянные эксплуатационно-разведочные работы совместно с работами по опробованию качества угля в забое.

Целью эксплуатационной разведки является получение достоверных данных для локального проектирования и осуществления перспективного и текущего планирования объемов добычи и качества угля.

Эксплуатационная разведка осуществляется путем бурения инженерно-геологических скважин для определения физических, механических и водных свойств пород по керну, а также для оценки горно-геологических условий разработки.

Эксплуатационная разведка осуществляется путем бурения скважин на глубину одного рабочего уступа по сети от 25,0х65,0 м до 0,5х12,5 м и сопровождается опробованием, геофизическими исследованиями в скважинах и небольшим объемом горных работ (канавы), выполняемых на участках развития эксплуатационных работ. Объем эксплуатационного бурения по разрезу определяется исходя из производительности разреза и установленного опытным путем норматива бурения на 100 тыс.т добытого угля (160 п.м.). Учитывая то, что производственная мощность разреза на рассматриваемый проектом период является величиной постоянной (0,8 млн.т угля в год), то и объем эксплуатационной разведки также сохранится на протяжении этого времени и составит величину 1280 п.м.

По результатам разведки составляется паспорт забоя с указанием качества угля. Паспорт является первичным документом для учета движения добытого угля. Его копии выдаются бригаде экскаваторщиков и службе ОТК для отгрузки угля.

Периодичность определения физико-механических и водных свойств пород по керну определяется геологической службой разреза.

Определение физико-механических и водных свойств пород по керну выполняется в лицензированных специализированных лабораториях.

На этапе эксплуатационной разведки выполнение геофизических исследований не предусматривается.

4.7 Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы угля

4.7.1 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.

4.7.2 Нормирование готовых к выемке и подготовленных запасов полезного ископаемого

4.7.2.1 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 углепотоков, 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 вид транспорта, добытого полезного ископаемого учитывается через производительность добычных единиц, величину временных целиков под рабочими площадками вышележащих уступов и величину 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.

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

4.7.2.3 Определение нормативов готовых и подготовленных к выемке запасов угля по проекту на разрезе «Кумыскудукский». Исходя из горно-геологических условий залегания полезного ископаемого, проектной мощности разреза «Кумыскудукский», принятой схемы вскрытия карьерного поля; сложившегося положения горных работ и транспортных коммуникаций по вскрыше и добыче, порядка отработки запасов угля и наличия добычных выемочных единиц (экскаваторов), обеспечивающих установленные плановые задания, выполнены укрупненные расчеты нормативов готовых и подготовленных запасов угля.

4.7.2.3.1 Определение нормативов готовых к выемке запасов угля. Укрупненный расчет нормативов готовых к выемке запасов угля (H_r') определяется, исходя из количества добычных экскаваторов (N_{Σ}), плановой их месячной производительности ($P_{мес.}$), производительности в интервале времени между взрывами полезного ископаемого, коэффициента неравномерности отгрузки угля потребителям в течение года ($K_{нер.}$) и резервом готовых к выемке запасов угля ($P_{з.г.}$). Интервал времени между взрыванием горной массы для каждой выемочной единицы (экскаватора) принимается равным одной недели (четверть месяца). Резерв готовых к выемке запасов угля принят из условия месячной производительности разреза. Расчетные показатели резерва готовых к выемке запасов угля по годам эксплуатации приведены в табл. 4.8.

Таблица 4.8

Показатели резерва готовых к выемке запасов угля по годам эксплуатации

Наименование	Показатели по годам эксплуатации								
	2026	2027÷2029	2030-2032	2033-2035	2036-2038	2039-2041	2042-2044	2045-2050	2051
Добыча угля, тыс.т.	800,0	1000,0	1200,0	1400,0	2000,0	2400,0	8750,0	9367,2	8576,92
Резерв готовых к выемке запасов угля, тыс.т.	66,7	83,3	100,0	116,7	166,7	200,0	729,2	780,6	714,7

Потери и засорение полезного ископаемого исключаются из формулы в связи с тем, что они учтены в производительности экскаваторов и объемах добываемой горной массы при зачистке и нарезке вскрышных уступов.

Нормативные готовые к выемке запасы угля на 2026 год составят 0,167 млн.т.

$$H_{г'} = (P_{мес} \times N_{э} \times K_{нер})/4 + \Delta P_{з.г.}$$

$$H_{г'} = (0,06 \text{ млн.т} \times 3 \text{ шт.} \times 1,27)/4 + 0,167 \text{ млн.т} = 0,224 \text{ млн.т.}$$

4.7.2.3.2 Определение нормативов подготовленных к выемке запасов угля. Подготовленные запасы угля на разрезе нормируются из условия обеспечения нормальной бесперебойной работы горно-транспортного оборудования на добычных уступах, нормативной величины готовых к выемке запасов угля, запасов угля во временных целиках под рабочими площадками вышележащих уступов и коэффициента резерва подготовленных запасов.

Укрупненный расчет нормативов подготовленных запасов угля принят по следующей формуле:

$$H_{п} = (H_{вр.ц} + H_{г} + (P_{мес} \times N_{э} \times K_{нер})/4) \times K_{рез.п.},$$

где $H_{вр.ц}$ – запасы угля во временных целиках под рабочими площадками вышележащих уступов;

$K_{рез.п.}$ – коэффициент резерва подготовленных запасов – 1,1.

$$H_{вр.ц} = L_{фр} \times Шз \times Ву \times N_{уст} \times K_{уч} \times \gamma_y,$$

где $L_{фр}$ – средняя длина фронта добычных работ – 3500 м (3,5 км);

$Шз$ – средняя ширина заходки – 20 м;

$Ву$ – средняя высота уступа (5,0 м);

$N_{уст}$ – количество добычных уступов – 2 шт.;

$K_{уч}$ – средний коэффициент участия угля в горной массе пластов (0,8 м³/м³);

γ_y – объемный вес угля (1,30 т/м³).

$$H_{вр.ц.} = 3500 \text{ м} \times 20,0 \text{ м} \times (5,0 \text{ м} \times 2 \text{ шт.}) \times 0,8 \text{ м}^3/\text{м}^3 \times 1,30 \text{ т/м}^3 = 0,728 \text{ млн.т.}$$

Нормативные подготовленные к выемке запасы угля разреза составят:

$$H_{п} = (0,728 + 0,167 + 0,057) \times 1,1 = 1,047 \text{ млн.т.}$$

Данные по нормативам готовых, подготовленных и вскрытых запасов угля приведены в табл.4.8.

Таблица 4.8

Нормативы готовых, подготовленных и вскрытых запасов угля на разрезе
«Кумыскудукский»

Наименование	Показатели
Готовые к выемке запасы угля	1,0 месяц
Подготовленные к выемке запасы угля	2,0 месяца
Вскрытые запасы угля	2,5 месяца

4.8 Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ

Недропользователи обязаны обеспечить проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон.

Ведение горных работ в обязательном порядке сопровождается геологической и маркшейдерской службой карьера.

Маркшейдерское и геологическое обеспечение следует осуществлять в соответствии с требованиями Типового положения о ведомственной маркшейдерской службе, утвержденных в установленном порядке, Технической инструкции по производству маркшейдерских работ, Межотраслевой инструкцией по определению и контролю добычи и вскрыши на карьерах.

Штат служб главного геолога и главного маркшейдера устанавливается исходя из необходимости своевременного, качественного и в установленные требованиями нормативных документов сроки выполнения всего комплекса геологических и маркшейдерских работ с учетом видов полезного ископаемого, геологического строения месторождения, горнотехнических и гидрогеологических факторов, объемов и технологии ведения горных работ, площади горного и земельного отводов, их застроенности, а при открытом способе разработки - и климатических условий региона.

Техническая служба:

- ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;
- ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве добычных работ;
- выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;
- обеспечивает учет состояния и движения запасов, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;
- обеспечивает съемку и замеры при ведении горных работ, расчеты вынимаемых мощностей, объемов и количества добытого полезного ископаемого;
- не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.

Наблюдения за сдвижением земной поверхности, массива горных пород и устойчивостью бортов существующей карьерной выемки выполняются силами подрядной организации, имеющей соответствующую лицензию.

Службы в пределах своей компетенции участвуют:

- в разработке проектов строительства, реконструкции, консервации и ликвидации объектов по добыче полезных ископаемых, годовых планов развития горных работ (годовых программ работ), рекультивации земель, нарушенных горными работами;
- в работе по приемке в эксплуатацию новых и реконструированных объектов по добыче полезных ископаемых, а также по приемке работ по их консервации и ликвидации;
- разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ вблизи опасных зон, предупреждению и ликвидации аварий, охране зданий, сооружений и окружающей природной среды от вредного влияния горных разработок, рациональному и комплексному использованию месторождений полезных ископаемых, а также в рассмотрении и решении других вопросов, связанных с геологическим и маркшейдерским обеспечением.

Маркшейдерская документация: каталоги координат, планы горных работ, поперечные и продольные разрезы, планы земной поверхности, планы горных отводов,

исполнительные чертежи и схемы, акты о выполненных горных работах и другая маркшейдерская документация заверяется главным маркшейдером организации.

Оснащенность службы предусматривается в соответствии с действующими нормативными документами по организации маркшейдерских и геологических служб на действующих горнодобывающих предприятиях.

5 РЕЖИМ РАБОТЫ И ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ РАЗРЕЗА

5.1 Режим работы разреза

В целях максимального использования на добычных, вскрышных, отвальных и транспортных работах горно-транспортного оборудования на разрезе «Кумыскудукский» предусматривается круглогодовой режим работы (365 дней) с непрерывной рабочей неделей.

На добычных, вскрышных, отвальных и транспортных работах – 365 рабочих дней в году, две смены по двенадцать часов каждая. На буровзрывных работах – 300 рабочих дней, две смены по бурению скважин, продолжительностью 12 часов каждая и одна смена по взрывным работам в дневное время.

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.).

Выполненный режим горных работ разреза «Кумыскудукский» отвечает основным признакам оптимального режима горных работ - комплексному учету объемов отработки угля, вскрыши и качеству добываемого угля, а также минимально возможным значениям величин текущих коэффициентов вскрыши.

Режим горных работ выполнен на площади карьерного поля №1 Кумыскудукского участка.

Объемы вскрыши и угля были рассчитаны для составления календарного плана горных работ.

Настоящим проектом режим горных работ рассматривает временной промежуток с 2026 г. по 2051 г. включительно.

Для определения текущих коэффициентов вскрыши по годам эксплуатации разреза «Кумыскудукский» на разведочных линиях были разбиты на пять расчетных периода отработки по почве пласта Д₁ (нижний пласт угольного горизонта).

Подсчет объемов горной массы пластов, надпластовой и межпластовой вскрыши по периодам отработки был выполнен методом вертикальных сечений по разведочным линиям I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII (черт. П171023-178.1-ГОР, лист 2-4).

Угол наклона рабочего борта разреза, исходя из принятой технологии ведения горных работ, в среднем составил 23°-24°.

Общий объем вскрыши по пяти расчетным периодам составил 957291,70 тыс. м³, в том числе надпластовой – 874404,20 тыс. м³, межпластовой – 82887,50 тыс. м³. Промышленные запасы угля с учетом потерь и засорения – 115 830,12 тыс. т.

Анализ проектных коэффициентов вскрыши по расчетным периодам отработки показал, что их величина колеблется по периодам в больших пределах от 5,79 до 8,98 м³/т.

Средний проектный коэффициент вскрыши по участку работ равен: общей – 8,26 м³/т; надпластовой – 7,55 м³/т; межпластовой – 0,72 м³/т.

Исходя из запасов угля, объемов добычи по годам эксплуатации разреза, объемов и коэффициентов вскрыши составлен сводный график режима горных работ и приведен в табл. 5.1.

5.3 Производительность по углю

На Верхнесокурском бурогольном месторождении разрезом «Кумыскудукский» горные работы ведутся на площади карьерного поля №1 Кумыскудукского участка.

Проектная мощность разреза «Кумыскудукский» определена «Техническим заданием...» (Приложение 1) и меняется от 800,0 до 9367,2 тыс.т угля в год.

Принятая проектная мощность обеспечивается как промышленными запасами, так и производительностью, количеством, расстановкой горного оборудования, а также количеством технологического автотранспорта, занятого на транспортировании угля.

Развитие объемов добычи по годам принято в соответствии с «Техническим заданием...» и составляет:

2026 г. – 800,0 тыс.т. угля в год;
 2027÷2029 гг. – 1000,0 тыс.т. угля в год;
 2030÷2032 гг. – 1200,0 тыс.т. угля в год;
 2033÷2035 гг. – 1400,0 тыс.т. угля в год;
 2036÷2038 гг. – 2000,0 тыс.т. угля в год;
 2039÷2041 гг. – 2400,0 тыс.т. угля в год;
 2042÷2044 гг. – 8750,0 тыс.т. угля в год;
 2045÷2050 гг. – 9367,2 тыс.т. угля в год;
 2051 г. – 8576,92 тыс.т. угля в год.

Отработку угля планируется вести в круглогодичном режиме работ. Но в процессе ведения работ режим может быть скорректирован, учитывая сезонные колебания спроса на уголь, т.е. будет максимально нагружаться вскрышной комплекс в весенне-летний период, а добычной в осенне-зимний период.

За весь оцениваемый период разрезом «Кумыскудукский» будет отработано 115 830,12 тыс.т угля.

5.4 Производительность по вскрыше

Производительность по вскрыше определилась, исходя из следующих факторов:

- технологии ведения горных работ;
- порядка отработки запасов угля;
- объемов добычи угля по годам эксплуатации;
- промышленных запасов угля и коэффициентов вскрыши по периодам отработки.

Проектные объемы вскрыши складывались из объема вскрыши надпластовой и межпластовой.

Исходя из коэффициентов вскрыши по эксплуатационным периодам отработки и годового объема добычи, определены предварительные коэффициенты надпластовой и межпластовой вскрыши.

Проектная производительность разреза по надпластовой вскрыше определилась путем усреднения и выравнивания ее предварительных объемов, по межпластовой – объемы остаются неизменными, т.е. в соответствии с межпластовыми коэффициентами вскрыши эксплуатационных периодов и объемов добычи по годам эксплуатации.

Общий объем вскрыши, отрабатываемой в период с 2026 по 2051 годы, составит 957 291,70 тыс. м³, в том числе надпластовой – 874 404,20 тыс. м³, межпластовой – 82 887,50 тыс. м³.

5.5 Календарный план отработки угля и вскрыши

План развития горных работ разреза «Кумыскудукский» выполнен в пространственном и временном отображении, представлен на графических материалах на горизонтальной проекции и таблично-графическом отображении.

На участке отработки в границах горного отвода разреза «Кумыскудукский» определена технически целесообразная и экономически эффективная последовательность ведения горных работ по углю и вскрыше, обеспечивающая выполнение проектных объемов отработки угля и качество при принятой технологии эксплуатации месторождения.

Последовательность ведения горных работ отображена календарным планом отработки угля и вскрыши разреза. и приведена Календарный план отработки поля разреза «Кумыскудукский» в период с 2026 по 2051 годы приведен на рис.5.1.

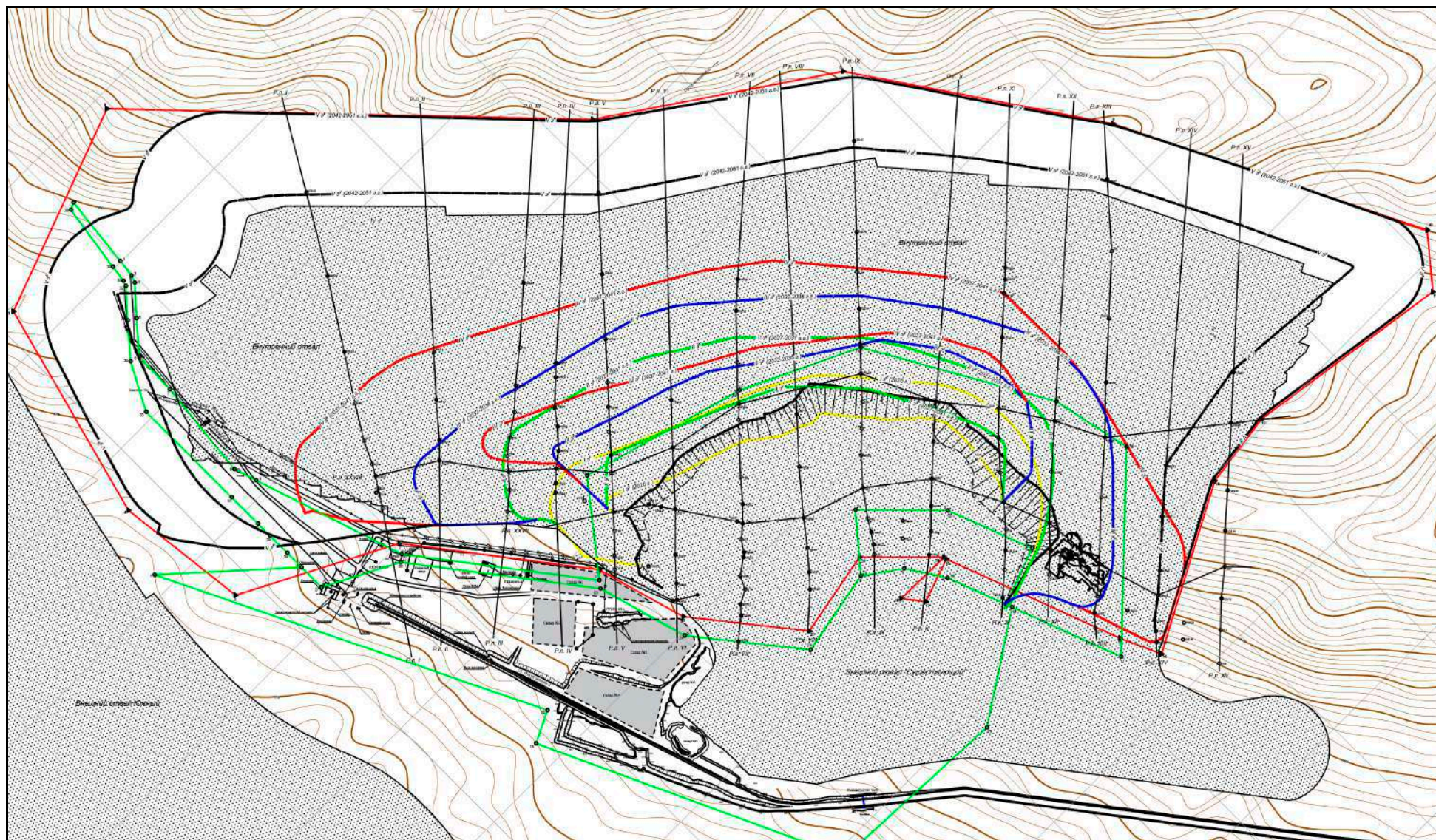


Рисунок 5.1 Календарный план отработки поля разреза

6 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

6.1 Порядок отработки

Поле действующего разреза «Кумыскудукский» характеризуется наклонным залеганием угольных пластов ($5-10^\circ$), мощностью от 2,0 до 8,0 м.

Протяженность поля разреза по простиранию 1,5 км. Глубина горных работ по состоянию на 01.01.2024 г. составляет от 70,0 м до 90,0 м.

Исходя из горно-геологических условий, отработка вскрыши ведется по висячему борту разреза, лежащий борт является стационарным, пригодным к формированию на нем внутреннего отвала.

Направление горных работ: при отработке угольного горизонта – по простиранию пластов, а вскрышного борта – от кровли верхнего угольного пласта Д₅ на запад до контура его предельного положения.

Отработка угля и вскрыши на разрезе ведется по транспортной системе разработки одноковшовыми экскаваторами-мехлопатами и гидравлическими экскаваторами.

Вскрышные и добычные уступы предусматривается отрабатывать высотой от 10 м до 12,5 м.

Отработка добычных уступов ведется без буровзрывной подготовки. Отработке вскрышных уступов (80%) предшествует буровзрывная подготовка.

Вывоз горной массы из разреза осуществляется автосамосвалами грузоподъемностью от 25 т и 40 т до 130 т.

6.2 Существующая схема вскрытия поля разреза

Вскрытие породных горизонтов разреза «Кумыскудукский» выполнено автомобильной выездной траншеей внутреннего заложения. В процессе ведения горных работ траншея преобразуется в стационарный съезд и служит основной вскрывающей выработкой на весь срок эксплуатации разреза. Вскрышные и добычные уступы вскрываются скользящими автомобильными съездами.

6.3 Проектные решения по вскрытию поля разреза

Для создания грузотранспортных связей между горизонтами отработки и поверхностью настоящим Планом горных работ предлагается сохранение действующих вскрывающих выработок и строительство новых.

Исходя из высотного обоснования участка ведения работ, вскрышные горизонты будут вскрываться как скользящими автомобильными съездами, так и прямыми заездами с поверхности.

Нарезка скользящих автомобильных съездов ведется по рабочему борту разреза.

Вскрытие добычных горизонтов производится полустационарными автомобильными съездами, пройденными с поверхности с выходом на горизонт отработки.

Выдача угля на технологический комплекс, расположенный на поверхности, выполняется автосамосвалами грузоподъемностью 25 т и 40 т.

В 2026 г. на разрезе планируется добыть 800,0 тыс.т угля. Добычные работы ведутся на горизонтах +550,0 м, +560,0 м, +570,0 м, вскрышные работы на горизонтах +570,0 м, +580,0 м, +600,0 м и +610,0 м в границах разведочных линий IV-XII.

Протяженность фронта горных работ составит 2,1 км. Глубина отработки – 60,0 м.

Породные горизонты вскрываются трассами автодорог с выходом на поверхность.

Объем обрабатываемых вскрышных пород составит 4632,0 тыс.м³, в том числе 4024,0 тыс.м³ - надпластовой и 608,0 тыс.м³ - межпластовой. Коэффициент вскрыши общий составит 5,79 м³/т, надпластовой вскрыше 5,03 м³/т; межпластовой – 0,76 м³/т.

Отработка добычных и вскрышных горизонтов предусматривается имеющимися в наличии экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-5А и гидравлическими экскаваторами типа VOLVO EC480 DL; HYUNDAI R360 LC и HYUNDAI IL520LC-9S.

Отработанные вскрышные породы автосамосвалами вывозятся на внутренний и внешний существующий отвалы.

Положение горных работ разреза на 2026 г. приведено на рис.6.1.

В 2031 г. настоящим проектом планируется отработать 1200,0 тыс.т угля и 7056,0 тыс.м³ вскрыши, в том числе 6144,0 тыс.м³ - надпластовой и 912,0 тыс.м³ - межпластовой. Коэффициент вскрыши общий составит 5,88 м³/т, по надпластовой вскрыше 5,12 м³/т; межпластовой - 0,76 м³/т.

Протяженность фронта горных работ составит 2,2 км. Глубина отработки – 105,0 м.

Согласно календарному плану отработки угля и вскрыши поля разреза в 2031 г. горные работы ведутся в границах разведочных линий XXVII- XII. Развитие горных работ предусматривается как в северном, так и в западном направлении.

Добычные работы ведутся на гор. +510,0 м и +520,0 м в западном крыле разреза и на гор. +560,0, +550,0 м в восточном крыле. Вскрышные работы ведутся на гор. +530,0 м - +620,0 м.

Отработка добычных уступов предусматривается имеющимися в наличии и гидравлическими экскаваторами типа VOLVO EC480 DL; HYUNDAI R360 LC и HYUNDAI IL520LC-9S.

Отработка вскрышных горизонтов предусматривается имеющимися в наличии экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-5А и вновь приобретаемыми экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-10.

Вскрытие добычных горизонтов производится скользящими съездами.

Выдача угля на техкомплекс предусматривается автосамосвалами грузоподъемностью 25 - 40 т.

Положение горных работ разреза на 2031 год приведено на рис.6.2.

В 2036 г. настоящим проектом планируется отработать 2000,0 тыс.т угля и 17960,0 тыс.м³ вскрыши, в том числе 16660,0 тыс.м³ - надпластовой и 1300,0 тыс.м³ - межпластовой. Коэффициент вскрыши общий составит 8,98 м³/т, по надпластовой вскрыше 8,33 м³/т; межпластовой - 0,65 м³/т.

Протяженность фронта горных работ составит 2,8 км. Глубина отработки – 155,0 м.

Горные работы ведутся в границах разведочных линий II- XIII.

Добычные работы ведутся в западном крыле разреза на гор. +460,0 м и +470,0 м экскаваторами типа VOLVO EC480 DL и HYUNDAI IL520LC-9S.

Вскрышные работы в западном крыле разреза ведутся на гор. +480,0 м, +500,0 м, +520,0 м, +545,0 м, +570,0 м, +582,5 м, +595,0 м и +607,5 м.

Отработка вскрышных горизонтов предусматривается экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-5А, экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-10 и гидравлическими экскаваторами типа Hitachi EX 3600 и в западной части разреза и экскаватором-драглайном типа ЭШ-15/90. Экскаватор-драглайн типа ЭШ-10/70 применяется на переэкскавации вскрышных пород во внутренний отвал.

Положение горных работ разреза на 2036 г. приведено на рис.6.3.

В 2041 г. настоящим планируется отработать 2400,0 тыс.т угля и 20256,0 тыс.м³ вскрыши, в том числе 18576,0 тыс.м³ - надпластовой и 1680,0 тыс.м³ - межпластовой. Коэффициент вскрыши общий составит 8,44 м³/т, по надпластовой вскрыше 7,74 м³/т; межпластовой - 0,70 м³/т.

Протяженность фронта горных работ составит 3,2 км. Глубина отработки – 175,0 м. Горные работы ведутся в границах разведочных линий I- XIV.

Добычные работы ведутся на гор. +440,0 м и +450,0 м экскаваторами типа VOLVO EC520 DL, VOLVO EC550 DL и HYUNDAI IL520LC-9S.

Вскрышные работы в западном крыле разреза ведутся на гор. +470,0 м - +595,0 м экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-5А, экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-10 и гидравлическими экскаваторами типа Hitachi EX 3600.

Отработка вскрышных горизонтов по бестранспортной технологии предусматривается экскаватором-драглайном типа ЭШ-15/90 в границах разведочных линий IX - XII. Экскаватор-драглайн типа ЭШ-10/70 применяется на переэкскавации вскрышных пород во внутренний отвал.

Положение горных работ разреза на 2041 г. приведено соответственно на рис.6.4.

На конец отработки в 2051 г. планируется отработать 8576,92 тыс.т угля и 70618,9 тыс.м³ вскрыши, в том числе 64459,8 тыс.м³ - надпластовой и 6159,1 тыс.м³ - межпластовой. Коэффициент вскрыши общий составит 8,23 м³/т, по надпластовой вскрыше 7,52 м³/т; межпластовой - 0,72 м³/т.

Протяженность фронта горных работ составит 6,0 км. Глубина отработки – 245,0 м.

Добычные работы ведутся на гор. +360,0 м и +370,0 м экскаваторами типа VOLVO EC520 DL, VOLVO EC550 DL и HYUNDAI IL520LC-9S.

Вскрышные работы в западном крыле разреза ведутся на гор. +380,0 м - +615,0 м.

Отработка вскрышных горизонтов предусматривается экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-5А, экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-10 и гидравлическими экскаваторами типа Hitachi EX 3600 и экскаватором-драглайном типа ЭШ-15/90. Экскаватор-драглайн типа ЭШ-10/70 применяется на переэкскавации вскрышных пород во внутренний отвал.

Положение горных работ разреза на 2051 г. приведено соответственно на рис.6.5.

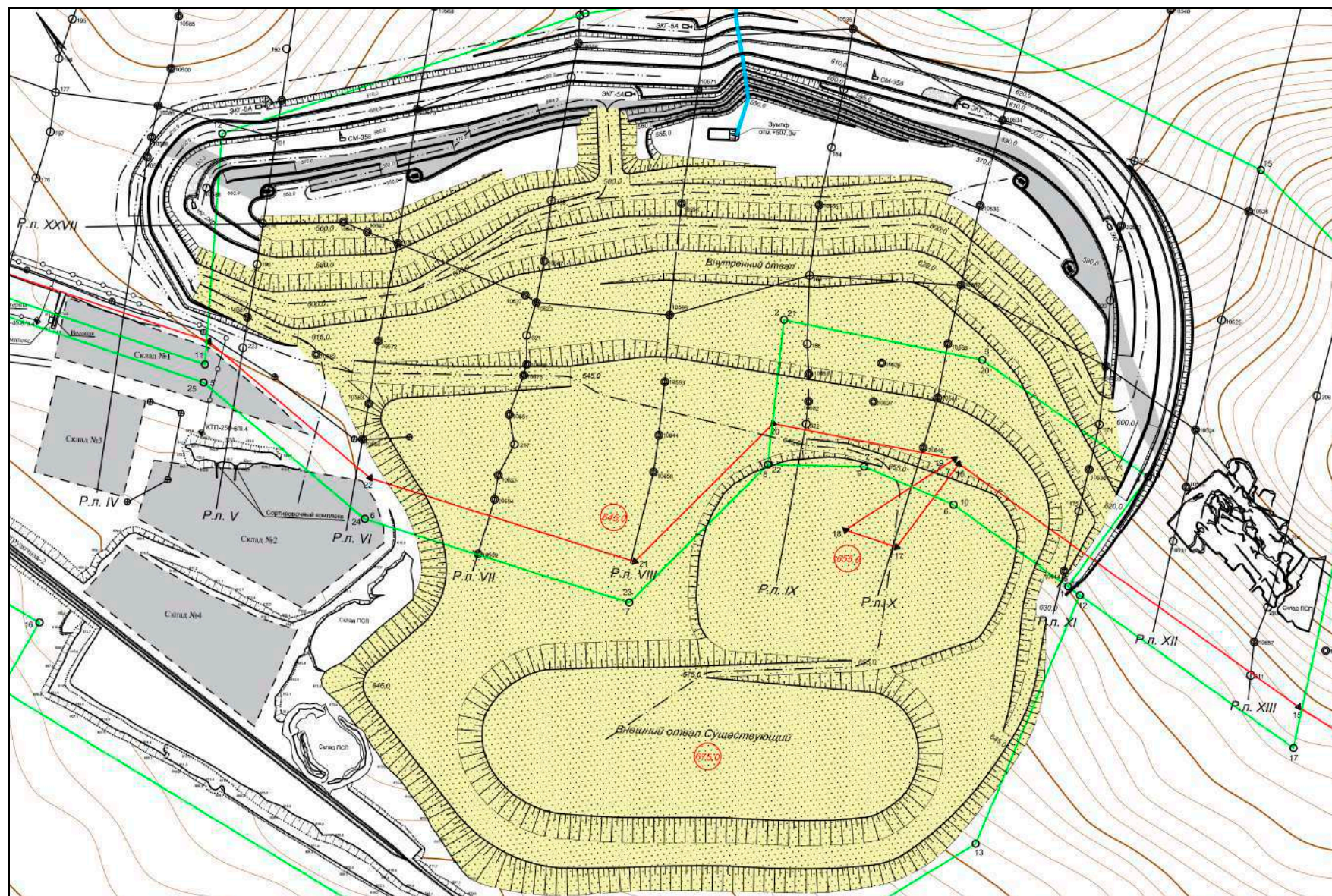


Рис.6.1 Положение горных работ разреза на 2026 год

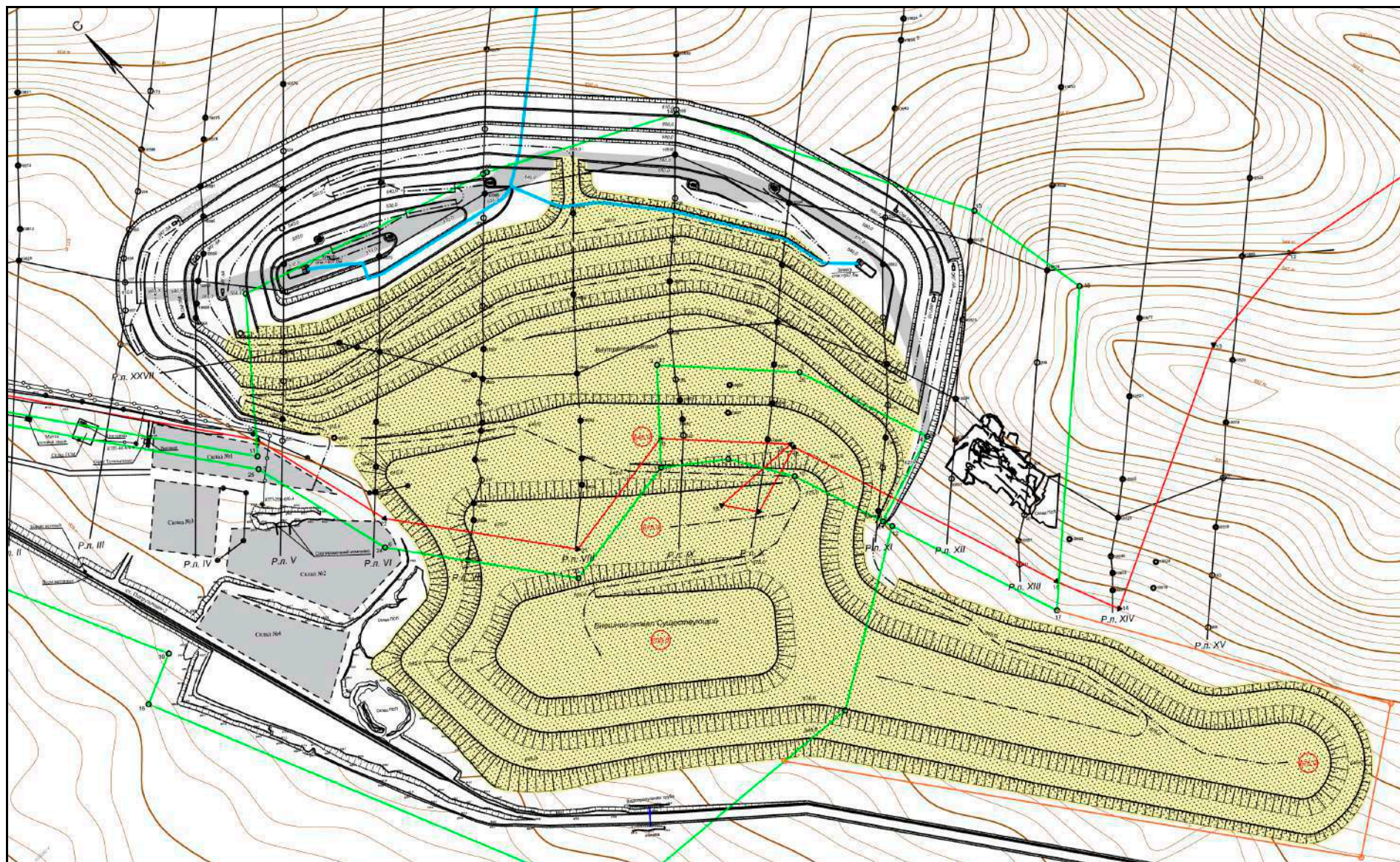


Рис.6.2 Положение горных работ разреза на 2031 год

Рис.6.3 Положение горных работ разреза на 2036 год

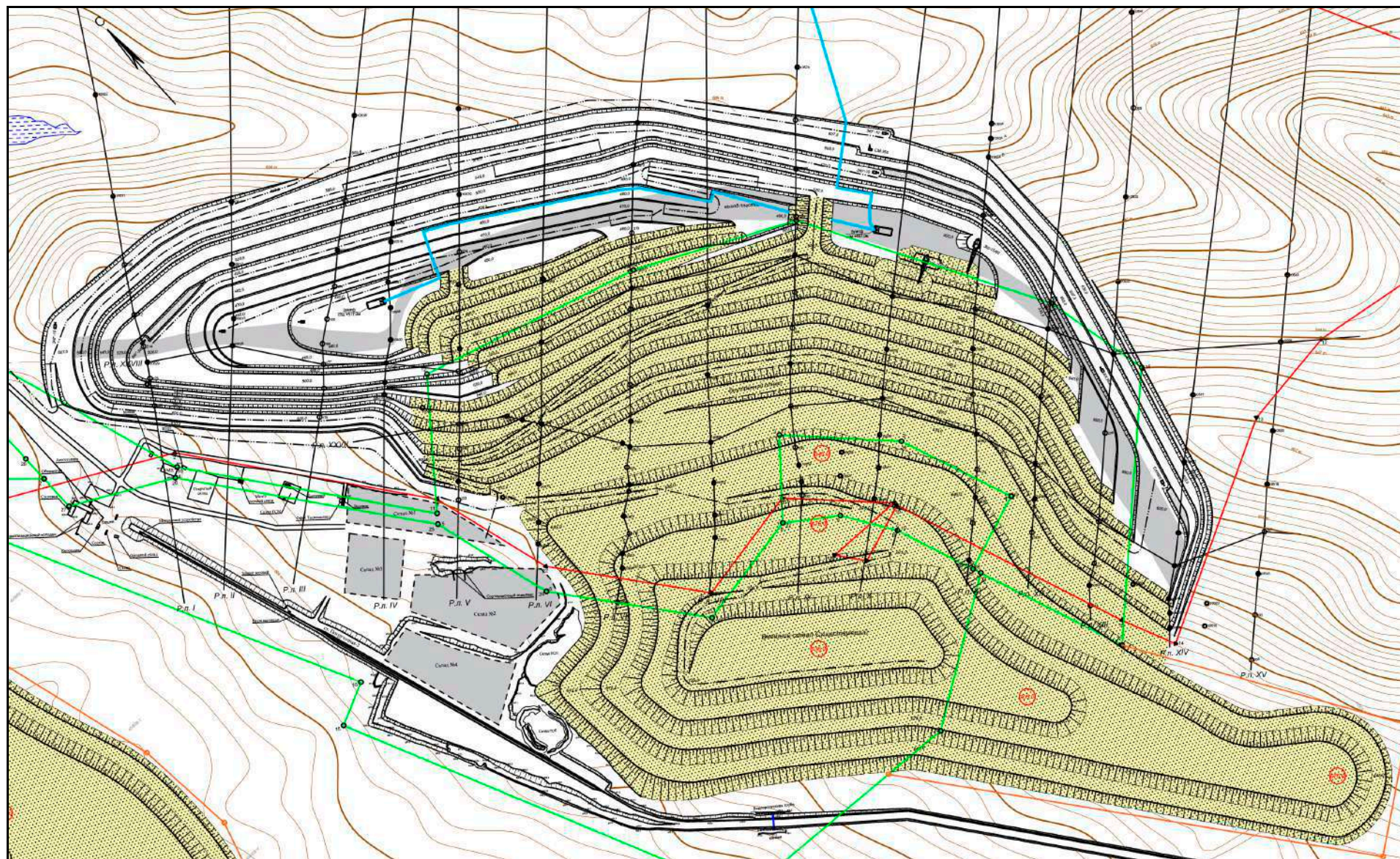


Рис.6.4 Положение горных работ разреза на 2041 год

7 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

7.1 Выбор системы разработки

В настоящее время горные работы на разрезе «Кумыскудукский» ведутся по транспортной системе разработки.

Настоящим планом горных работ предусматривается сохранение транспортной системы разработки с использованием существующего парка экскаваторов в комплексе с автосамосвалами.

Разработка вскрышных уступов ниже горизонта +620,0 м осуществляется с предварительным рыхлением вскрышных пород буровзрывными работами.

Крепость углей незначительная и по шкале проф. М.М. Протодяконова составляет $f=0,8-1,1$.

Коренные породы внешней вскрыши представлены аргиллитами, алевролитами, песчаниками, конгломератами, характеризующимися крепостью $f=3-7$.

Объемный вес угля, согласно Протоколу №1 Технического совещания от 16 ноября 2023 г., в период с 2006 по 2036 годы принят равным $1,3 \text{ т/м}^3$, с 2037 года и до конца отработки равным $1,35 \text{ т/м}^3$, объемный вес вскрышных пород - $2,2 \text{ т/м}^3$.

Разработка пород возможна только после взрывной подготовки.

Распределение горной массы по классификации по трудности экскавации, буримости и взрываемости приведено в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Распределение пород и угля по классификациям

Наименование литологических разностей	Категория по классификации		
	экскавация*	буримость**	взрываемость** *
Уголь	II	4-5	III
Вскрышные породы: глины и суглинки	I- II	1-5	-
аргиллиты	III	8-12	V
алевролиты	I-III	8-12	VI
песчаники	IV	8-12	-

7.2 Технология ведения горных работ

В настоящее время на разрезе «Кумыскудукский» угольные пласты отрабатываются с применением углубочной продольной однобортной системы разработки (по классификации академика В. В. Ржевского).

Отработку добычных уступов планируется производить без буровзрывной подготовки. Отработке вскрышных уступов (80%) должна предшествовать буровзрывная подготовка.

В настоящее время выемочно-погрузочные работы на разрезе «Кумыскудукский» выполняются в комплексе с автомобильным транспортом одноковшовыми экскаваторами-мехлопатами ЭКГ-5А и гидравлическими экскаваторами VOLVO EC480 DL; HYUNDAI R360 LC и HYUNDAI IL520LC-9S.

Перечень существующего основного горного оборудования приведен в табл.7.2.

Таблица 7.2

Перечень существующего основного горного оборудования

№ п/п	Тип экскаватора	Год выпуска
1	ЭКГ-5А (№ 1)	1990
2	ЭКГ-5А (№ 2)	1990
3	ЭКГ-5А (№ 5)	1991
4	ЭКГ-5А (№ 6)	2000
5	ЭКГ-5А-У 1085.00.002 (№ 4)	1986
6	VOLVO EC550 DL-3	2022
7	VOLVO EC480 DL-2 VIN	2020
8	HYUNDAI R305 LC-7-6	2007
9	HYUNDAI R360 LC-7-7	2006
10	HYUNDAI IL520LC-9S-1	2013
11	HYUNDAI IL520LC-9S-2	2018
12	HYUNDAI IL520LC-9S-5	2014

Настоящим планом горных работ предусматривается сохранение транспортной системы разработки с использованием существующего парка экскаваторов в комплексе с автосамосвалами.

Ведение добычных и вскрышных работ на уступах производится продольными экскаваторными заходками, параллельными простирацию угольного пласта в пределах фронта горных работ.

Отработка добычных и вскрышных горизонтов, в соответствии с техническим заданием Заказчика, предусматривается имеющимися в наличии экскаватором-мехлопаты типа ЭКГ-5А и гидравлическими экскаваторами типа VOLVO EC480 DL; HYUNDAI R360 LC и HYUNDAI IL520LC-9S по транспортной системе разработки в контрактный период (2036 год). С увеличением объемов отработки вскрышных пород с 2032 года планируется приобретение и ввод в эксплуатацию экскаватора-мехлопаты типа ЭКГ-10, гидравлических экскаваторов типа Hitachi EX 3600, экскаватора-драглайна типа ЭШ-15/90 и ЭШ-10/70.

На зачистке кровли угольного пласта и нарезке новых вскрышных горизонтов предусматривается применение гидравлических экскаваторов.

На вспомогательных работах на добычных и вскрышных работах предусматривается применение бульдозера типа SD 16 и SD 23.

Погрузка угля и пород вскрыши производится как на уровне стояния экскаватора, так и ниже уровня стояния.

Отработка добычных уступов ведется без буровзрывной подготовки. Отработке вскрышных уступов (80%) должна предшествовать буровзрывная подготовка.

Высота добычного горизонта составляет 10,0 м и отрабатывается послойно уступами высотой по 2,5 м. Ширина заходки равна 20,0 м.

При отработке уступов слоями необходимо соблюдать меры безопасности, исключающие обрушения и вывалы кусков породы с откоса уступа (заоткоска откосов).

Минимальная ширина рабочей площадки на добычных уступах составляет 23,9 м.

Угол откоса уступа принят равным 70°, угол призмы обрушения - 55°.

Параметры рабочей площадки приведении добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с емкостью ковша 2,3-3,3 м³ приведены в табл. 7.3.

Параметры рабочей площадки приведении добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с емкостью ковша 3,0-4,0 м³ приведены в табл. 7.4.

Технологические схемы ведения добычных работ приведены на рис.7.1-7.8.

Таблица 7.3

Параметры элементов рабочих площадок на добычных уступах при работе гидравлического экскаватора (обратная лопата)
с емкостью ковша 2,3-3,3 м³

Наименование показателей	Показатели			
	При погрузке в автосамосвал ниже уровня стояния	При работе в стесненных условиях стояния	При погрузке в автосамосвал на уровне стояния	При отработке смешанного уступа в два прохода
Высота уступа, м	10,0	10,0	10,0	10,0
Ширина заходки, м	20,0	20,0	20,0	15,0
Ширина проезжей части автодороги, м	10,5	-	10,5	
Ширина обочины автодороги, м	1,5	-	1,5	
Ширина полосы размещения дополнительного оборудования, м	-	6,0	-	6,0
Расстояние от нижней бровки заходки до транспортной полосы, м	2,0	-	1,4	-
Ширина полосы безопасности (призма обрушения), м	3,4	3,4	3,4	3,4
Ширина рабочей площадки минимальная, м	38,9	29,4	38,3	24,4
Угол уступа рабочий, град.	70	70	70	70
Угол уступа устойчивый, град.	55	55	55	55

Таблица 7.4

Параметры элементов рабочих площадок на добычных уступах при работе гидравлического экскаватора (обратная лопата)
с емкостью ковша 3,0-4,0 м³

Наименование показателей	Показатели			
	При погрузке в автосамосвал ниже уровня стояния	При работе в стесненных условиях стояния	При погрузке в автосамосвал на уровне стояния	При отработке смешанного уступа в два прохода
Высота уступа, м	10,0	10,0	10,0	10,0
Ширина заходки, м	20,0	20,0	20,0	20,0
Ширина проезжей части автодороги, м	12,7	-	12,7	
Ширина обочины автодороги, м	1,5	-	1,5	
Ширина полосы размещения дополнительного оборудования, м	-	6,0	-	6,0
Расстояние от нижней бровки заходки до транспортной полосы, м	2,0	-	1,4	-
Ширина предохранительного вала, м	2,8	-	-	
Ширина полосы безопасности (призма обрушения), м	3,4	3,4	3,4	3,4
Ширина рабочей площадки минимальная, м	38,9	29,4	40,5	29,4
Угол уступа рабочий, град.	70	70	70	70
Угол уступа устойчивый, град.	55	55	55	55

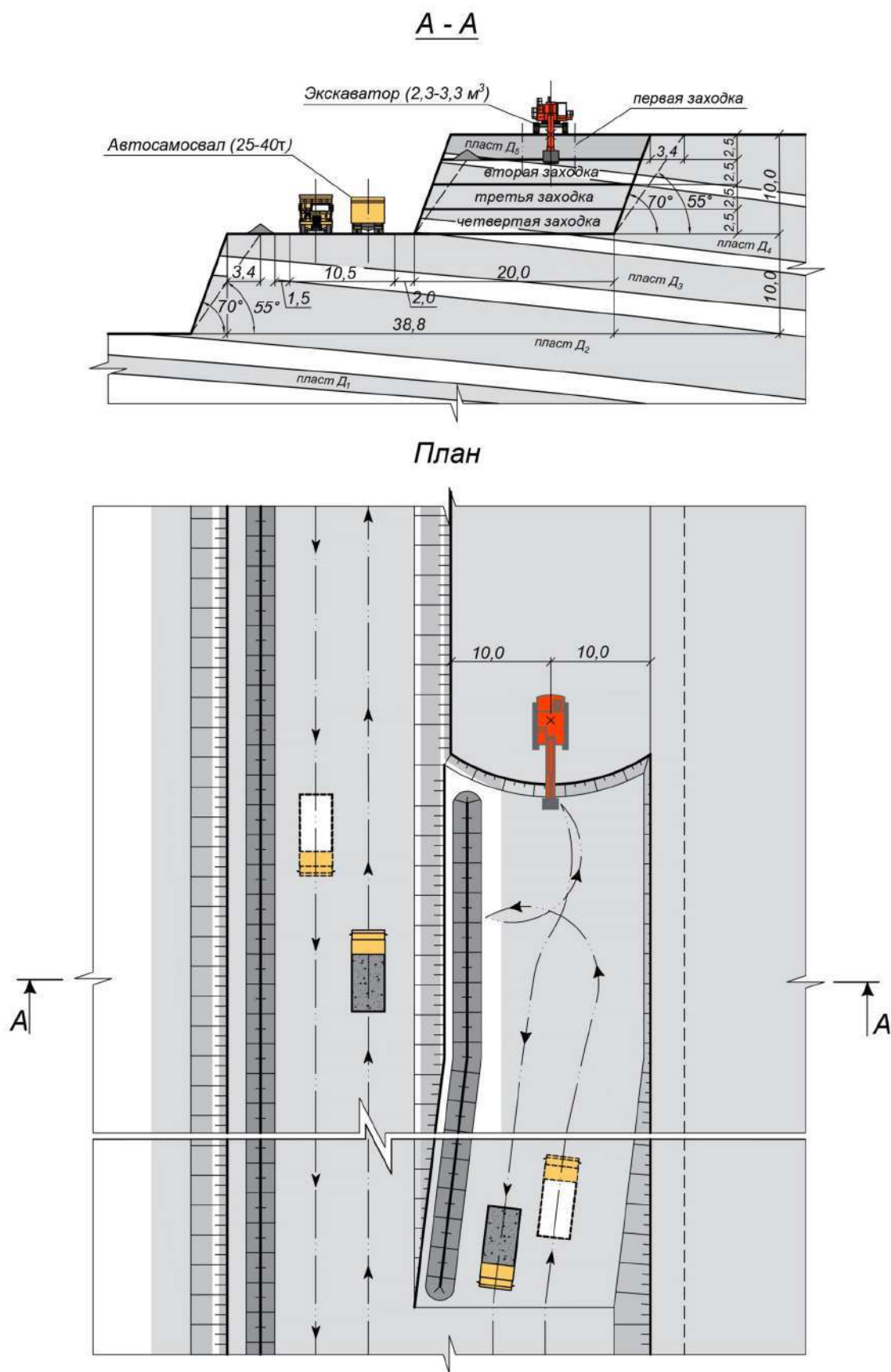


Рис. 7.1 Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором типа (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

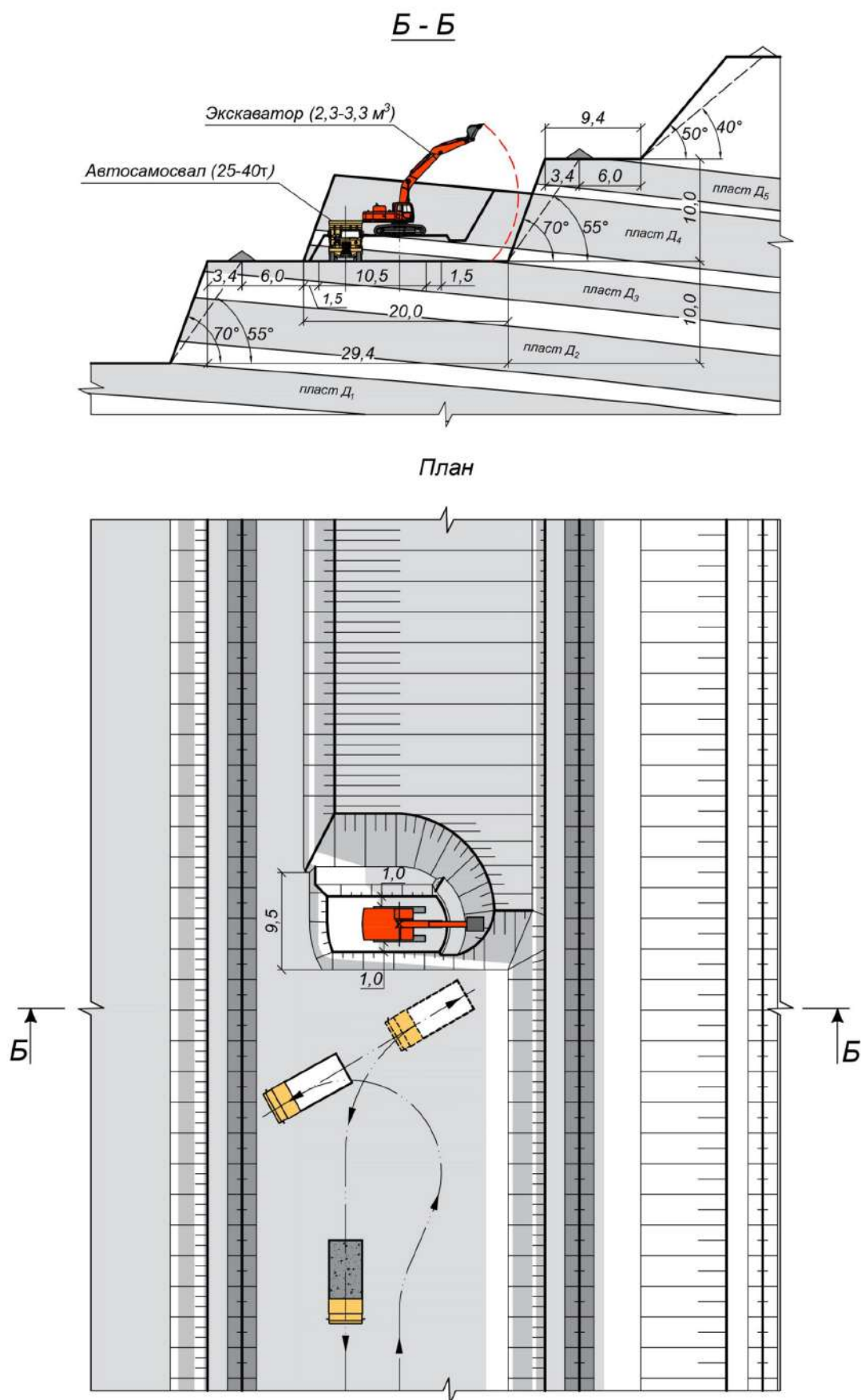


Рис. 7.2 Технологическая схема ведения добычных работ в стесненных условиях гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

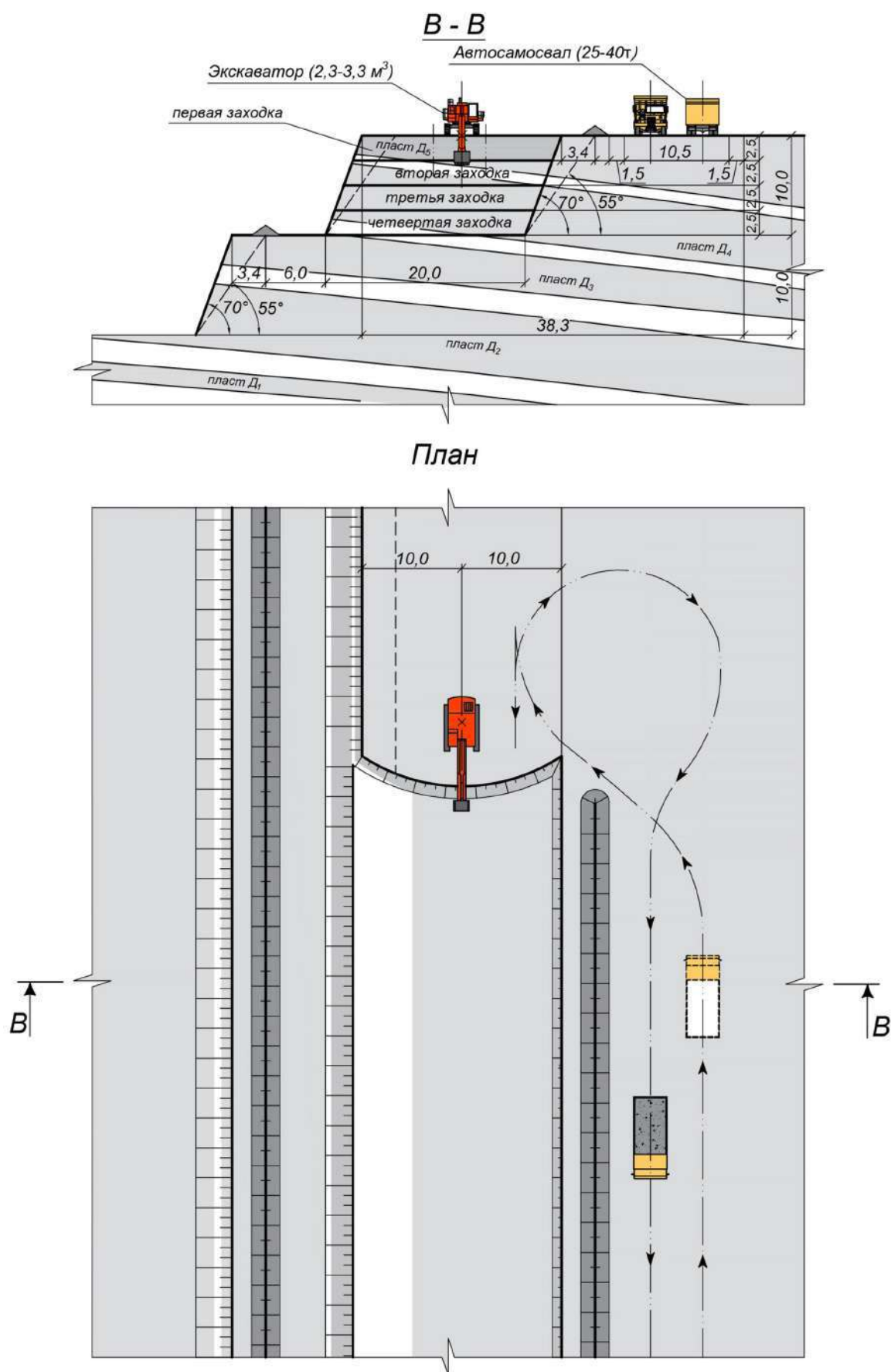


Рис. 7.3 Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т на уровне стояния

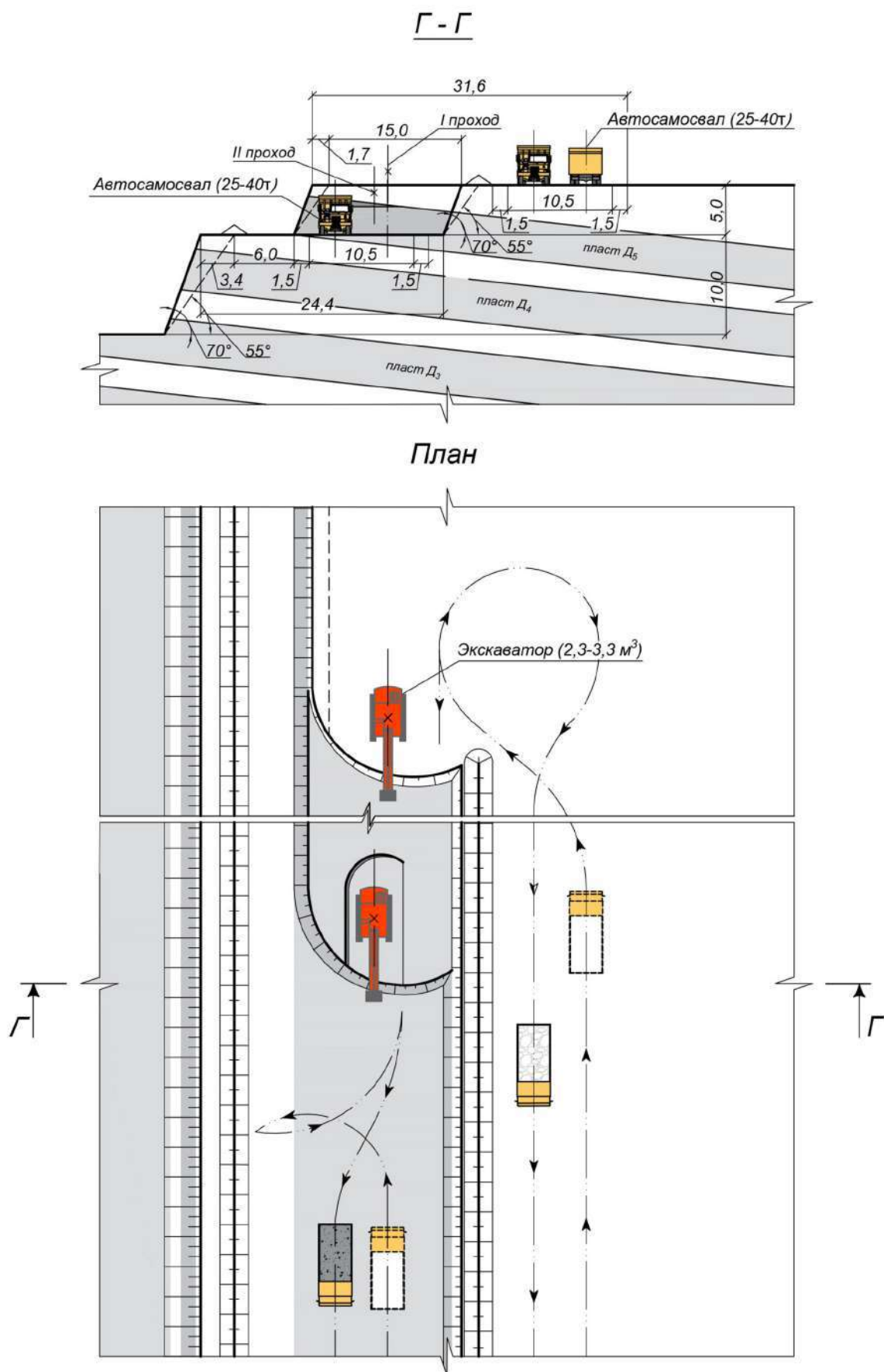


Рис. 7.4 Обработка смешанного уступа гидравлическим экскаватором (обратная лопата) в два прохода с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

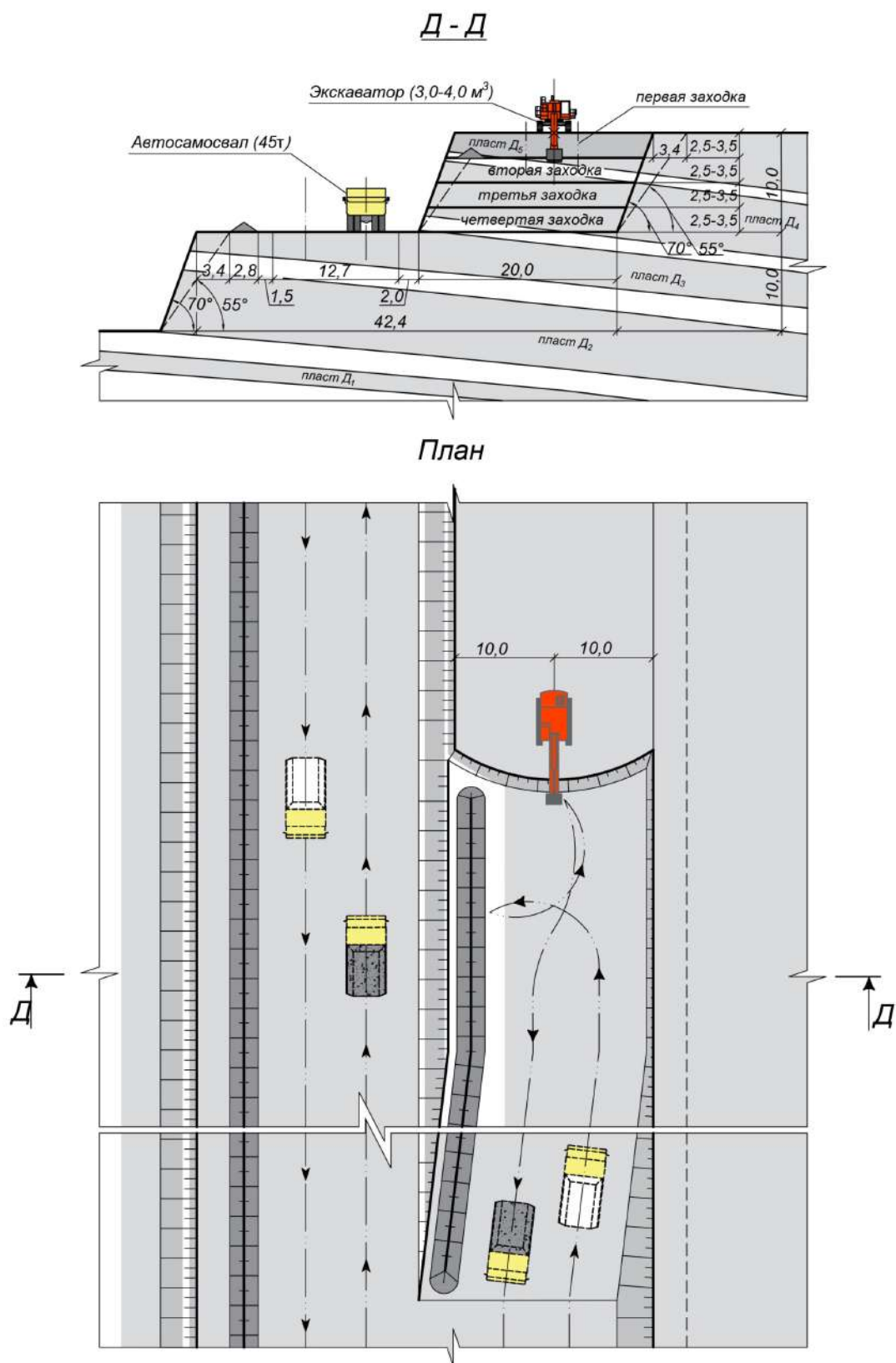


Рис. 7.5 Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т ниже уровня стояния

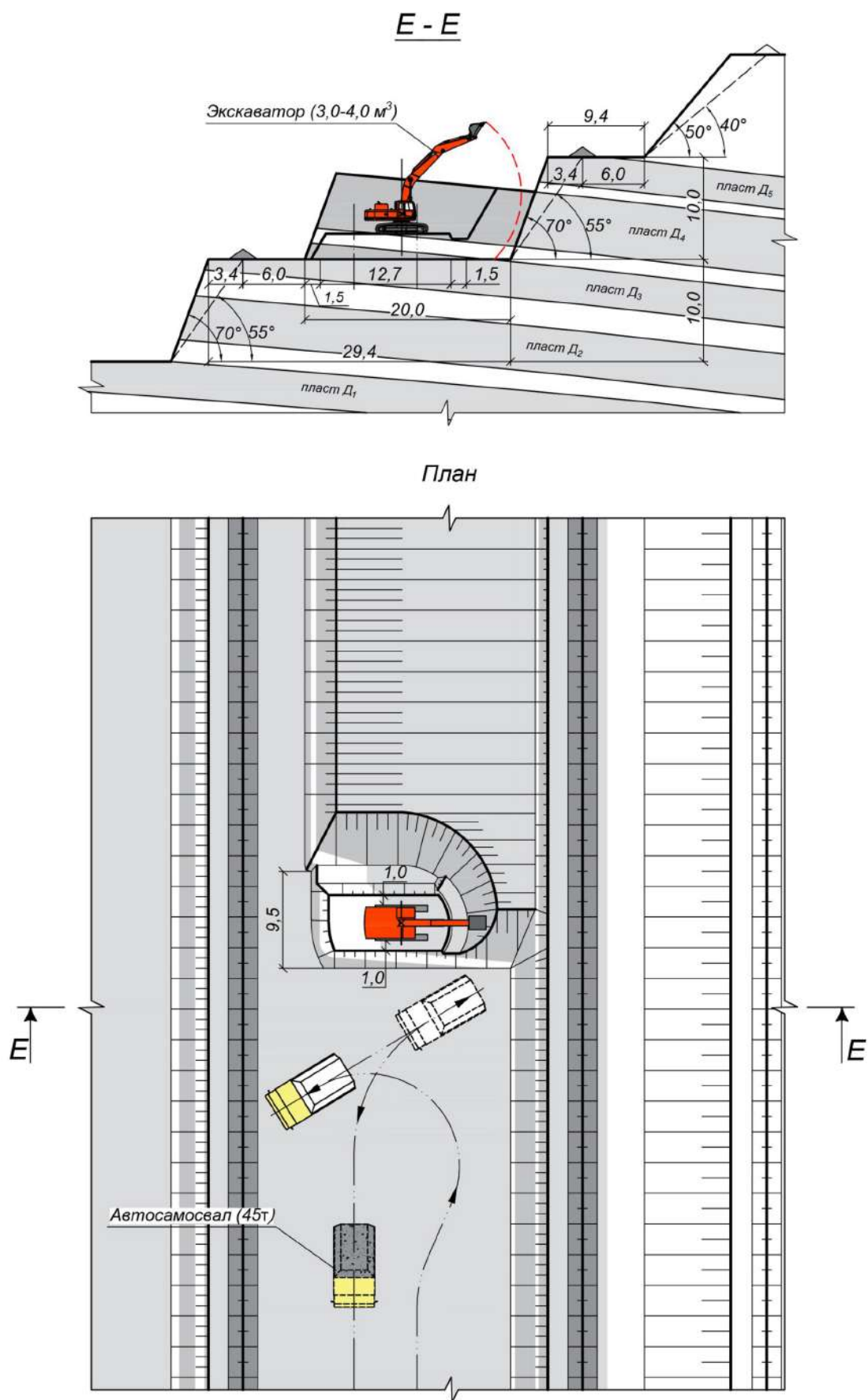


Рис. 7.6 Технологическая схема ведения добычных работ в стесненных условиях гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 45т

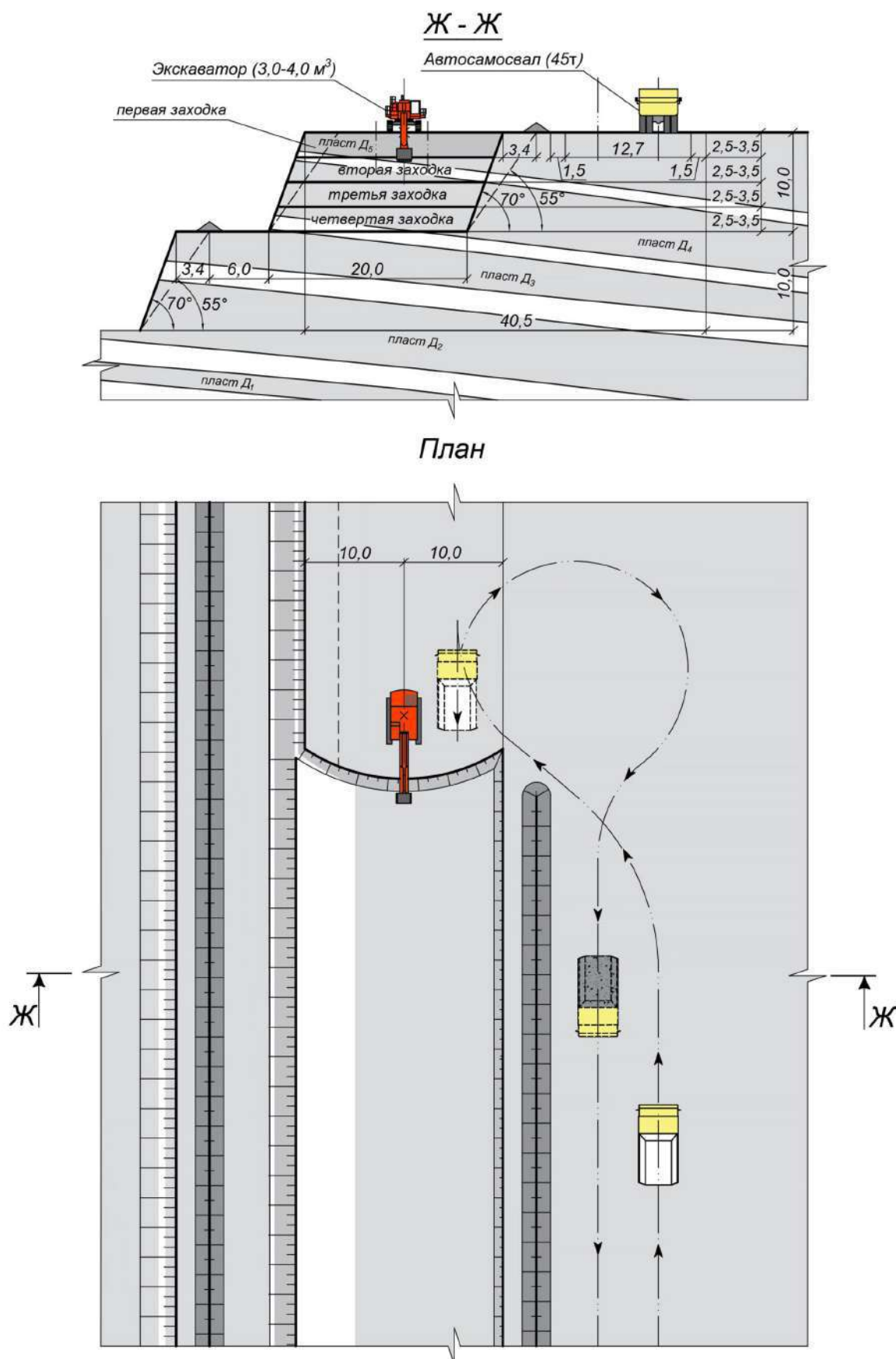


Рис. 7.7 Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 45т на уровня стояния

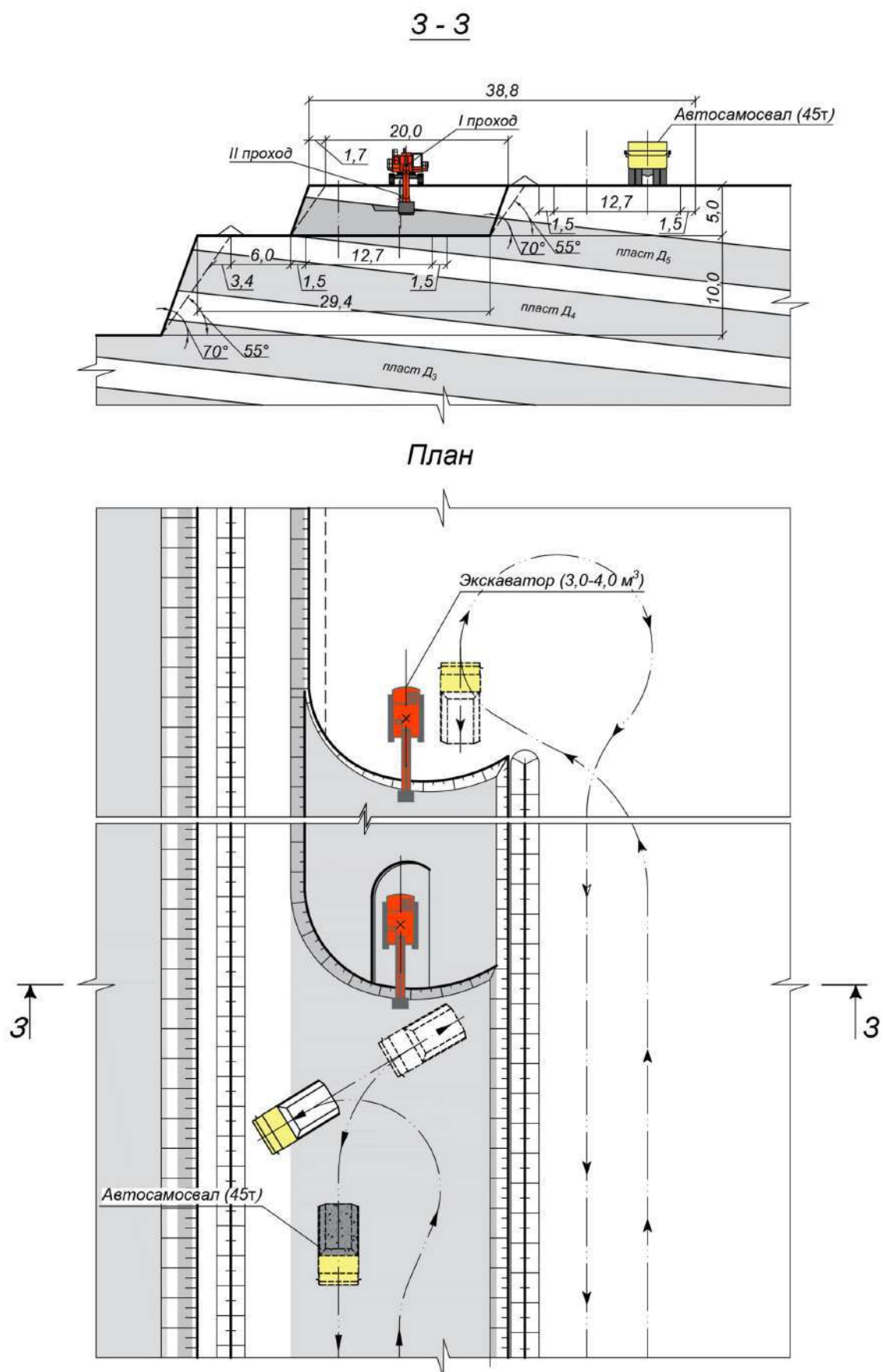


Рис. 7.8 Отработка смешанного уступа гидравлическим экскаватором (обратная лопата) в два прохода с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 45т

Настоящим Планом горных работ отработку надпластовой и межпластовой вскрыши предусматривается производится экскаваторами-мехлопатами типа ЭКГ-5А, ЭКГ-10 и гидравлическими экскаваторами типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата) и гидравлическими экскаваторами с емкостью ковша 2,3-3,3 м³.

Высота обрабатываемых вскрышных уступов определена, исходя из высоты черпания горного оборудования и составляет от 10,0 м до 12,5 м с доведением до 20,0 м и 25,0 м при сдваивании уступов.

Угол откоса уступа принят равным 70°, угол призмы обрушения - 55°.

Для выполнения планировочных работ в разрезе намечается использовать бульдозер типа SD 16 и SD 23.

Параметры рабочей площадки на вскрышных работах приведены в табл. 7.5-7.8.

Технология отработки вскрышного уступа приведена на рис.7.9- 7.23.

Таблица 7.5

Параметры элементов рабочих площадок при отработке верхнего вскрышного уступа

Наименование показателей	Тип экскаватора		
	гидравлического экскаватора (обратная лопата) с емкостью ковша 2,3-3,3 м ³	Hitachi EX-3600	ЭКГ-10
Высота уступа, м	10	10	10
Ширина заходки, м	18,0	18,0	18,0
Расстояние от нижней бровки заходки до транспортной полосы, м	2,0	2,0	2,0
Ширина транспортной полосы, м	10,5	20,0	20,0
Ширина обочины, м	1,5	1,5	1,5
Ширина полосы для размещения дополнительного оборудования, м	1,4	6,0	6,0
Ширина полосы безопасности (призма обрушения), м	6,7	8,4	8,4
Ширина рабочей площадки, м	40,1	55,9	55,9
Угол уступа рабочий, град.	50	50	50
Угол уступа устойчивый, град.	40	40	40

Таблица 7.6

Параметры элементов рабочих площадок при отработке верхнего вскрышного уступа в стесненных условиях

Наименование показателей	Тип экскаватора		
	гидравлического экскаватора (обратная лопата) с емкостью ковша 2,3-3,3 м ³	Hitachi EX-3600	ЭКГ-10
1	2	3	4
Высота уступа, м	10	10	10
Ширина заходки, м	18,0	18,0	18,0
Расстояние от нижней бровки заходки до транспортной полосы, м	-	2,0	2,0

1	2	3	4
Ширина транспортной полосы, м	-	20,0	20,0
Ширина обочины, м	-	1,5	1,5
Ширина полосы для размещения дополнительного оборудования, м	6,0	6,0	6,0
Ширина полосы безопасности (призма обрушения), м	6,7	8,4	8,4
Ширина рабочей площадки, м	30,7	37,9*	37,9*
Угол уступа рабочий, град.	50	50	50
Угол уступа устойчивый, град.	40	40	40

*- ширина рабочей площадки определена без учета ширины заходки.

Таблица 7.7

Параметры элементов рабочих площадок при отработке вскрышного уступа

Наименование показателей	Тип экскаватора			
	гидравлического экскаватора (обратная лопата) с емкостью ковша 2,3-3,3 м³	Hitachi EX-3600	ЭКГ-5А	ЭКГ-10
Высота уступа, м	10	12,5	10,0	12,5
Ширина заходки, м	20,0	20,0	16,0	20,0
Расстояние от нижней бровки заходки до транспортной полосы, м	2,0	2,0	2,0	2,0
Ширина транспортной полосы, м	10,5	20,0	10,5	20,0
Ширина обочины, м	1,5	1,5	1,5	1,5
Ширина полосы для размещения дополнительного оборудования, м	1,4	6,0	6,0	6,0
Ширина полосы безопасности (призма обрушения), м	6,7	8,4	6,7	8,4
Ширина рабочей площадки, м	42,1	57,9	42,7	57,9
Угол уступа рабочий, град.	70	70	70	70
Угол уступа устойчивый, град.	55	55	55	55

Таблица 7.8

Параметры элементов рабочих площадок при отработке вскрышного уступа в стесненных условиях

Наименование показателей	Тип экскаватора			
	гидравлического экскаватора (обратная лопата) с емкостью ковша 2,3-3,3 м³	Hitachi EX-3600	ЭКГ-5А	ЭКГ-10
1	2	3	4	5
Высота уступа, м	10	12,5	10,0	12,5
Ширина заходки, м	20,0	20,0	16,0	20,0
Расстояние от нижней бровки заходки до транспортной полосы, м	-	4,5	-	4,5

1	2	3	4	5
Ширина транспортной полосы, м	-	20,0	-	20,0
Ширина обочины, м	-	1,5	-	1,5
Ширина полосы для размещения дополнительного оборудования, м	6,0	6,0	6,0	6,0
Ширина полосы безопасности (призма обрушения), м	6,7	8,4	6,7	8,4
Ширина рабочей площадки, м	32,7	40,4*	29,2	40,4*
Угол уступа рабочий, град.	70	70	70	70
Угол уступа устойчивый, град.	55	55	55	55

*- ширина рабочей площадки определена без учета ширины заходки.

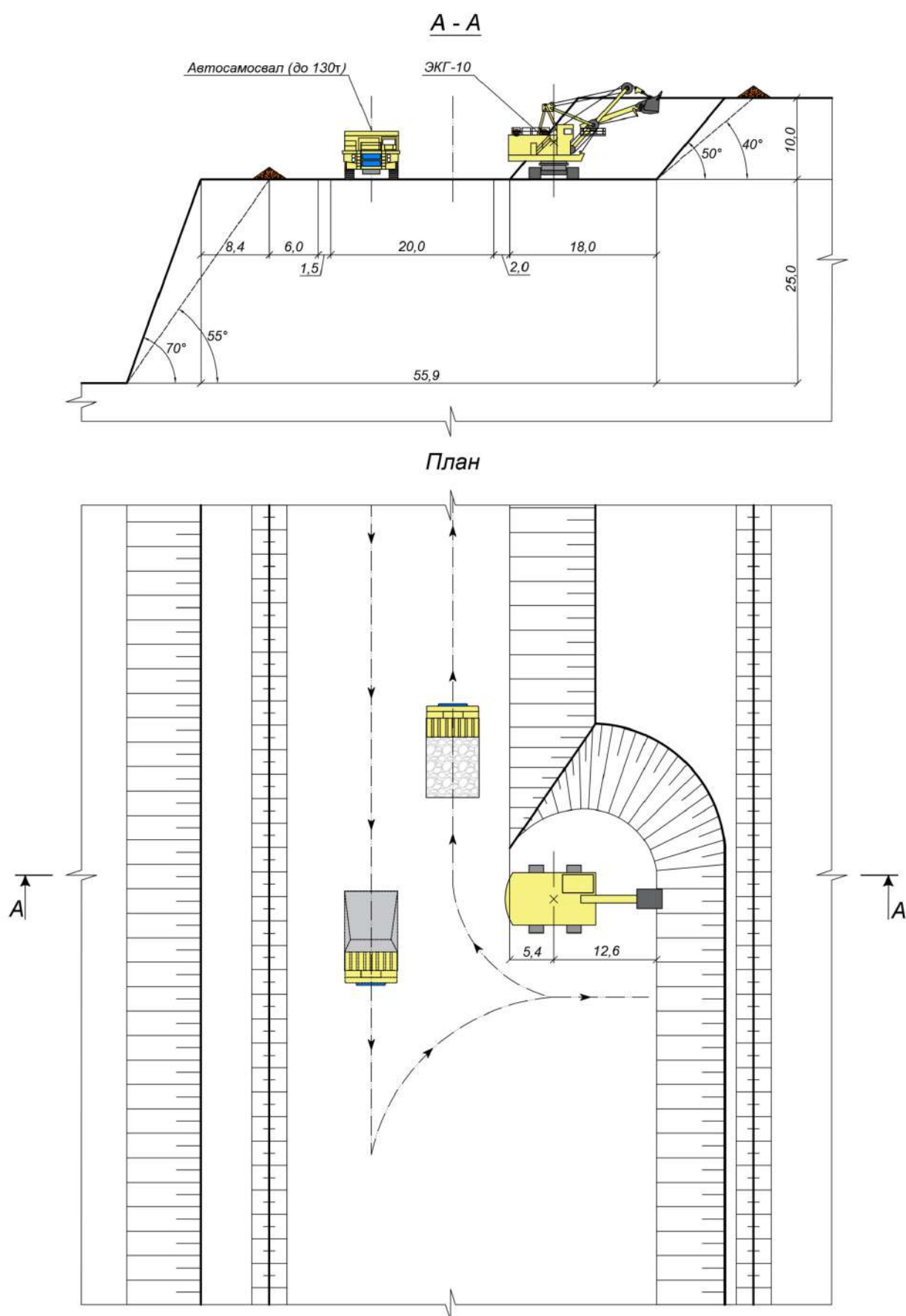


Рис. 7.9 Отработка верхнего вскрышного уступа без применения БВР экскаватором-мехлопатор ЭКГ-10

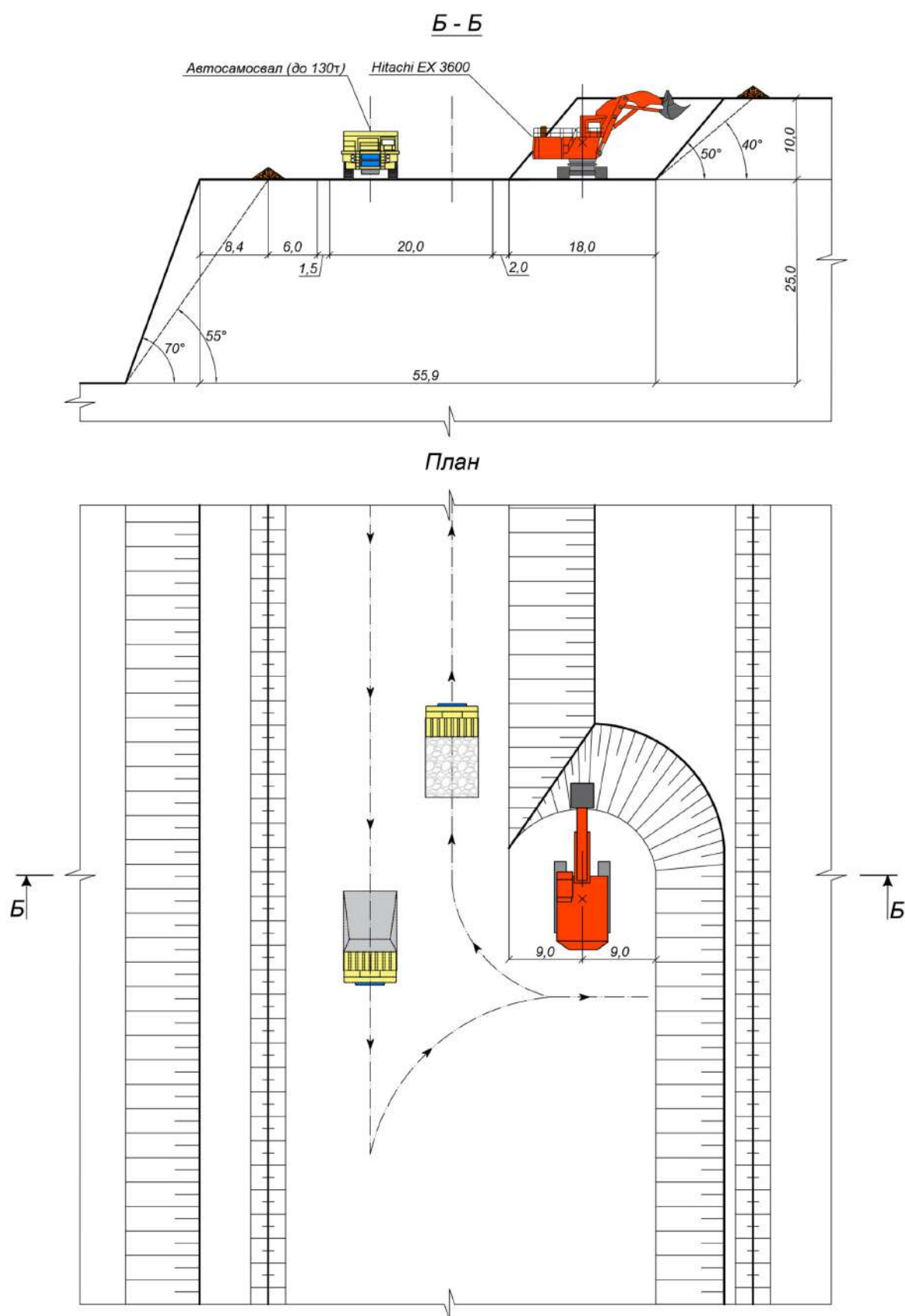


Рис. 7.10 Отработка верхнего вскрышного уступа без применения БВР гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата)

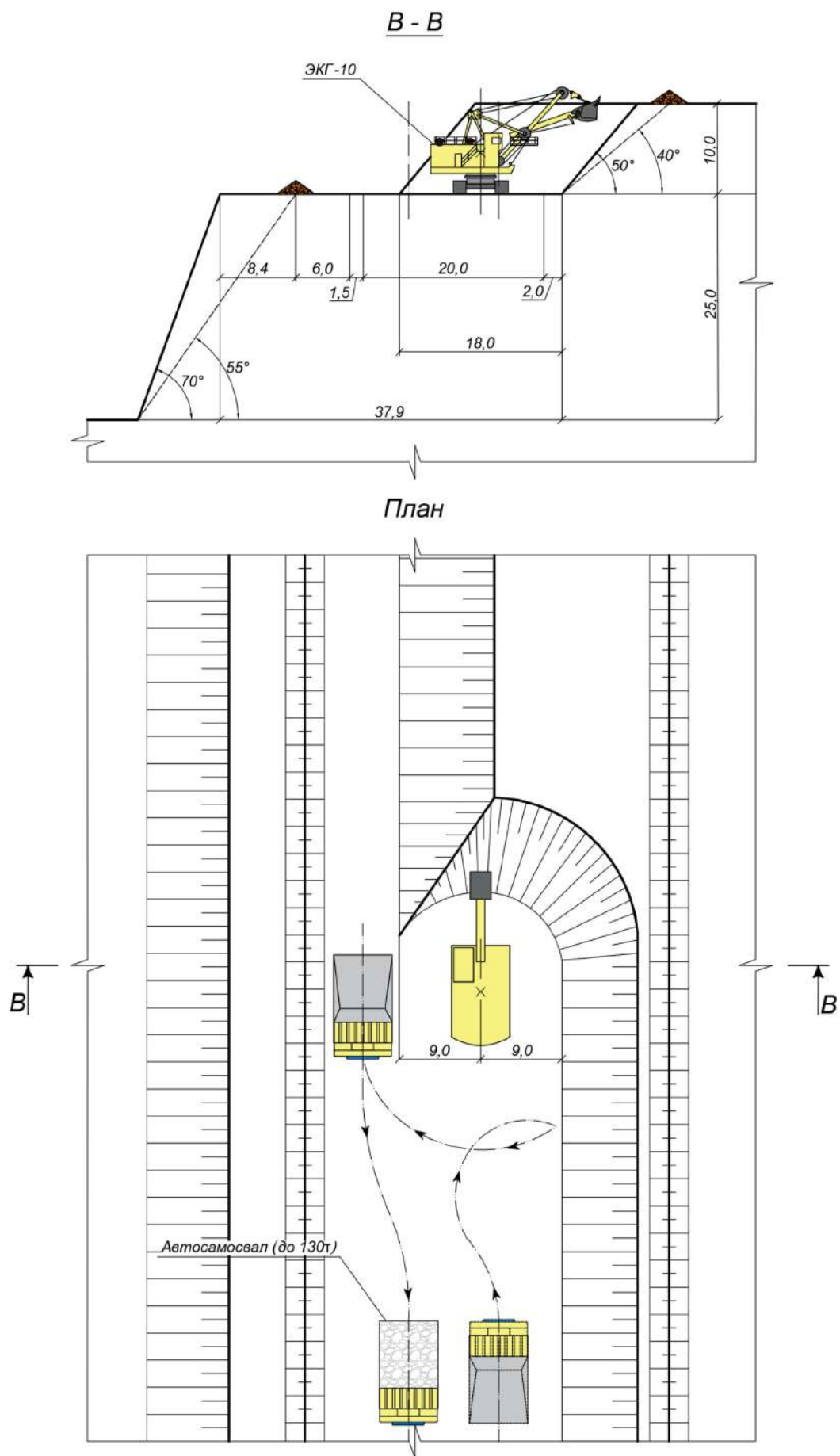


Рис. 7.11 Отработка верхнего вскрышного уступа в стесненных условиях без применения БВР экскаватором-мехлопатой ЭКГ-10

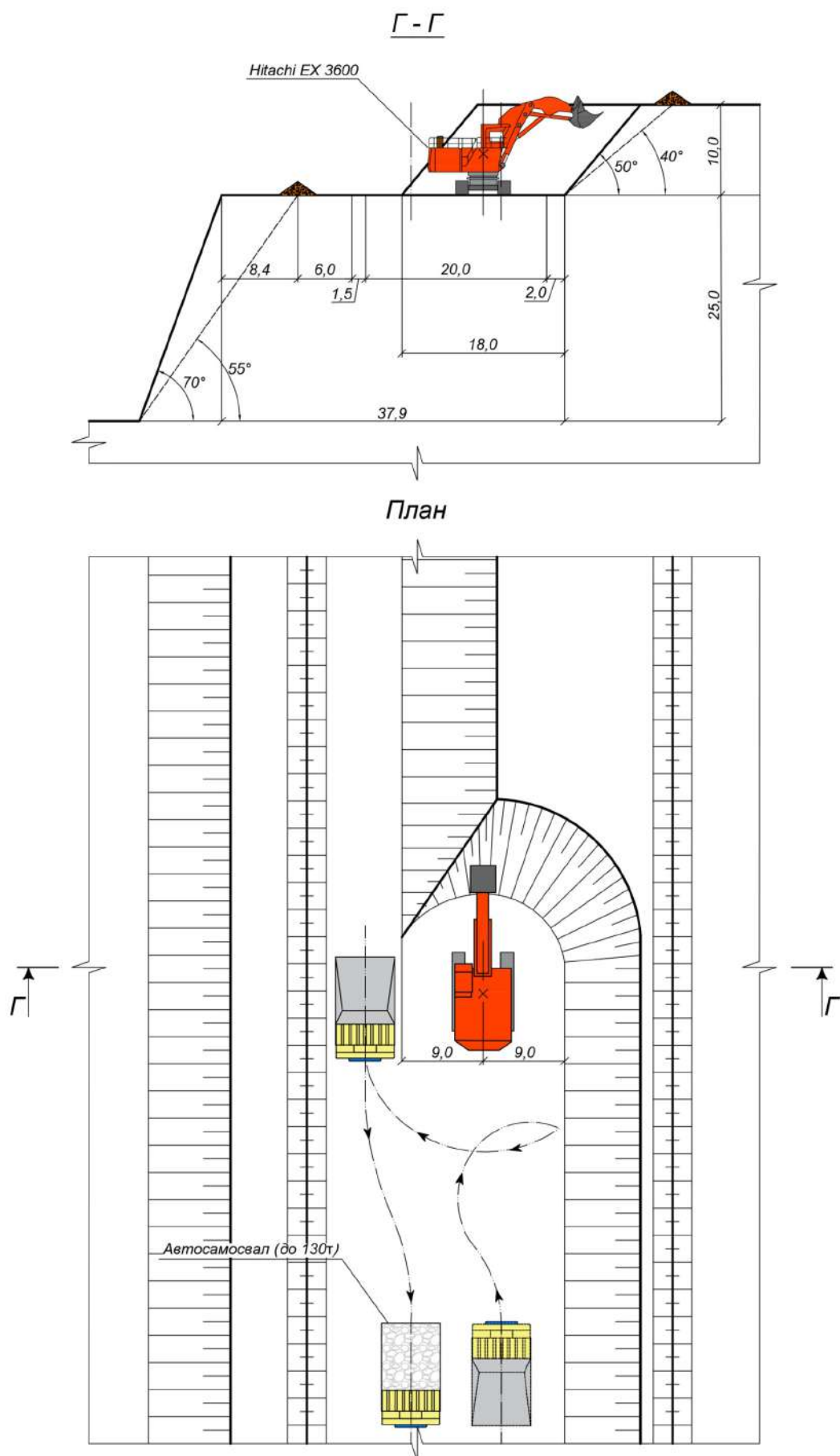


Рис. 7.12 Оработка верхнего вскрышного уступа в стесненных условиях без применения БВР гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата)

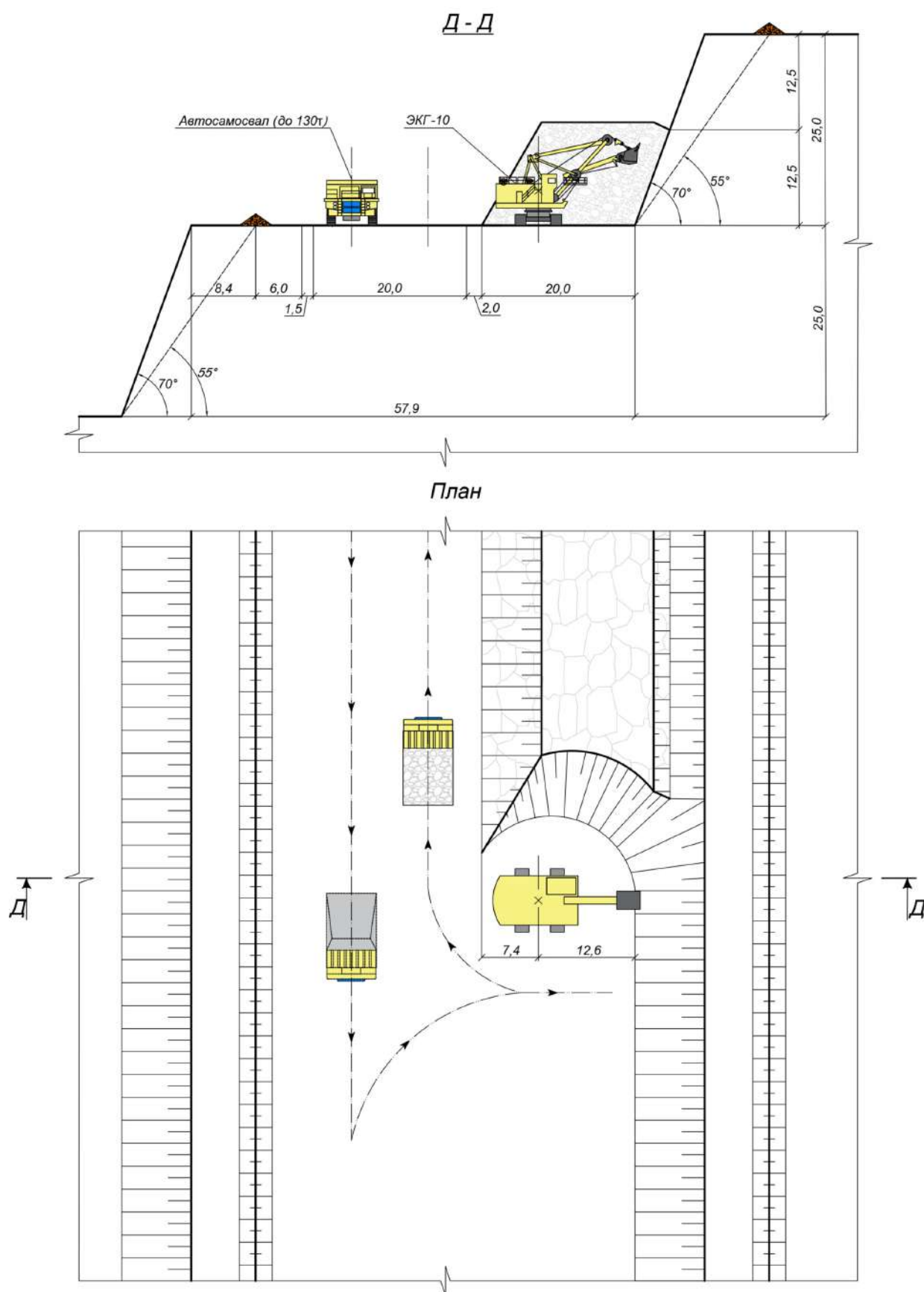


Рис. 7.13 Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопатой ЭКГ-10

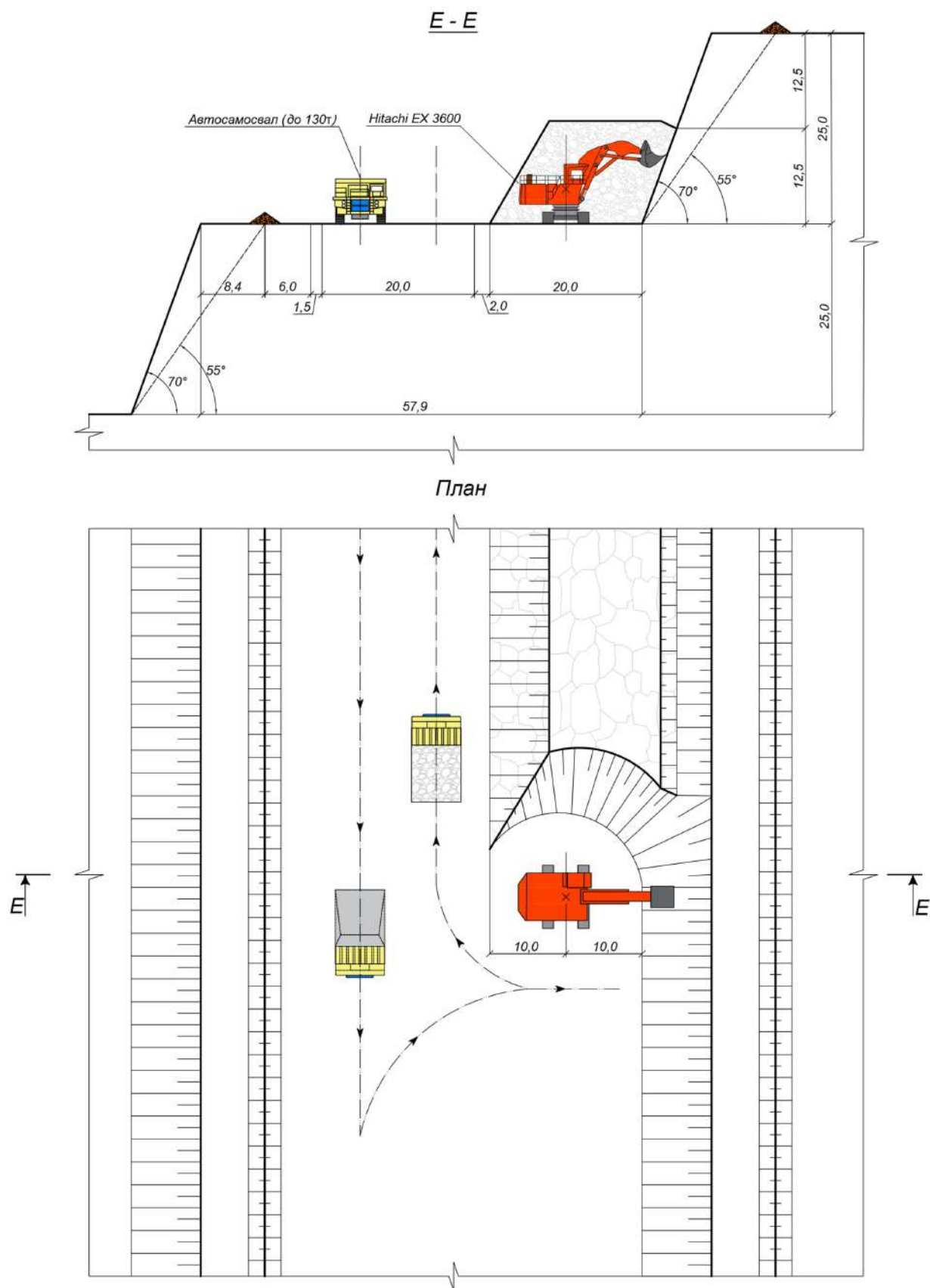


Рис. 7.14 Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата)

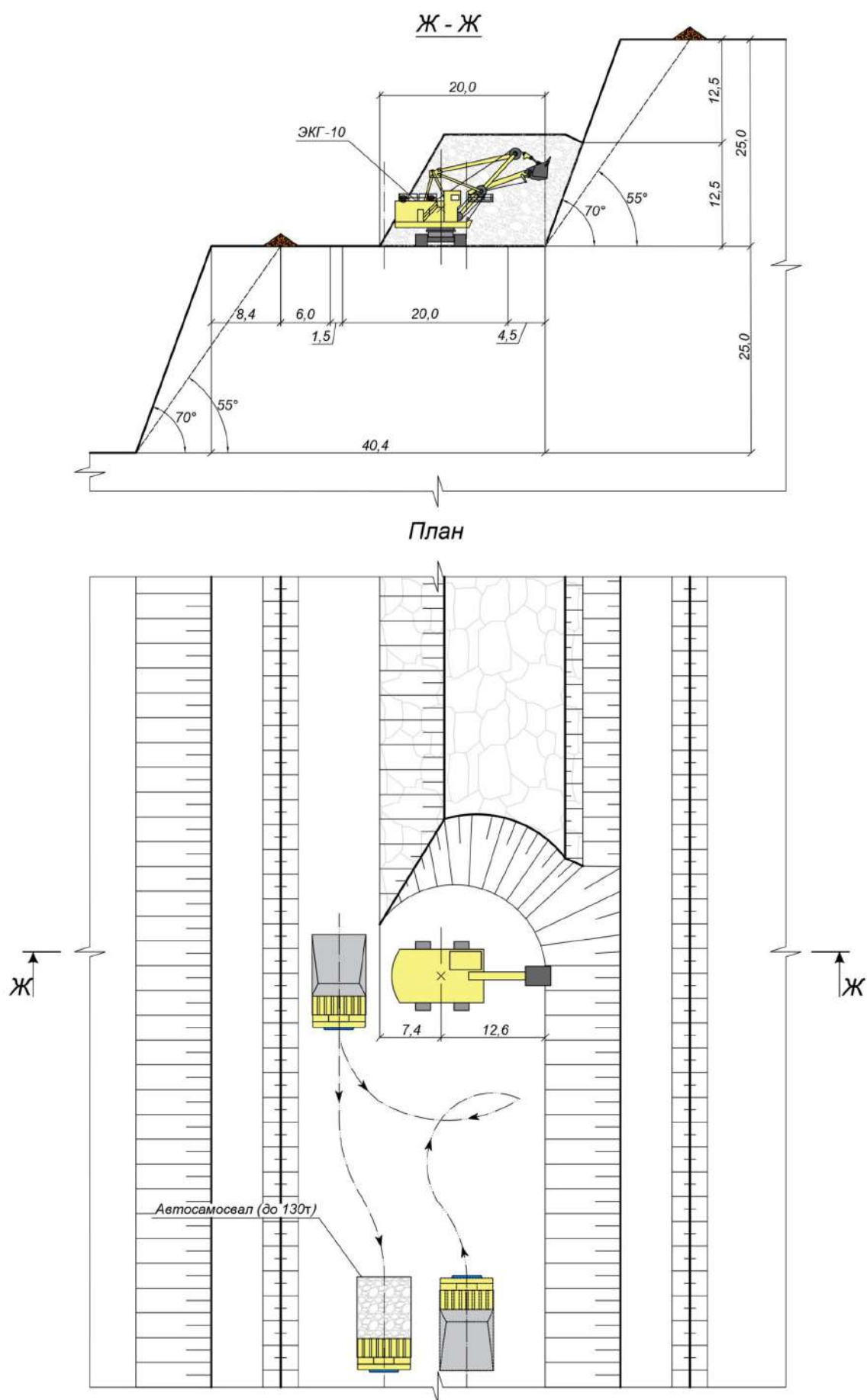


Рис. 7.15 Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопаты ЭКГ-10 в стесненных условиях

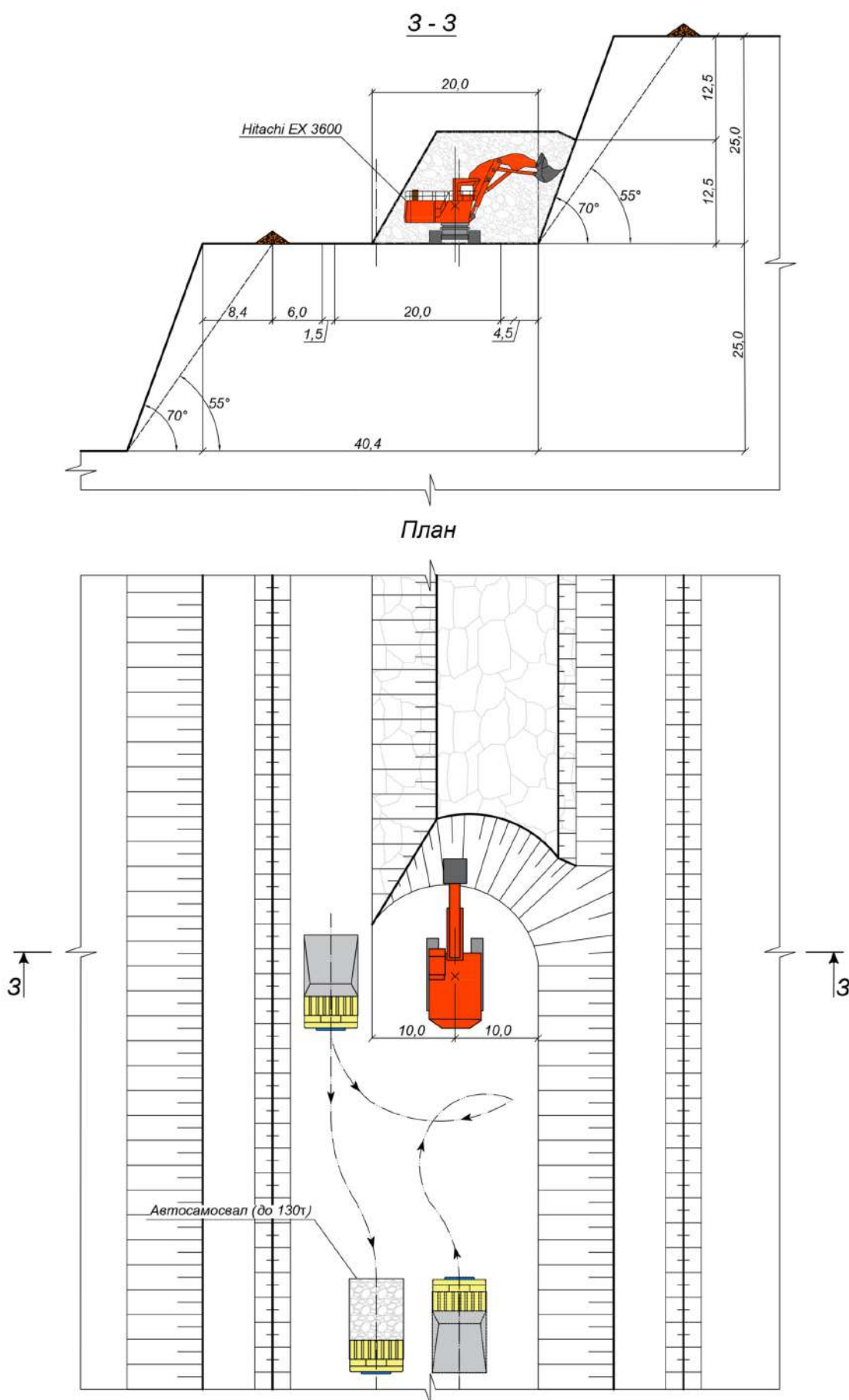


Рис. 7.16 Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX 3600 (прямая лопата) в стесненных условиях

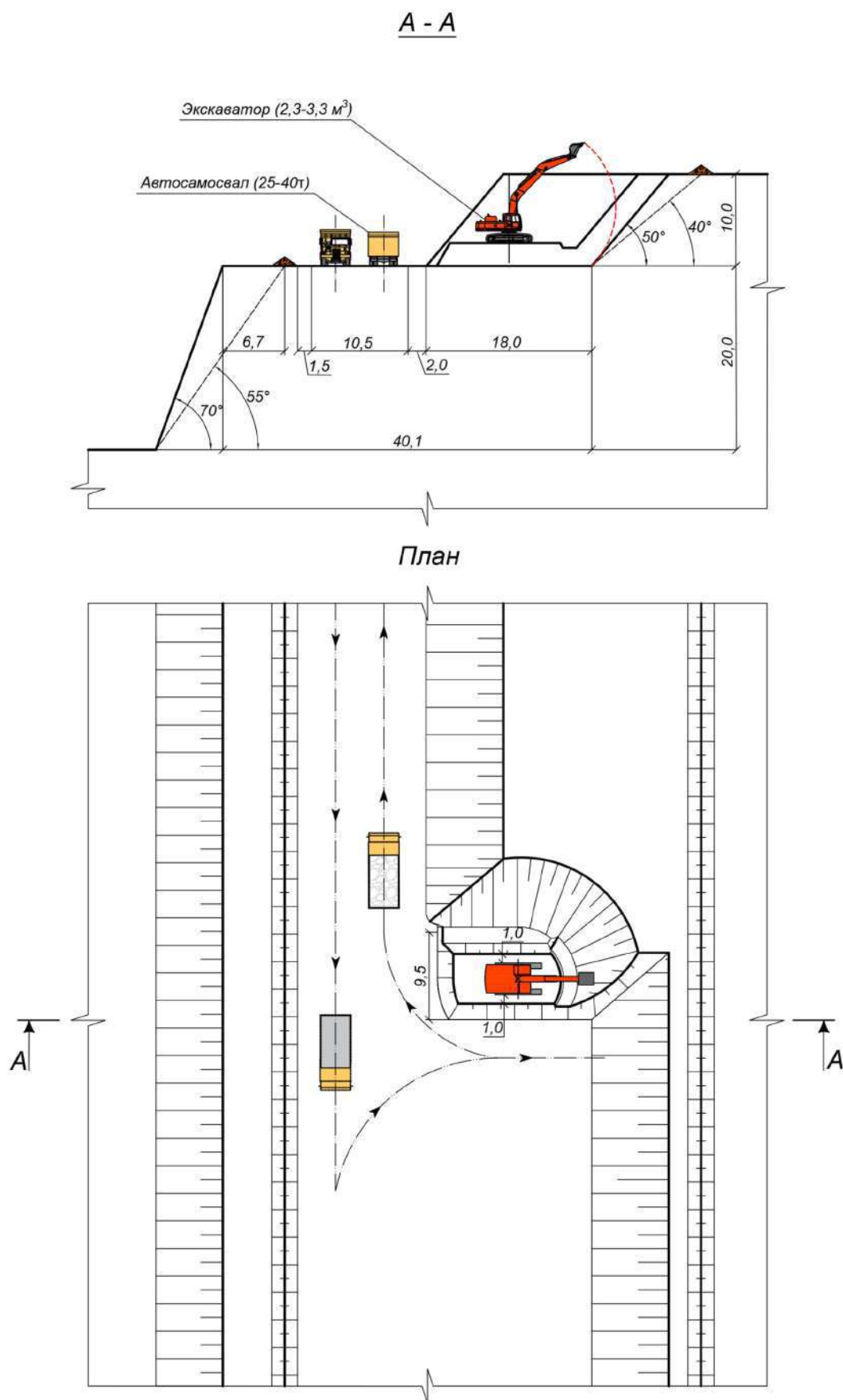


Рис. 7.17 Отработка верхнего вскрышного уступа без применения БВР гидравлическим экскаватором типа (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

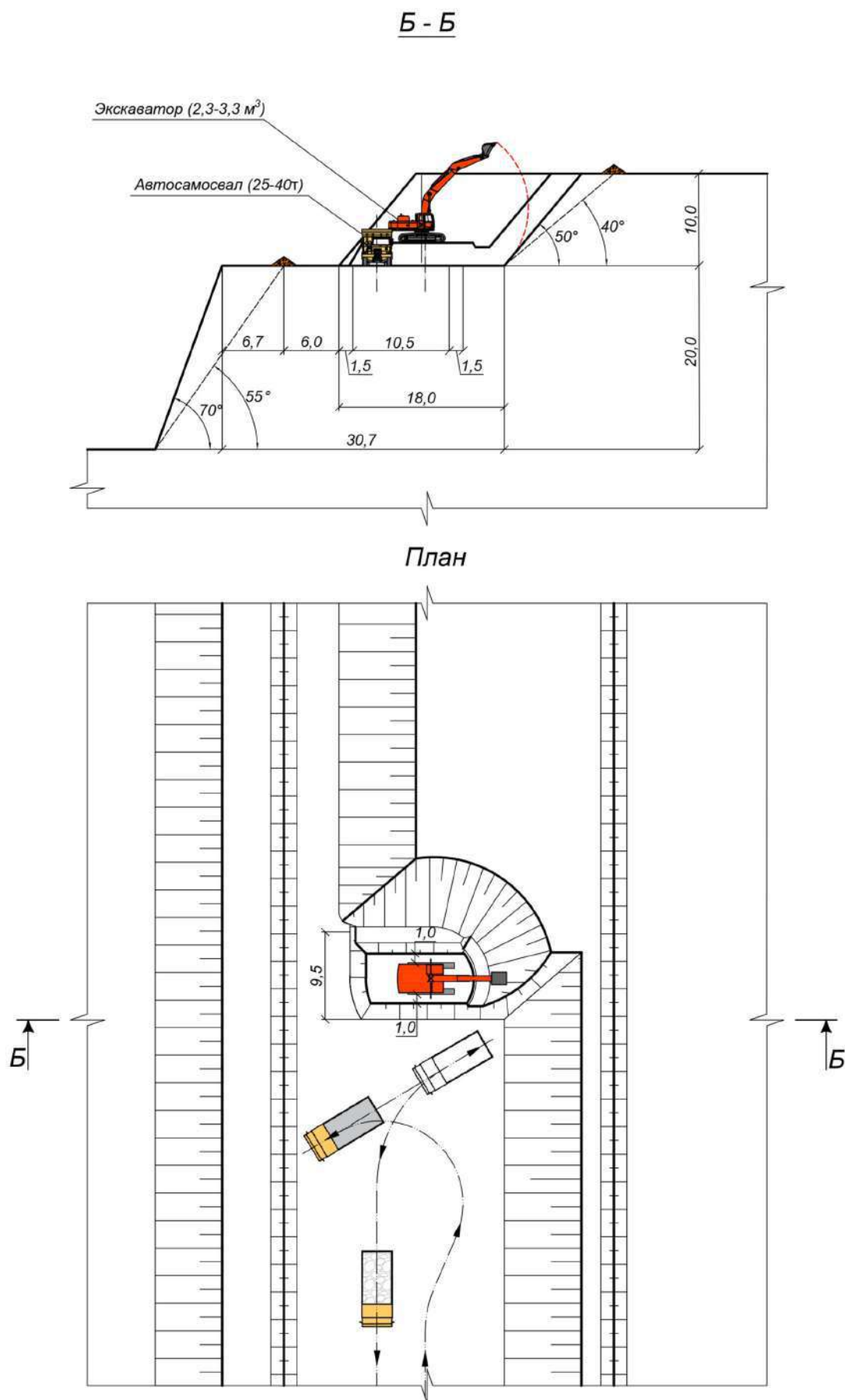


Рис. 7.18 Оработка верхнего вскрышного уступа без применения БВР в стесненных условиях гидравлическим экскаватором (обратая лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

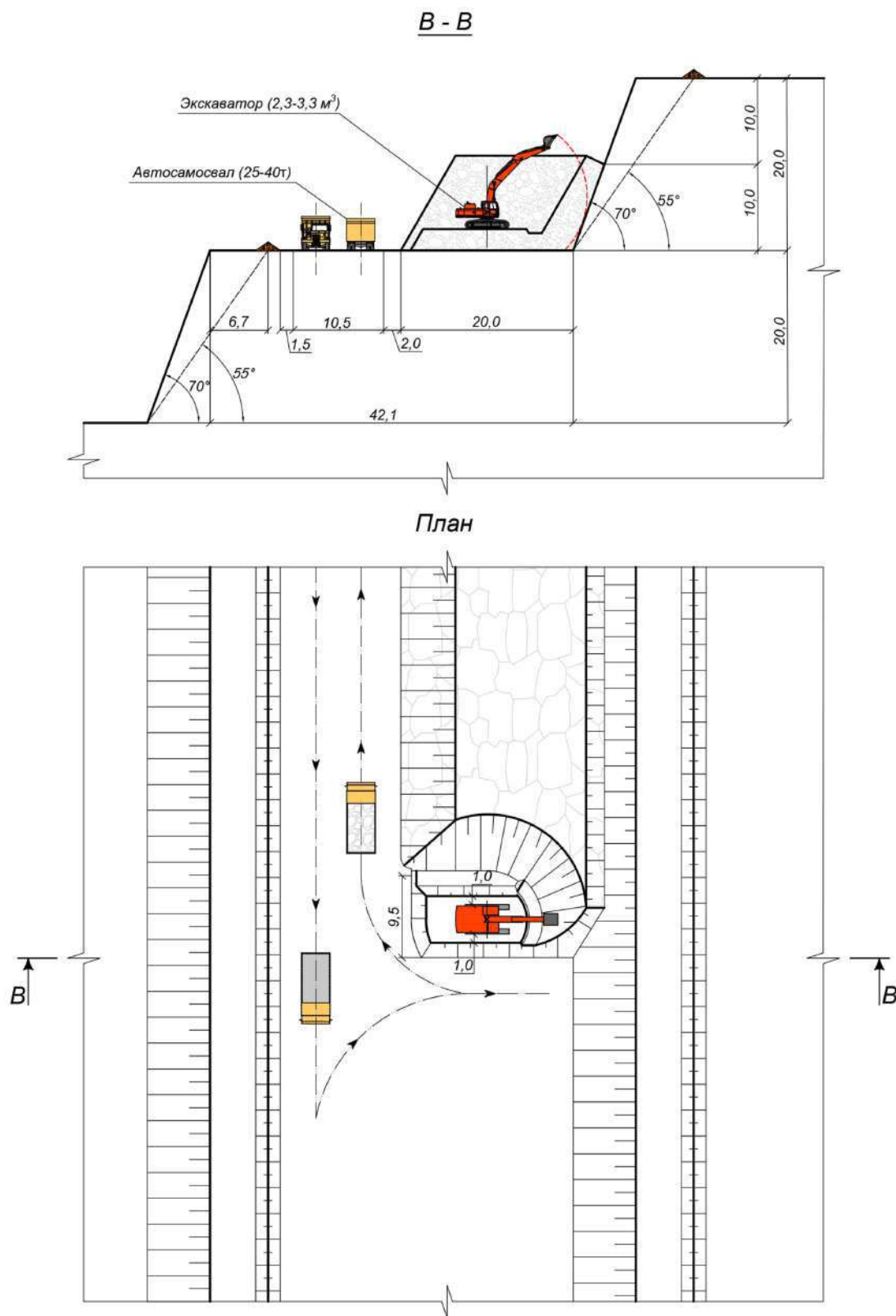


Рис. 7.19 Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

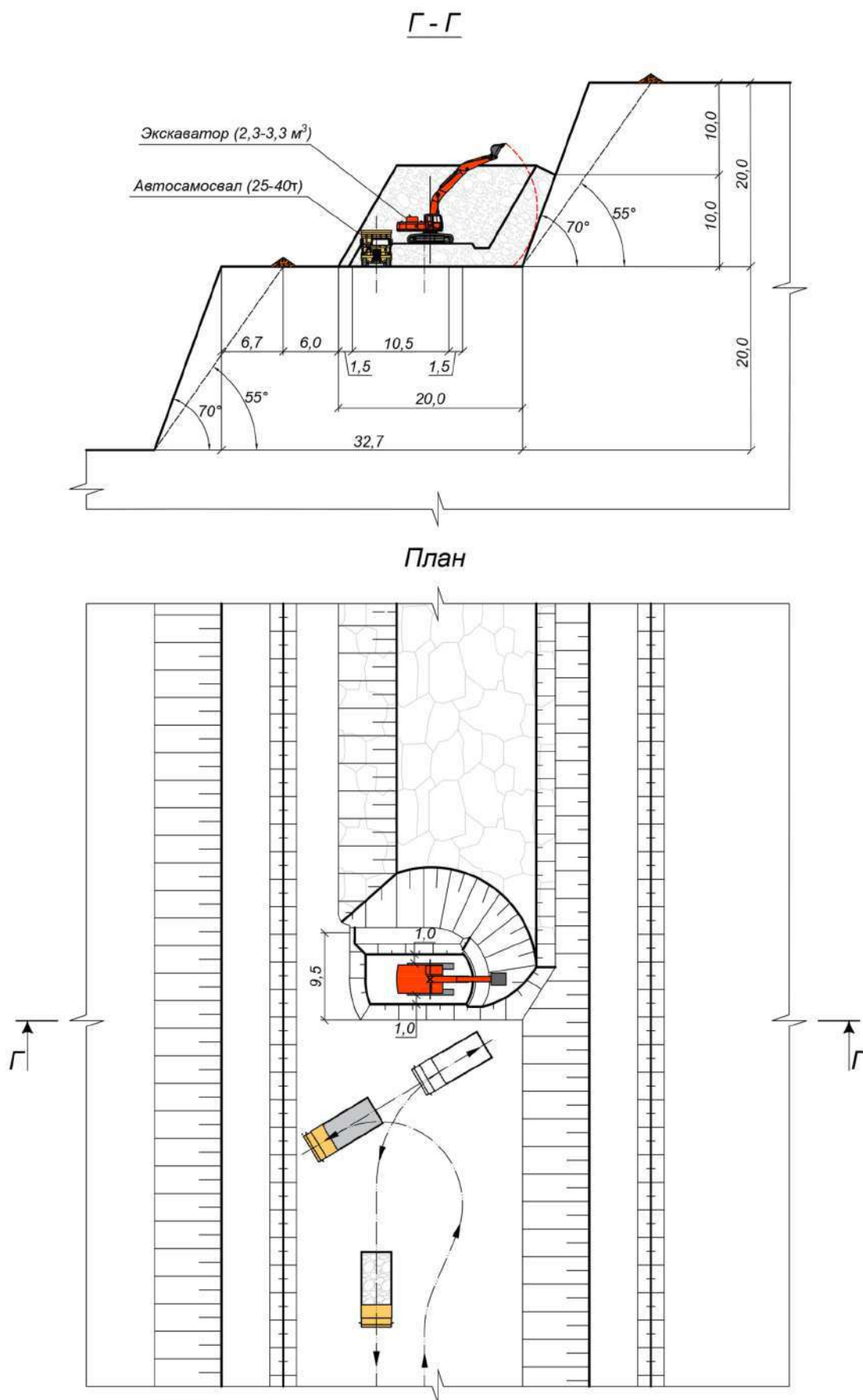


Рис. 7.20 Технологическая схема ведения вскрышных работ в стесненных условиях гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

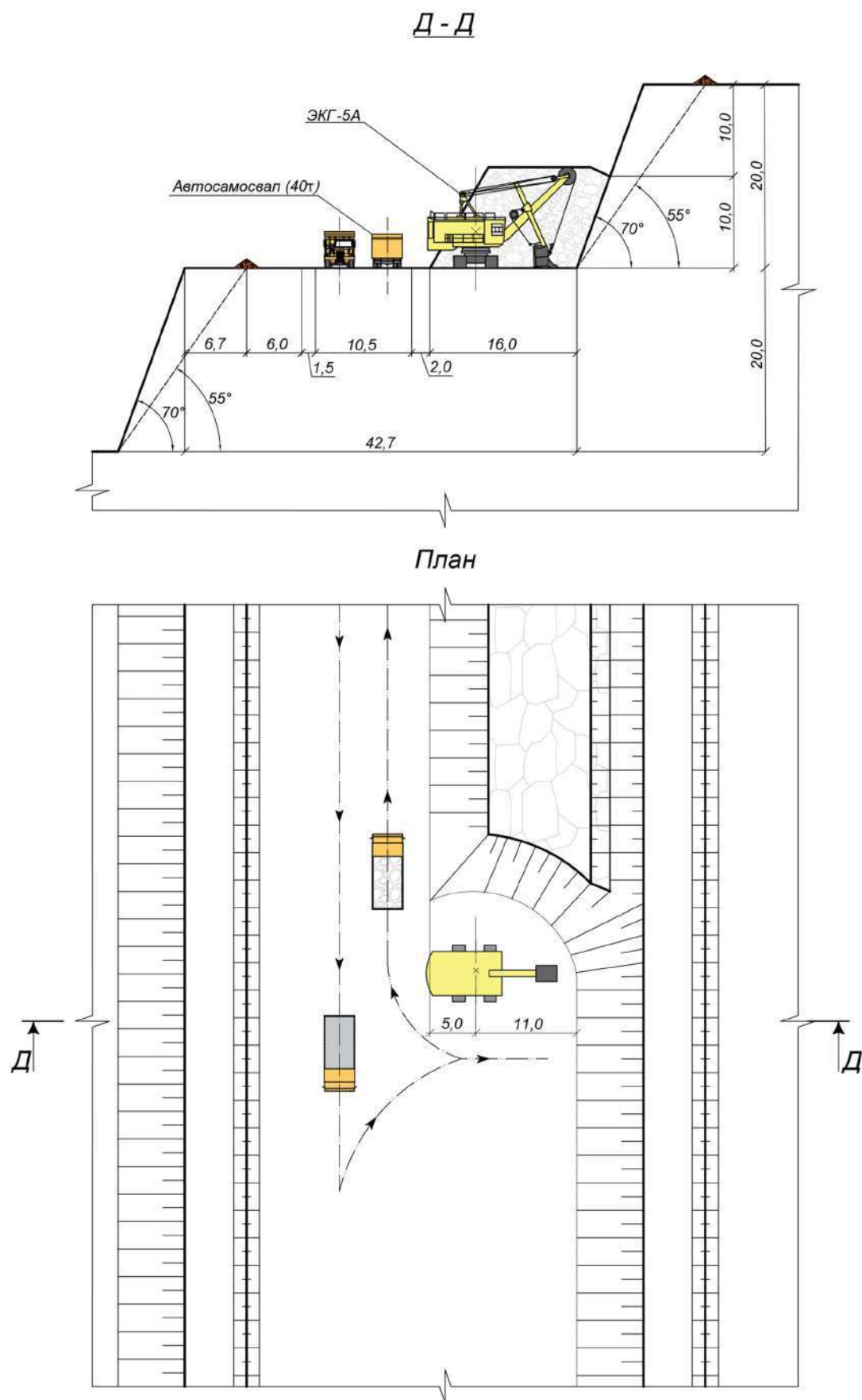


Рис. 7.21 Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопатой ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

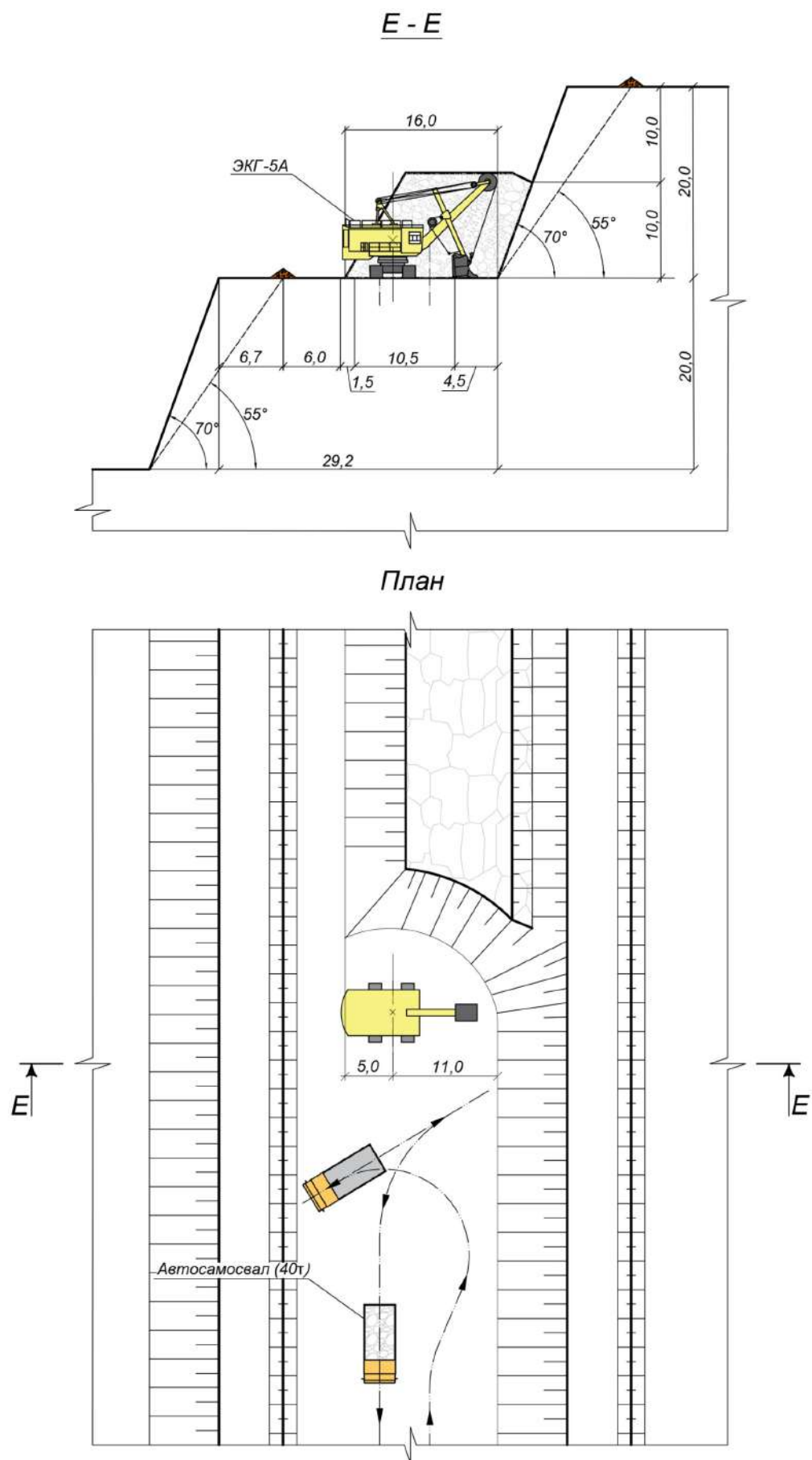


Рис. 7.22 Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопатой ЭКГ-5А в стесненных условиях с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25-40т

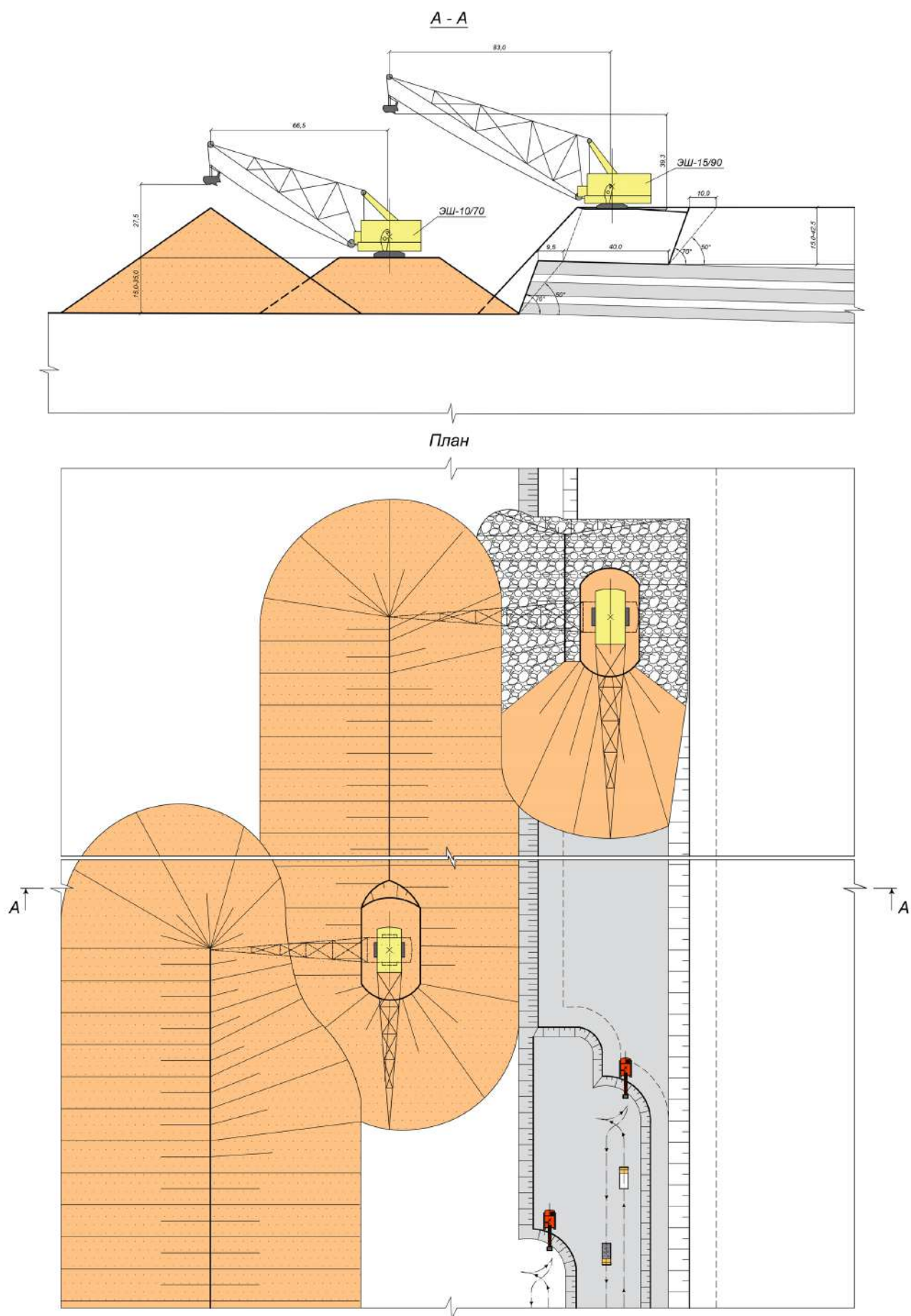


Рис. 7.23 Технологическая схема ведения вскрышных работ по бестранспортной схеме экскаватором-драглайном типа ЭШ-15/90 и ЭШ-10/70

7.3 Тип и количество горного оборудования

Определяющим фактором горно-технических условий месторождения является крепость пород вскрыши и угля, при которой разработка эффективно осуществляется с применением буровзрывных работ одноковшовыми и гидравлическими экскаваторами на автомобильный транспорт.

Исходя из объема добычи угля и вскрыши проектом предусматривается использование на добычных и вскрышных работах существующего горного оборудования и приобретаемого.

Потребное количество экскаваторов определено с учетом их производительности.

Производительность каждого вида выемочно – погрузочного оборудования определена при погрузке горной массы в автосамосвалы и коэффициента разрыхления горных пород в ковше экскаватора. Для добычных экскаваторов коэффициента разрыхления пород принят равным 1,02 при расчетной плотности угля в массиве 1,35 т/м³. Для вскрышных экскаваторов коэффициента разрыхления пород принят равным 1,41 при расчетной плотности вскрышных пород в массиве 2,20 т/м³.

Расчеты производительности экскаваторов приведены в приложениях 7.1-7.4.

Сводные показатели производительности добычного оборудования, применяемого на рассматриваемый период приведены в табл.7.5.

Таблица 7.5

Сводные показатели производительности добычного оборудования

Наименование	Показатели			
	часовая, м ³	сменная, тыс.м ³	суточная тыс.м ³	годовая, млн.т
при погрузке в автосамосвалы грузоподъемностью 25 т				
Экскаватор VOLVO EC480 DL	362	2,417	4,833	1,847
Экскаватор HYUNDAI R360	290	2,021	4,042	1,597
Экскаватор HYUNDAI IL520LC-9S	329	2,241	4,482	1,713
Экскаватор VOLVO EC550 DL-3	460	2,911	5,821	2,225
Экскаватор HYUNDAI IL305LC-7	176	1,322	2,645	1,034
при погрузке в автосамосвалы грузоподъемностью 40 т				
Экскаватор HYUNDAI IL520LC-9S	329	2,295	4,590	1,800
Экскаватор VOLVO EC480 DL	362	2,480	4,959	1,900
Экскаватор VOLVO EC550 DL-3	460	3,005	6,011	2,300

Сводные показатели производительности вскрышного оборудования, применяемого на рассматриваемый период приведены в табл.7.6.

Таблица 7.6

Сводные показатели производительности вскрышного оборудования

Наименование	Показатели			
	часовая, м ³	сменная, тыс.м ³	суточная тыс.м ³	годовая, млн.м ³
1	2	3	4	5
Экскаватор-мехлопата ЭКГ-10	612	3,992	7,983	2,108
Экскаватор-мехлопата ЭКГ-5А	412	1,660	4,170	1,104

1	2	3	4	5
Экскаватор Hitachi EX 3600	2310	10,877	21,755	5,539
Экскаватор HYUNDAI IL520LC-9S	254	1,366	2,731	0,721
Экскаватор-драглайн ЭШ-15/90	928	7,344	14,687	4,018
Экскаватор-драглайн ЭШ-10/70	767	8,467	16,934	4,633

Объемы добычи, вскрыши и перечень основного горно-транспортного оборудования на оцениваемые года приведены в табл. 7.7.

Таблица 7.7

Показатели объемов добычи и вскрыши и перечень
основного горно-транспортного оборудования (рабочий парк)

Наименование	Показатели				
	2026	2031	2036	2041	2051
Годовой объем угля, тыс.т	800	1200	2000	2400	8576,9
Годовой объем вскрыши, тыс.м ³	4632	7056	17960	20256	70618,9
Экскаватор VOLVO EC480 DL	1	1	1	1	-
Экскаватор HYUNDAI R360 LC	2	-	-	-	-
Экскаватор HYUNDAI IL520LC-9S	3	3	1	-	-
Экскаватор VOLVO EC550 DL	1	1	1	2	5
Экскаватор-мехлопата ЭКГ-10	-	1	4	4	2
Экскаватор-мехлопата ЭКГ-5А	5	4	1	1	-
Экскаватор Hitachi EX 3600	-	-	1	2	13
Экскаватор-драглайн ЭШ-15/90	-	-	1	1	1
Экскаватор-драглайн ЭШ-10/70	-	-	1	1	1
Буровой станок типа СМ-358	2	4	9	10	33
Бульдозер SD 16, SD 23	3	3	4	5	10

Приобретение нового и дополнительного оборудования планируется на увеличение производительности разреза по вскрыше и на замену выбывающего оборудования по сроку службы.

График выбытия и приобретения добычного оборудования приведен на рис. 7.24, вскрышного оборудования на рис. 7.25.

Наименование	№ п/п	Тип экскаватора	Год выпуска	Дата ввода в эксплуатацию	Годы эксплуатации																									
					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	2051
Имеется в наличии	1	HYUNDAI R360 LC-7-7	2006																											
	2	HYUNDAI R360 LC-7-6	2007																											
	3	HYUNDAI IL520LC-9S-1	2013																											
	4	HYUNDAI IL520LC-9S-5	2014																											
	5	HYUNDAI IL520LC-9S-2	2018																											
	6	VOLVO EC480 DL-2 VIN	2020																											
	7	VOLVO EC550 DL-3	2022																											
Приобретаемые	1	HYUNDAI IL520LC-9S-1		2041																										
	2	VOLVO EC550 DL-3		2042																										
	3	VOLVO EC550 DL-3		2042																										
	4	VOLVO EC550 DL-3		2043																										
	5	VOLVO EC550 DL-3		2045																										

Рис.7.24 График выбытия и приобретения основного горного оборудования на добычных работах

Наименование	№ п/п	Тип экскаватора	Год выпуска	Дата ввода в эксплуатацию	Годы эксплуатации																									
					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	2051
Имеется в наличии	1	ЭКГ-5А (№ 4)	1986																											
	2	ЭКГ-5А (№ 1)	1990																											
	3	ЭКГ-5А (№ 2)	1990																											
	4	ЭКГ-5А (№ 5)	1991																											
	5	ЭКГ-5А (№ 6)	2000																											
Приобретаемые	1	ЭКГ-10		2027																										
	2	ЭКГ-10		2030																										
	3	ЭКГ-10		2032																										
	4	ЭКГ-10		2033																										
	5	EX3600		2033																										
	6	ЭШ-15/90		2036																										
	7	ЭШ-10/70 (перезакавка)		2036																										
	8	EX3600		2039																										
	9	EX3600		2042																										
	10	EX3600		2042																										
	11	EX3600		2042																										
	12	EX3600		2042																										
	13	EX3600		2042																										
	14	EX3600		2042																										
	15	EX3600		2042																										
	16	EX3600		2042																										
	17	EX3600		2042																										
	18	EX3600		2045																										
	19	EX3600		2048																										
	20	EX3600		2048																										

Рис.7.25 График выбытия и приобретения основного горного оборудования на вскрышных работах

7.4 Буровзрывные работы

Буровзрывные работы на разрезе "Кумыскудукский" выполняются подрядной организацией ТОО «КазТехБВР».

По проекту все вскрышные уступы, за исключением верхнего породного уступа высотой 10,0 м, подлежат взрывной подготовке перед выемкой. Взрывание производится скважинными зарядами на «буфер» (в зажатой среде). «Буфер» представляет собой разрыхленные взрывом породы, оставляемые после предыдущего прохода экскаватора. Взрывание на буфер имеет ряд преимуществ, таких как повышение равномерности и степени дробления пород, отсутствие развала пород, уменьшение вероятности разлета кусков.

Настоящим проектом принят короткозамедленный способ и диагональная схема взрывания. Конструкции заряда – сплошная. В качестве взрывчатого вещества рекомендуются:

- патронированные эмульсионные ВВ (Эмульсионный состав АС-25П, Эмуласт АС-30 ФП, Эмульсолит-П);
- патронированный Аммонит 6ЖВ, Senatel Magnum.

Кроме указанных ВМ возможно применение и других типов ВМ и СИ, допущенных к постоянному применению в РК.

Удельный расход ВВ принят на уровне фактического и составляет 0,80 кг/м³.

Исходя из планируемых объемов вскрыши, высоты уступов, физико-механических свойств вскрышных пород наиболее приемлемым к применению является станок типа СМ-358 или аналогичных с получением сжатого воздуха от передвижного компрессора с диаметром скважин 115 мм.

Все скважины бурятся под углом 90° к горизонту.

Параметры буровзрывных работ приведены в Приложении 7.5.

Буровзрывные работы выполняются подрядной организацией.

Расчет количества буровых станков приведен в Приложении 7.6.

Основные расчетные показатели по буровзрывным работам сведены в табл.7.8.

Таблица 7.8

Основные расчетные показатели элементов буровзрывных работ

Наименование	Показатели				
	2026	2031	2036	2041	2051
Высота уступа, м	10	10	12,5	12,5	12,5
Ширина заходки, м	16	16	20	20	20
Угол откоса уступа, град.	70	70	70	70	70
Диаметр скважин, мм	115	115	115	115	115
Угол наклона скважин, град.	90	90	90	90	90
Глубина скважин, м	11,15	11,15	13,65	13,65	13,65
Расстояние между рядами скважин, м	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
Расстояние между скважинами в ряду, м	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
Объем отрабатываемой горной массы с применением БВР, тыс.м ³	3705,6	5644,8	14368,0	16204,8	56495,2
Годовой объем бурения, п.м.	589042	897297	2235517	2521305	8790088
Выход горной массы с 1 п.м. скв., м ³	6,92	6,92	7,07	7,07	7,07
Годовой расход ВВ (+10% - дробление негабарита), т	3261	4967	12644	14260	49716
Рабочий парк бурстанков, шт.	7,85	11,96	29,81	33,62	117,2
Списочный парк бурстанков, шт.	8	12	30	34	118

Расчет безопасных расстояний при ведении взрывных работ выполнен в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 343 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.) и приведен в Приложении 7.7.

Основные параметры безопасных расстояний:

на период 2026-2032 годы
 по разлету кусков породы – 431,41 м;
 по сейсмике – 63,23 м;
 по действию ударной волны – 165,08 м.
 на период 2033-2051 годы
 по разлету кусков породы – 447,04 м;
 по сейсмике – 68,12 м;
 по действию ударной волны – 184,57 м.

Учитывая производство взрывных работ при интервале замедления между взрывающимися группами зарядов не менее 20 мс безопасное расстояние равно:

на период 2026-2032 годы

$$r_B = 1,5 \cdot 165,08 = 247,62 \text{ м}$$

на период 2033-2051 годы

$$r_B = 1,5 \cdot 184,57 = 276,85 \text{ м}$$

На основании расчётов проектом принимается опасная зона по действию УВВ 250,0 м, при условии, что количество одновременно взрываемых скважинных зарядов с максимальным зарядом не будет превышать 20 и интервал замедления между одновременно взрывающимися группами зарядов будет не менее 20 мс.

Согласно «Правил обеспечения...», расчетные значения опасных расстояний округляются в большую сторону до значения кратного 50 м. Окончательно, безопасные расстояния составляют:

- по разлету кусков породы - 450 м;
- по сейсмике - 100 м;
- по действию ударной волны - 200 м.

7.5 Устойчивость бортов разреза

В результате анализа данных инженерно-геологических изысканий по месторождению сделан вывод, что в целом основные породы горного массива, в пределах которого будут формироваться борта угольного разреза, являются породами средней крепости, малоподвижными, от слабо- до сильнотрещиноватыми и достаточно устойчивыми в обнажениях (откосах).

По гидрогеологическим параметрам условия устойчивости откосов разреза признаны вполне благоприятными.

Ввиду отсутствия по объекту собственных рекомендаций по определению предельных углов наклона уступов и бортов разреза последние приняты по аналогии с Шубаркольским месторождением.

Предельные углы устойчивого положения откосов и бортов могут быть скорректированы по данным научных исследований в процессе эксплуатации.

Независимо от наличия и соблюдения названных рекомендаций, на разрезе следует осуществлять контроль за состоянием его берм, съездов, откосов уступов. В случае

обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены согласно .«Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 352 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.).

В связи с изменчивостью углов падения почвы угольного пласта на выходах при отстройке стационарного борта разреза рекомендуется использовать данные, приведенные в таблице 7.9.

Таблица 7.9

Зависимость угла отстройки стационарного борта от угла падения пластов, град.

Угол падения почвы угольного пласта	Угол наклона стационарного борта
5	45,0
10	35,0
15	28,0
20	23,0
25	20,0
30	17,0
35	15,5
40	15,0
45	14,5

Промежуточные значения предельных углов заоткоски бортов находятся в необходимых случаях интерполяцией. Результирующий угол откоса дается с учетом всей толщи вскрышных пород, включая неогеновые и четвертичные отложения. При углах падения угольного пласта положе 20° отстройка борта проводится по его почве, а результирующий угол относится в этом случае только к покровным отложениям.

Для обеспечения устойчивости при падении пластов более 20° рекомендуется взрывное нарушение поверхности ослабления скважинными зарядами мелкой мощности и снятие напорных вод подугольного водоносного горизонта.

Ширина предохранительных берм рассчитывается как 1/3 высоты уступа. При высоте уступа 10,0 м ширина предохранительной бермы составит 4,0 м, что не предусматривает механизированную зачистку осыпей.

8 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

8.1 Общая характеристика отвальных работ

Процесс размещения вскрышных пород является завершающим звеном в производстве вскрышных работ на карьере.

На начальной стадии эксплуатации разреза вскрыша складировалась на внешнем отвале и частично использовалась для строительства насыпей под автодороги и ограждающую дамбу.

На площади разреза «Кумыскудукский» угольные пласты имеют пологое наклонное залегание, что позволяет в выработанном пространстве организовать внутренний отвал вскрышных пород.

Создание внутреннего отвала позволяет снизить транспортные затраты и избежать изъятия земель под внешние отвалы.

В настоящее время складирование пород вскрыши разреза «Кумыскудукский» производится на существующем внешнем и внутреннем отвалах.

Доставка отработанной вскрыши на отвалы осуществляется автотранспортом, а формирование отвальных ярусов – бульдозерами.

Общий объем вскрыши, складированной во внешнем отвале Существующий в период с 2021 года по 2023 год, составил 4511,58 тыс. м³. Общая площадь, занимаемая существующим отвалом на 01.01.2023 год, составляет 668,3 тыс. м².

Объем вскрыши, складированной во внутренний отвал в период с 2021 года по 2023 год, составил 3941,9 тыс. м³.

8.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

Технология отвалообразования определилась видом транспорта, используемого на разрезе для вывоза отработанной вскрыши.

Проектом предусматривается складирование вскрыши на внешнем и внутреннем отвалах.

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

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

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

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

Отвальные работы включают: выгрузку породной массы автотранспортом на разгрузочной площадке, сталкивание бульдозером оставшейся части горной массы на площадке под ярусный откос, планировку отвала и дорожно-планировочные работы.

Площадка отвала для разгрузки автосамосвалов должна иметь по всему фронту поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала. Проектом предусматривается выделение на разгрузочной площадке отдельных секторов – сектора разгрузки автосамосвалов и сектора зачистки и планирования площадки с формированием предохранительного вала. Запрещается одновременная работа в одном секторе разгрузки автосамосвалов и бульдозерных работ по зачистке и планировке площадки.

В секторе разгрузки автосамосвалов расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 м.

Углесодержащие породы от экскаваторов складировуются во временный навал, из которого далее грузятся экскаватором в автосамосвал и вывозятся на внутренний отвал.

Планом горных работ предусмотрены мероприятия по ведению изоляционных работ для обеспечения пожаробезопасности углесодержащих пород.

Первоначально породы внутренней вскрыши складировуются, затем производится изоляция их инертными породами. Время между складированием углистых и инертных пород должна быть меньше инкубационного периода самовозгорания углистой горной массы.

Захоронение пород внутренней вскрыши предусматривается в основание нижнего яруса внутреннего отвала.

Для отвалообразования предусматривается применение бульдозера типа SD 16 и SD 23.

Технология бульдозерного отвалообразования приведена на рис. 8.1.

Настоящим планом горных работ выполнен расчет производительности бульдозера при ведении отвальных работ. (Приложение 8.1).

Сводные показатели производительности отвального оборудования приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Сводные показатели производительности бульдозера
на отвальных работах

Наименование показателей	Показатели	
	SD 16	SD 23
Производительность: сменная, м ³ /см	1964	2793
суточная, м ³ /сут	3927	5585
годовая, тыс.м ³ /год	1261,05	1793,49

Количество бульдозеров определено, исходя из производительности отвального оборудования, объемам складированной внешней вскрыши с учетом того, что при доставке и разгрузке породы автосамосвалами объем, перемещаемый бульдозерами, составит 30% от общего.

Перечень и количество отвального оборудования по годам эксплуатации приведены в табл.8.2.

Таблица 8.2

Перечень и количество отвального оборудования

Наименование	Количество по периодам эксплуатации, шт.				
	2026	2031	2036	2041	2051
Бульдозера типа SD 16	1	1	2	2	2
Бульдозера типа SD 23	1	1	7	7	6

Согласно требованиям пункта 1765 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» №352 от 30.12.2014 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.), автосамосвалы должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы.

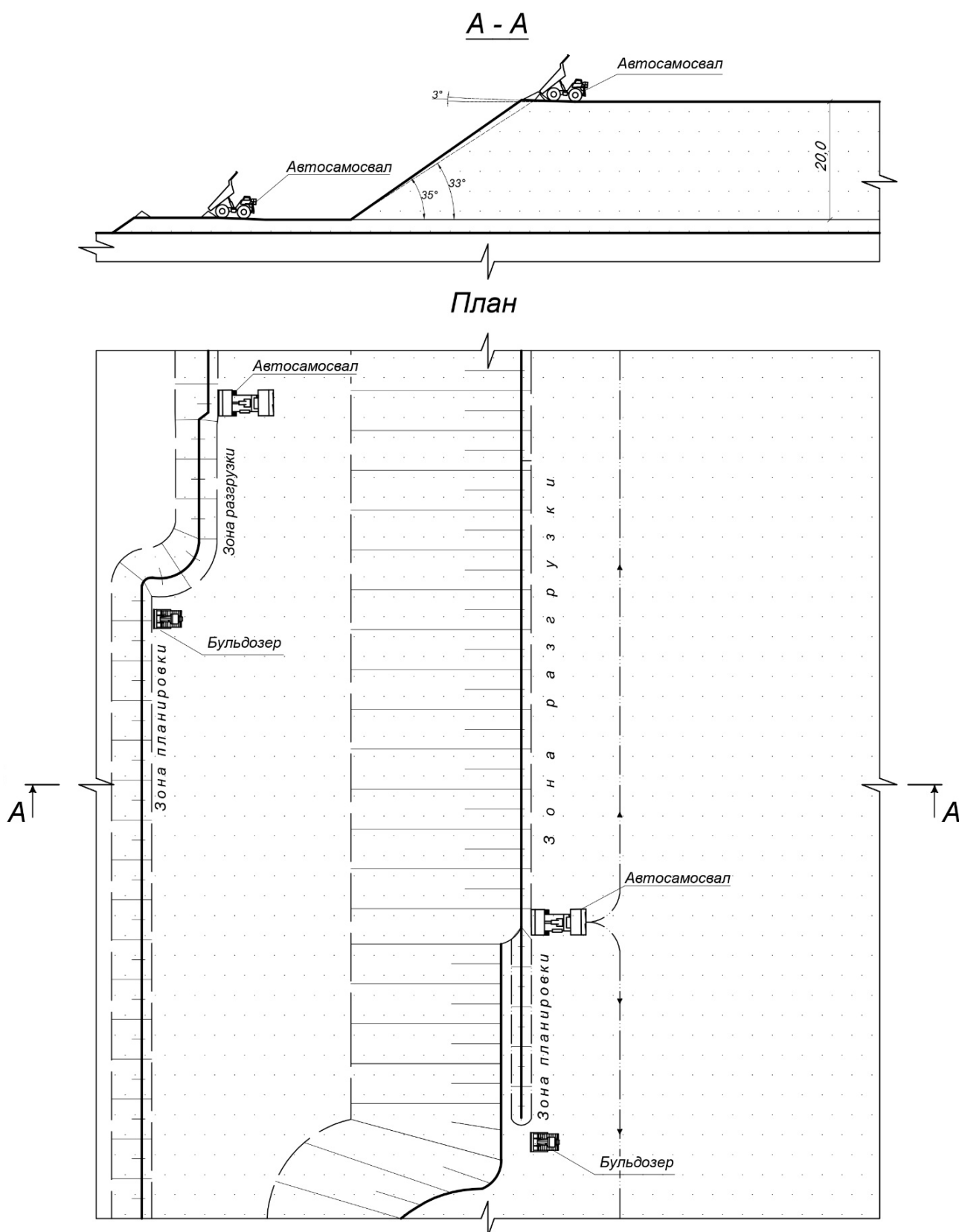


Рис. 8.1 Технологическая схема бульдозерного отвалообразования

По всему фронту горных работ в зоне разгрузки формируется предохранительный вал. Высота предохранительного вала (согласно вышеуказанных правил) принимается размером не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метров для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. Так, для автосамосвалов грузоподъемностью 40 т высота породного вала составит 1,1 м при наружном диаметре колеса 2,2 м. Для автосамосвалов грузоподъемностью 130 тонн высота породного вала должна составлять 1,7 м.

Породы на отвал вывозятся автосамосвалами грузоподъемностью до 40 т. и автосамосвалов типа БелАЗ 75131 грузоподъемностью 130 тонн с 2030 года.

Начиная с 2036 года и до конца отработки разреза, наряду с транспортной, предусматривается бестранспортная схема отвалообразования с применением шагающих экскаваторов – драглайнов типа ЭШ-15/90 и ЭШ-10/70.

Отвальные работы по бестранспортной технологии включают: отработку вскрыши со складированием в выработанном пространстве (с присыпкой добычного уступа) отработанных объемов вскрыши и перегрузкой ее во внутренний отвал.

Отработка вскрышных пород по бестранспортной технологии производится экскаватором-драглайном ЭШ-15/90, а на перегрузке применяется экскаватор-драглайн ЭШ-10/70.

Технология ведения отвальных работ по бестранспортной технологии приведена на рис. 7.23.

Расчеты производительности экскаваторов-драглайнов на отвальных работах приведены в Приложении 8.2.

Сводные показатели производительности экскаваторов-драглайнов на отвальных работах приведены в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Сводные показатели производительности отвальных экскаваторов

Наименование	Производительность расчетная			
	часовая м ³ /час	сменная м ³ /см	суточная м ³ /сут	годовая млн.м ³ /г
Экскаватор-драглайн ЭШ-15/90	928	7344	14687	4,018
Экскаватор-драглайн ЭШ-10/70	767	8467	16994	4,633

8.3 Параметры отвалов и календарный график формирования отвалов

Исходя из характеристик пород, слагающих отвал и опыта работы по складированию вскрыши на автомобильных отвалах разрезов, формирование внешних отвалов вскрышных пород предусматривается многоярусными.

Существующий внешний отвал в 2026 году отсыпается двумя ярусами. Высота первого яруса – 25,0 м., второго – 30,0 м. Угол устойчивого откоса яруса - 33°. Генеральный угол отвала - 22°. Ширина бермы безопасности яруса до 40,0 м. Уклон въезда на отвал - 80%.

В период с 2036 года по 2051 год формирование отвала предусматривается в четыре яруса.

Организация отвала Внутренний предусматривается на почве отработанного угольного пласта Д₁.

Подстилающие породы внутреннего отвала сложены, в основном, песчаниками,

алевролитами, аргиллитами и являются для отсыпки на них внутреннего отвала достаточно прочными.

Параметры внутреннего отвала определены из условия обеспечения его устойчивости с учетом принятой механизации и способа отвалообразования.

Высота первого яруса принята равной до 15,0 м., вышележащие яруса формируются высотой по 20,0 м. Угол откоса ярусов внутреннего отвала определен естественным осыпанием пород при складировании и принят равным 35°. Берма безопасности между ярусами принята до 40 м. Генеральный угол отвала составляет 27°. Уклон въезда на отвал - 80‰.

Для увеличения емкости внутреннего отвала настоящим проектом в перспективный период предусматривается увеличение его высоты относительно дневной поверхности на 25,0 м.

С 2032 года в связи с увеличением объемов вскрышных пород и ограниченной вместимостью отвалов внутреннего и существующего внешнего, настоящим проектом предусматривается организация нового внешнего отвала.

Новый внешний отвал Южный организуется на площади прибортового пространства на безрудной территории юго-западнее от разреза.

Формирование отвала предусматривается в четыре яруса высотой до 30,0 м.

Генеральный угол отвала - 22°.

Угол устойчивого откоса яруса - 33°.

Уклон въезда на отвал - 80‰.

Ширина рабочей площадки бульдозерного отвального яруса принята равной не менее 40,0 м, из условия разворота автосамосвалов грузоподъемностью 130 т.

В соответствии с режимом горных работ разреза разработан календарный план формирования породных отвалов.

Календарный график формирования внешнего отвала отражает очередность формирования ярусов по годам эксплуатации.

Объемы складированной горной массы по периодам отработки и формируемым отвалам приведены в табл.8.4.

Таблица 8.4

Объемы складированной вскрыши по периодам отработки и формируемым отвалам

Наименование показателей	Показатели, млн. м ³					
	2026	2027-2031	2032-2036	2037-2041	2042-2051	Итого
Объем складированной вскрыши	4,632	31,752	66,452	94,528	759,928	957,292
В том числе:						
Отвал Внутренний	2,971	4,379	1,787	9,626	428,648	447,411
Отвалы внешние	1,661	27,373	64,665	84,902	331,280	509,881
в том числе:						
Внешний отвал существующий	1,661	27,373	7,731	9,049	73,185	118,999
Внешний автоотвал Южный	-	-	56,934	75,853	258,095	390,882

8.4 Наличие свободных площадей

В целях максимального снижения изымаемой площади под внешние отвалы, проектом принято четырехярусное отвалообразование.

Площадь внешних отвалов рассчитана, исходя из максимальной их вместимости и технологически целесообразной высоты отвала.

Вместимость внешнего существующего отвала на рассматриваемый период (с 2026г. по 2051г.) составит 118,999 млн.м³.

Площадь внешнего существующего отвала на конец формирования (2051 год) составит 133,3 га (1333100,0 м²).

В пределах земельного отвода площадь внешнего существующего отвала на конец формирования составит 779,0 тыс.м². С 2027 года по 2051 год для размещения внешнего отвала необходима дополнительная площадь земельного отвода равная 554,0 тыс.м².

Формирование внешнего отвала Южный предусматривается начать с 2032 года. Вместимость внешнего отвала Южный составит 390,882 млн.м³.

Площадь внешнего отвала Южный на конец формирования (2051 год) составит 594,05 га (5940500 м²). Формирование внешнего отвала Южный предусматривается производить в границах нового земельного отвода. Для размещения отвала Южный необходимо дополнительно испрашиваемый земельный участок.

Потребность в земельных участках под внешние отвалы приведена в табл. 8.5.

Таблица 8.5

Потребность в земельных участках под внешние отвалы разреза «Кумыскудукский»

Наименование отвала	Площадь отвала в пределах земельного отвода, тыс.м ² (га)	Площадь испрашиваемая под отвал, тыс.м ² (га)					
		2026 г.	2027÷2031 г.г.	2032÷2036 г.г.	2037÷2041 г.г.	2042÷2051 г.г.	Всего к изъятию
Отвал существующий	779,0 (77,9)	-	506,9 (50,69)	21,0 (2,1)	20,4 (2,04)	5,7 (0,57)	554,0 (55,4)
Отвал Южный	-	-	-	3242,4 (324,24)	2698,1 (269,81)	-	5940,5 (594,05)
Всего	779,0 (77,9)	-	506,9 (50,69)	3263,4 (326,34)	2718,5 (271,85)	5,7 (0,57)	6494,5 (649,45)

8.5 Транспортно-отвальный мост

В настоящее время, для сокращения дальности транспортировки угля и вскрыши, на разрезе «Кумыскудукский» предусматривается использование породных транспортно-отвальных мостов.

Отвальный мост, который отсыпается регулярно во временном исполнении, представляет собой насыпь из вскрышных пород, соединяющую нижний ярус внутреннего отвала с кровлей угольного пласта.

Транспортно-отвальный мост формируется в добычной зоне высотой до 30 м.

Отсыпка отвального моста предусматривается с верхнего добычного уступа в сторону внутреннего отвала по авто-бульдозерной технологии. При этом отметка нижнего яруса отвала совпадает с отметкой кровли угольного пласта.

Ширина отвального моста по верху должна обеспечивать безопасное движение автотранспорта и составит не менее 20,0 м, в том числе:

- ширина проезжей части – 12,0 м;
- обочины – 2х1,50 м;
- ширина основания направляющего вала с обеих сторон – 1,5 м.

На перспективу планируется приобретение автосамосвалов типа БелАЗ 75131 грузоподъемностью 130 тонн. Ширина отвального моста по верху для данного типа самосвалов составит не менее 34,4 м, ширина проезжей части – 24,0 м, обочины – 2х1,50 м; ширина основания направляющего вала с обеих сторон – 2,7 м.

Количество отвальных мостов, их расположение по фронту горных работ и срок действия определяются годовой программой развития горных работ разреза.

Параметры транспортно-отвального моста в контрактный период приведены на рис. 8.2.

Ликвидация транспортно-отвального моста производится поэтапно. Настоящим проектом разборку отвального моста предусматривается производить в три этапа с применением гидравлического экскаватора. С учетом применяемого типа экскаватора высота разбираемого слоя отвального моста составит 10,0 м. Отработанные при разборке отвального моста вскрышные породы складироваться во внутренний отвал посредством перевалки. Порядок ликвидации отвального моста в контрактный период приведен на рис. 8.3.

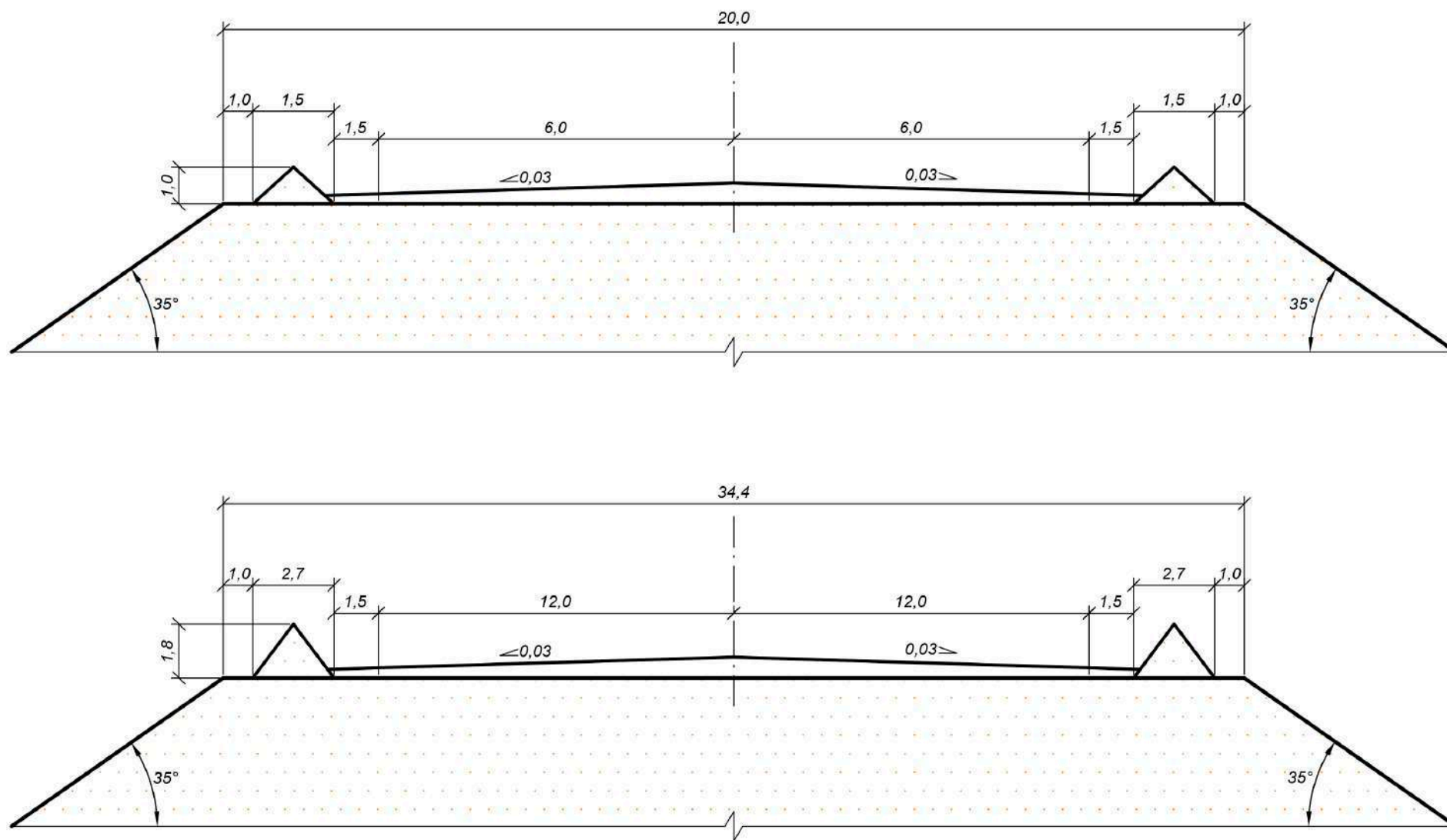


Рис. 8.2 Параметры транспортно-отвального моста

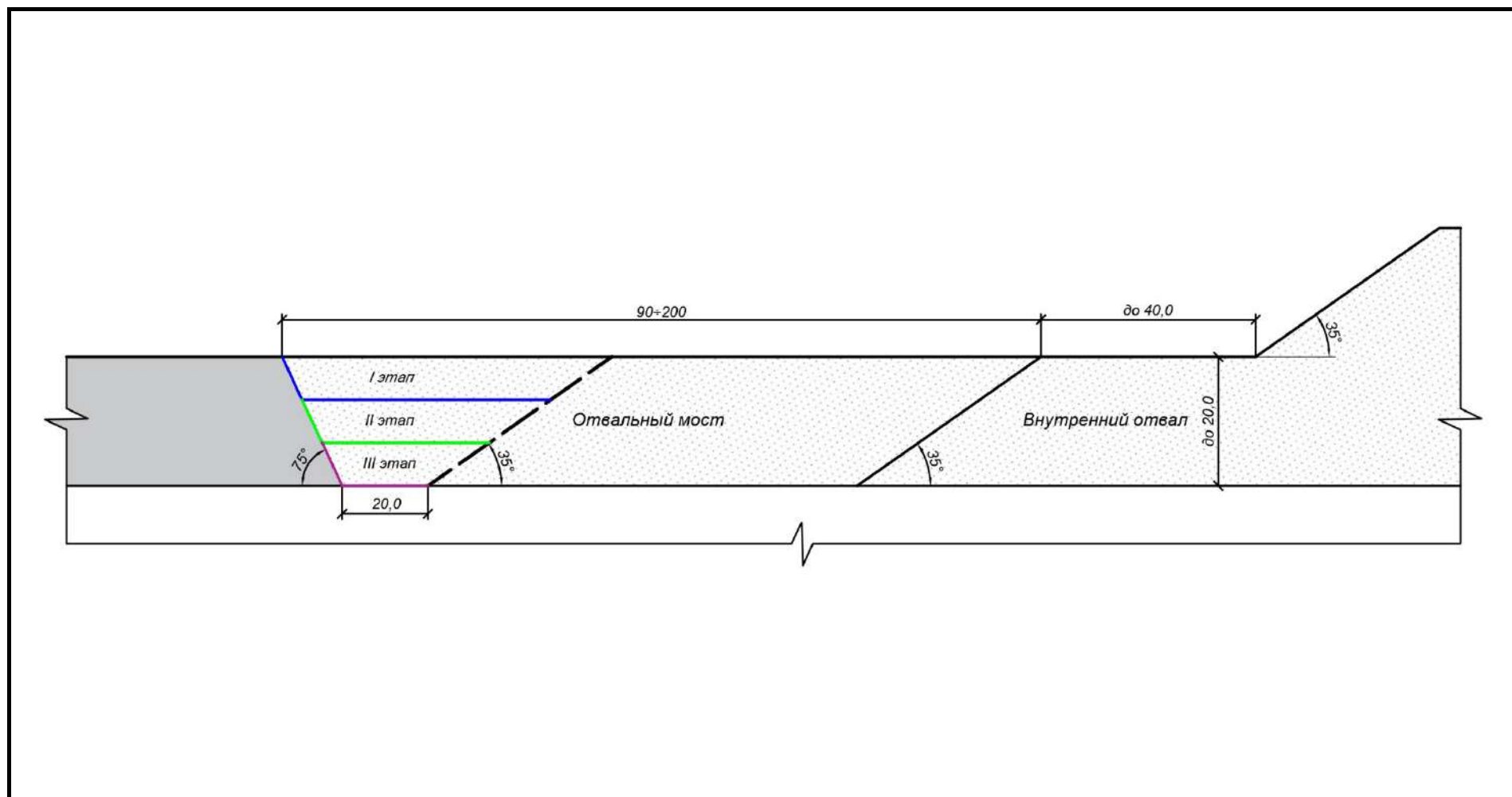


Рис. 8.3 Порядок ликвидации отвального моста

8.6 Снятие и складирование плодородного слоя

Настоящим планом горных работ в период с 2026 по 2051 гг. предусматривается снятие плодородного слоя почвы (ПСП) под внешними породными отвалами и опережающее снятие ПСП впереди фронта разреза в размере его годового подвигания.

Общий объем снятия ПСП за оцениваемый период составит 3369,7 тыс.м³.

Объемы снятия ПСП по периодам отработки приведены в табл.8.6.

Таблица 8.6

Объемы снятия ПСП по периодам отработки

Наименование показателей	Показатели					Итого
	2026	2027-2031	2032-2036	2037-2041	2042-2051	
Объем снятия ПСП, тыс.м ³	80,0	238,5	987,7	878,2	1185,1	3369,7
в т.ч.:						
Разрез	62,4	110,7	169,8	188,7	1185,1	1716,8
Отвал внешний существующий	17,6	127,7	7,3	15,7	-	168,3
Отвал внешний Южный	-	-	810,6	673,8	-	1484,4

Плодородный слой почвы, снимаемый с площадей, изымаемых в постоянное пользование, может быть использован для озеленения промплощадок разреза.

В соответствии с «Инструкции по разработке проектов рекультивации нарушенных и нарушаемых земель» (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 8 августа 2023 года № 33250), снятый ПСП необходимо складировать во временные бурты, ближе к месту его использования. Места, отведенные для складирования ПСП, не должны подвергаться затоплению поверхностными и подпочвенными водами

Снятие ПСП выполняется в теплое время года в течение 180 дней, в одну смену по 8 часов.

Для работ по снятию плодородного слоя почвы предусматривается использовать существующее на разрезе горно-транспортное оборудование.

Формирование складов ПСП - послойное, мощностью слоя 2,5 м. Высота склада до 10,0 м. Каждый слой отсыпается конус к конусу и формируется бульдозером типа SD 16 или погрузчиком типа ZL-50G.

9 КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

9.1 Объемы технологических перевозок

Горная масса из разреза, доставляется автосамосвалами: вскрыша – на внутренний и внешний породные отвалы, уголь на – склад.

Общие объёмы технологических перевозок горной массы автотранспортом, приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Объёмы технологических перевозок автотранспортом

Наименование	Годы эксплуатации				
	2026	2031	2036	2041	2051
Годовой объем угля, тыс.т	800,0	1 200,0	2 000,0	2 400,0	8 576,92
Годовой объем вскрыши, тыс.м ³	4 632,0	7 056,0	17 960,0	20 256,0	70 618,9
в т.ч.: надпластовая	4 024,0	6 144,0	16 660,0	18 576,0	64 459,8
межпластовая	608,0	912,0	1 300,0	1 680,0	6 159,1

9.2 Выбор технологического транспорта

В настоящее время на разрезе «Кумысдукский» вывоз угля и вскрыши производится автосамосвалами подрядных организаций.

На транспортировке угля и вскрышных пород применяются автосамосвалы грузоподъемностью 25 и 40 т.

Настоящим проектом на транспорте угля предусматривается применение на рассматриваемый период так же автосамосвалов грузоподъемностью 25 и 40 т.

На транспортировки вскрышных пород с 2030 года планируется приобретение автосамосвалов типа БелАЗ 75131 грузоподъемностью 130 тонн, с кузовом вместимостью 71,2 м³ с «шапкой».

9.3 Транспортировка угля

Годовые, суточные и сменные объемы транспортировки угля приведены в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Объемы транспортировки угля по годам эксплуатации

Наименование	Расчетные годы				
	2026	2031	2036	2041	2051
Годовой, тыс. т	800,0	1 200,0	2 000,0	2 400,0	8 576,92
Суточный, тыс. т	2,192	3,288	5,480	6,576	23,498
Сменный, тыс. т	1,096	1,644	2,740	3,288	11,749

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 грузоподъемностью 25 т. Расчет количества автосамосвалов, необходимых для транспортировки угля из разреза на склад по расчетным периодам приведен в Приложении 9.1. Итоги расчетов сведены в табл. 9.3

Таблица 9.3

Количество автосамосвалов для транспортировки угля, шт.

Наименование	Расчетные годы				
	2026	2031	2036	2041	2051
Расчетный парк	5,85	10,98	20,74	26,35	71,42
Принято в работе	6	11	21	27	72
Инвентарный парк	8	14	26	33	87

9.4 Транспортировка вскрышных пород

Годовые, суточные и сменные объемы транспортировки вскрышных пород автотранспортом приведены в табл. 9.4.

Таблица 9.4

Объемы транспортировки вскрышных пород по годам эксплуатации

Наименование	Годы эксплуатации				
	2026	2031	2036	2041	2051
Годовой, тыс.м ³	4 632,0	7 056,0	17 960,0	20 256,0	70 618,9
Суточный, тыс. т	12,690	19,332	42,206	55,496	193,476
Сменный, тыс. т	6,345	9,666	21,103	27,748	96,738

На транспорте вскрышных пород приняты автосамосвалы грузоподъемностью 40 и 130 т.

Режим работы автотранспорта принят 365 дней в году в две смены по 12 часов каждая.

Расчет количества автосамосвалов необходимых для транспортировки вскрышных пород по расчетным периодам приведен в Приложении 9.2-9.3, итоги расчетов сведены в табл. 9.5.

Таблица 9.5

Количество автосамосвалов для транспортировки вскрыши, шт.

Наименование	Расчетные годы							
	2026	2031		2036		2041		2051
	Грузоподъемность автосамосвала, т							
	40	40	130	40	130	40	130	130
Расчетный парк	17,31	15,16	4,23	2,90	24,21	2,99	26,25	126,36
Принято в работе	18	16	5	3	25	3	27	127
Инвентарный парк	23	20	6	4	31	4	33	153

9.5 Автомобильные дороги

На добычных и вскрышных горизонтах, подъездах к складам, технологическим комплексам, а также на скользящих съездах предусматривается устройство временных автодорог. В выездных траншеях и на поверхности расположены постоянные дороги.

Все технологические дороги в разрезе и на поверхности отнесены к категории III-к, в соответствии с требованиями СП РК 3.03.122-2013 «Промышленный транспорт» и табл. 22. Технологические параметры автомобильных дорог приняты для расчетного автомобиля грузоподъемностью 40 т и приведены в табл. 9.6.

Таблица 9.6

Параметры технологических дорог

	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
Число полос движения, шт.	2	2	2	2
Ширина проезжей части, м	10,5	10,5	10,5	10,5
Ширина обочины, м	1,5	1,5	1,5	1,5
Минимальный радиус поворота, м	50	50	50	50
Максимальный продольный уклон, ‰	80	80	80	60
Расчетная скорость движения, км/час	20	20	20	20
Тип дорожной одежды	без покрытия	низшие для дорог III-к категории	переходные для дорог III-к категории	

На временных автомобильных дорогах, проложенных по добычным уступам и скользящим съездам, дорожная одежда не устраивается, чтобы исключить засорение добываемым углем. Типовое поперечное сечение временной технологической автодороги на добычном уступе приведено на рис. 9.1.

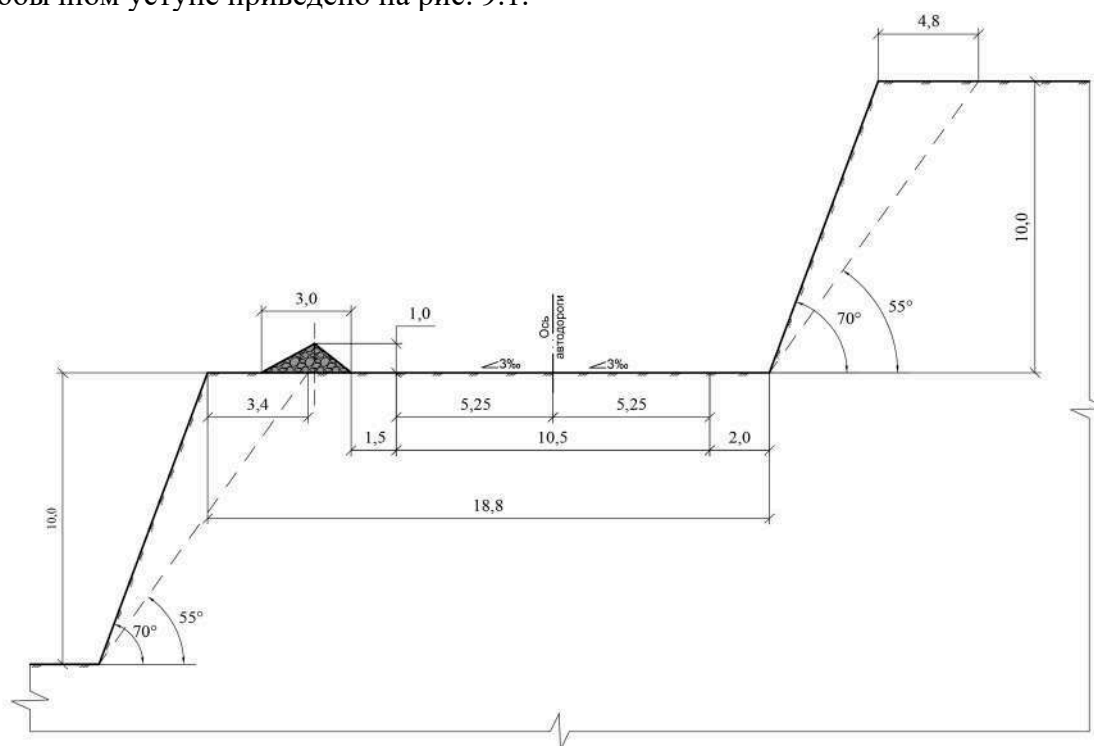


Рис. 9.1 Типовое поперечное сечение технологической автодороги на добычных уступах

На временных автомобильных дорогах, проложенных по вскрышным уступам, предусматривается устройство дорожной одежды низшего типа, серповидного профиля из дробленного скального или выровненного крупнообломочного грунта бульдозером и автогрейдером

Типовое поперечное сечение временной технологической автодороги на вскрышном уступе приведено на рис. 9.2.

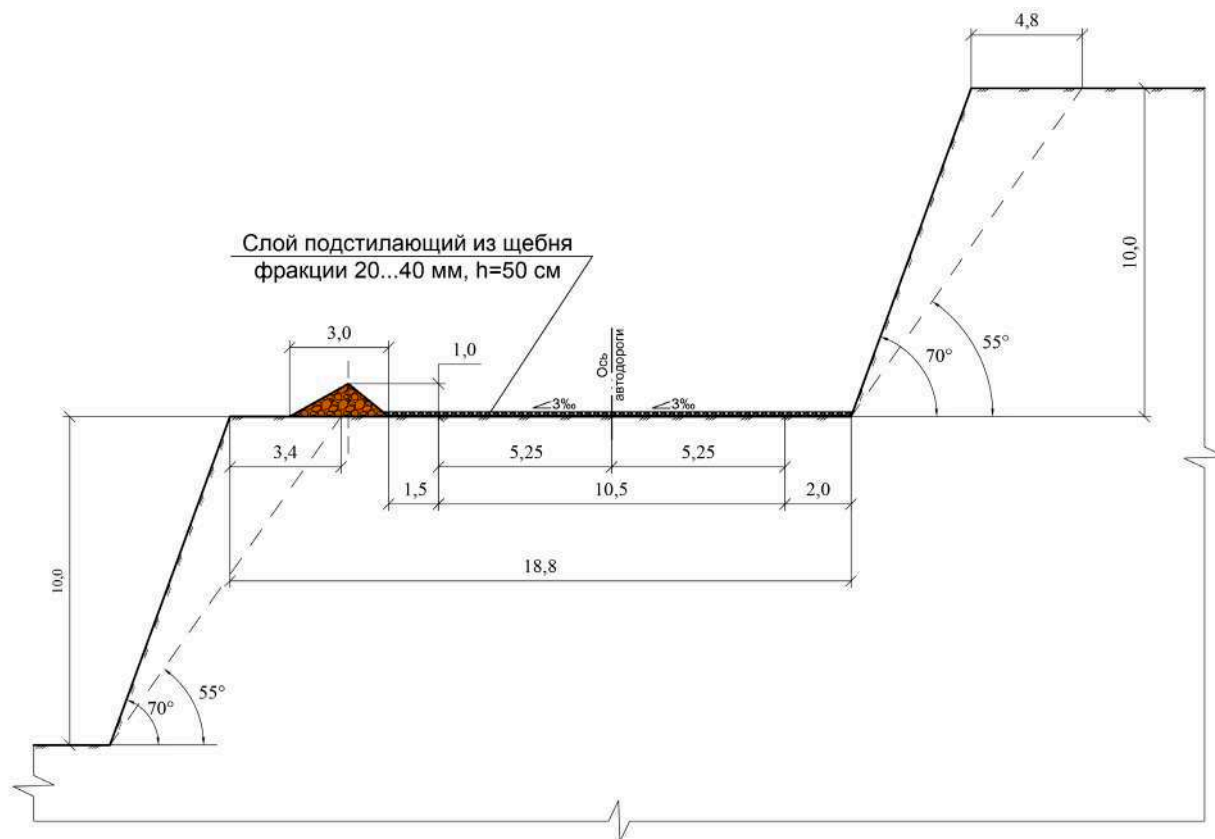


Рис. 9.2 Типовое поперечное сечение технологической автодороги на вскрышных уступах

Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в разрезе и в выездной траншее приведено на рисунках 9.3 и 9.4.

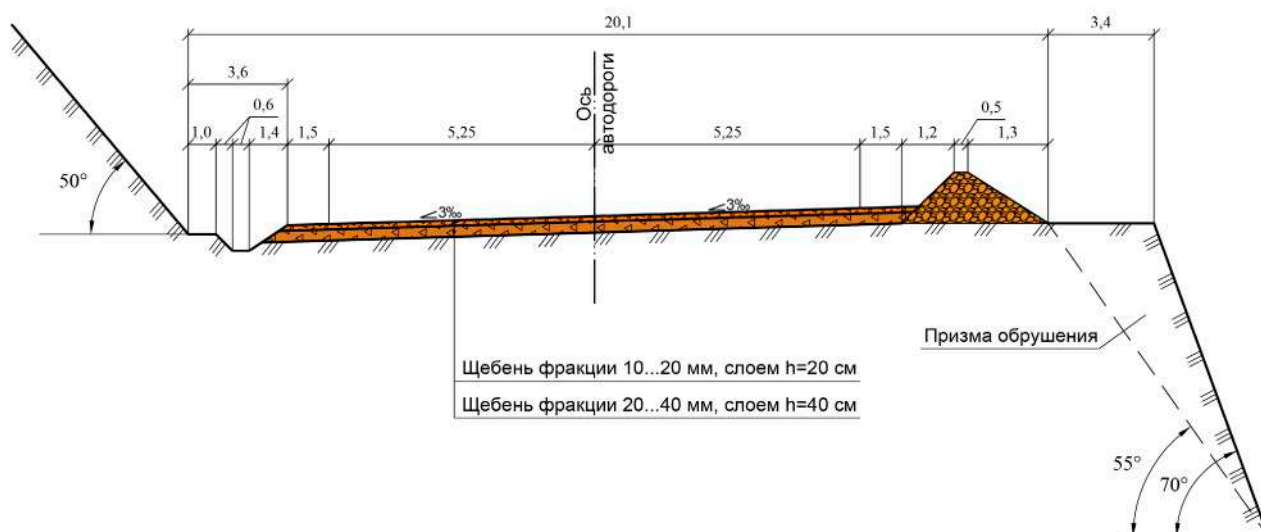


Рис. 9.3 Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в разрезе

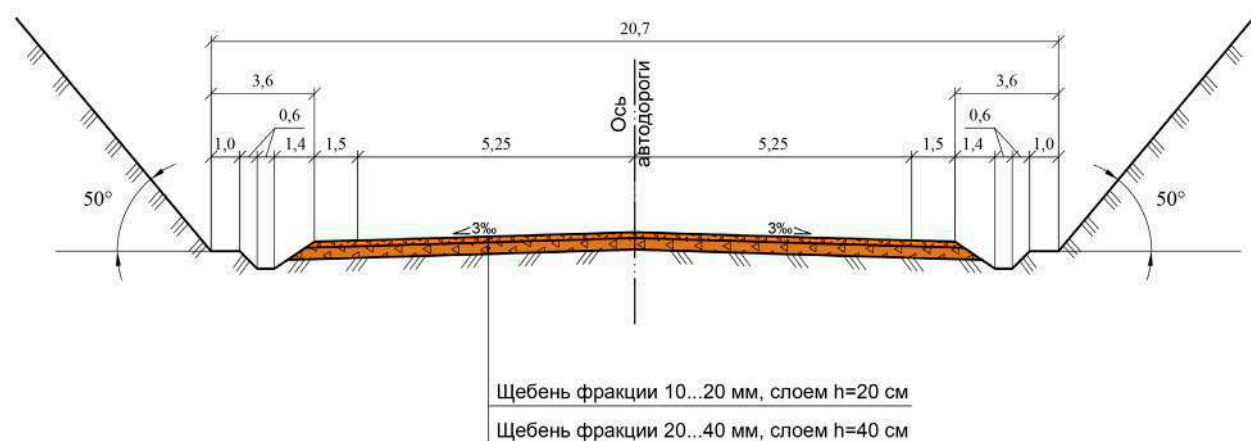


Рис. 9.4 Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в выездной траншее

Технологические параметры автомобильных дорог приняты для расчетного автомобиля грузоподъемностью до 130 т и приведены в табл. 9.7.

Таблица 9.7

Параметры технологических дорог

	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
Число полос движения, шт.	2	2	2	2
Ширина проезжей части, м	20	20	20	20
Ширина обочины, м	1,5	1,5	1,5	1,5
Минимальный радиус поворота, м	50	50	50	50
Максимальный продольный уклон, ‰	80	80	80	60
Расчетная скорость движения, км/час	20	20	20	20
Тип дорожной одежды	без покрытия	низшие для дорог III-к категории	переходные для дорог III-к категории	

На временных автомобильных дорогах, проложенных по добычным уступам и скользящим съездам, дорожная одежда не устраивается, чтобы исключить засорение добываемым углем. Типовое поперечное сечение временной технологической автодороги на добычном уступе приведено на рис. 9.5.

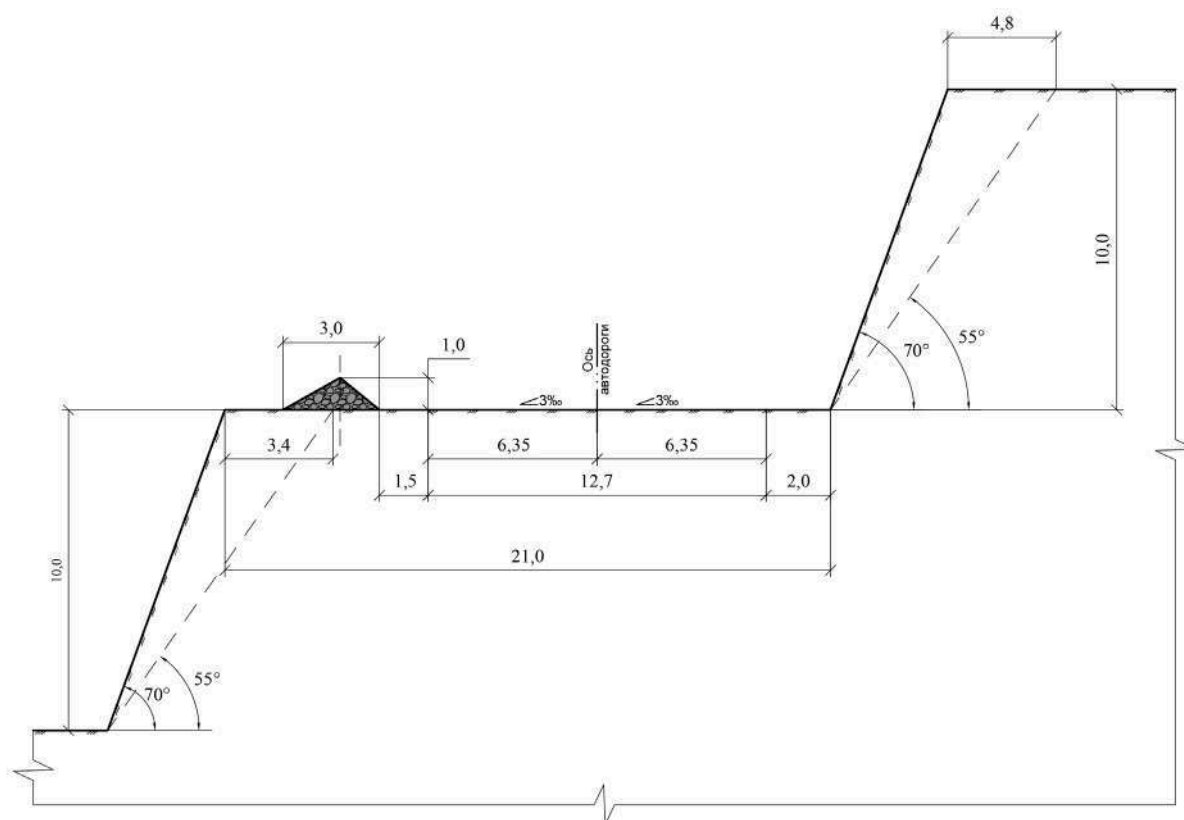


Рис. 9.5 Типовое поперечное сечение технологической автодороги на добычных уступах

На временных автомобильных дорогах, проложенных по вскрышным уступам, предусматривается устройство дорожной одежды низшего типа, серповидного профиля из дробленного скального или выровненного крупнообломочного грунта бульдозером и автогрейдером

Типовое поперечное сечение временной технологической автодороги на вскрышном уступе приведено на рис. 9.6.

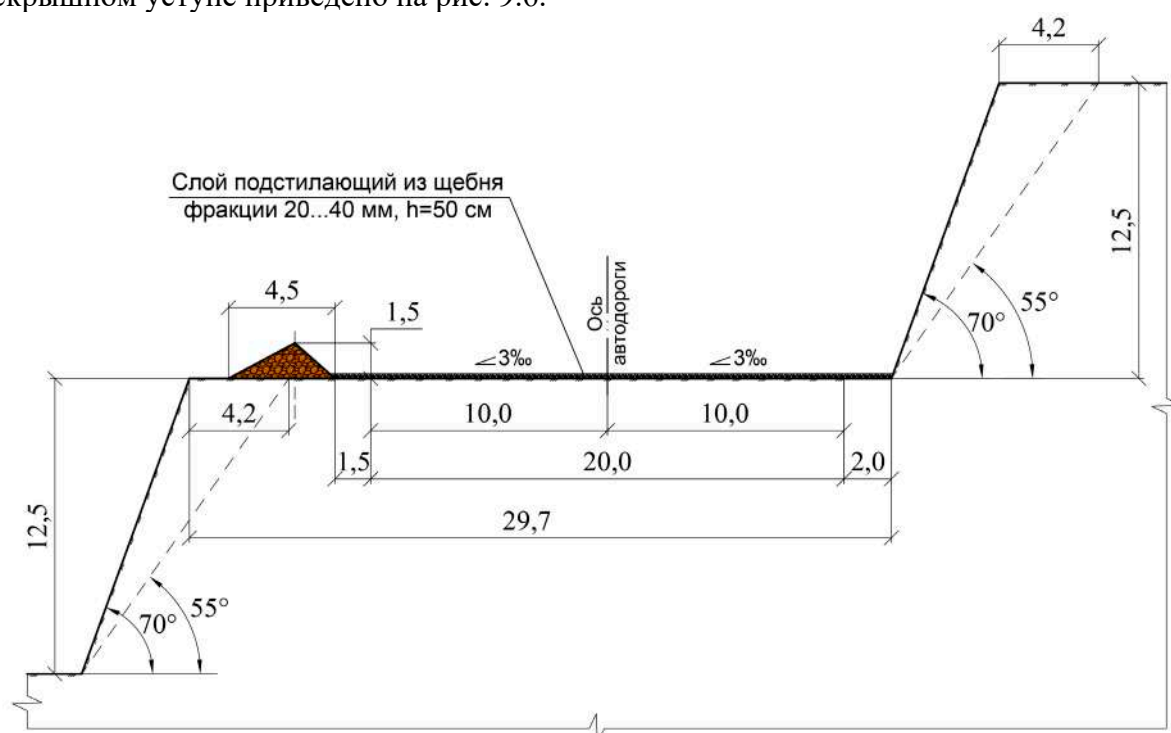


Рис. 9.6 Типовое поперечное сечение технологической автодороги на вскрышных уступах

Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в разрезе и в выездной траншее приведено на рисунках 9.7 и 9.8.

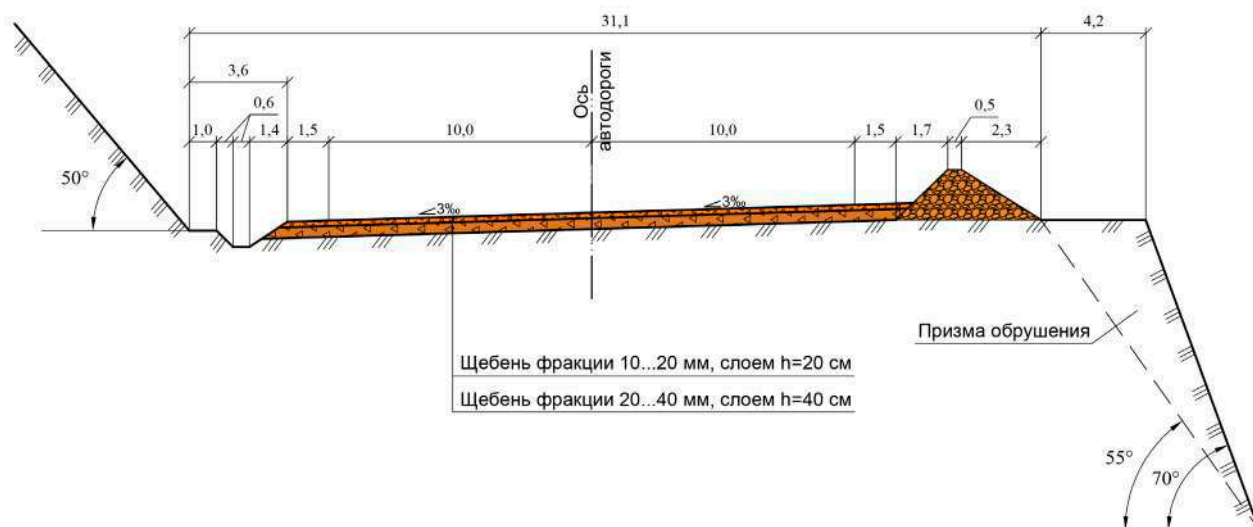


Рис. 9.7 Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в разрезе

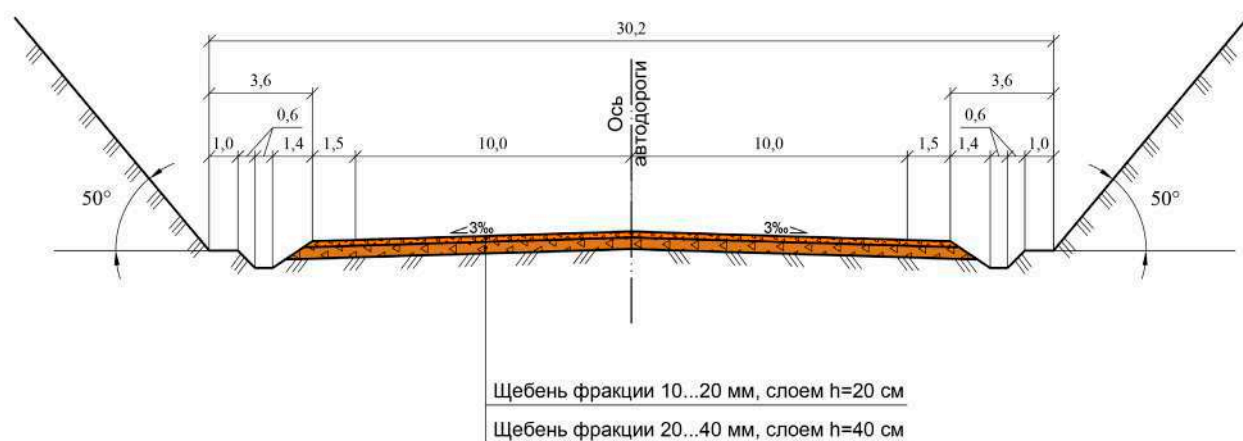


Рис. 9.8 Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в выездной траншее

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 неровности дороги скорости движения по ним в 2,5-3 раза ниже, расход топлива увеличивается в 1,5 раза, износ шин увеличивается в 2,0-2,5 раза.

В частности, возрастают требования к ровности дорожного покрытия, влияющей на работоспособность автосамосвалов. Наличие на единицу длины дороги различного числа неровностей (впадин, выступов) различной высоты приводит к разрушительным динамическим нагрузкам на раму автосамосвалов и к необходимости значительного снижения скорости движения автомобилей.

В соответствии с «Положением о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов», поверхность покрытия карьерных дорог должна быть ровной, обеспечивающей движение самосвала с расчетной скоростью. Просвет между трехметровой рейкой и поверхностью покрытия не должен превышать 2,5 см.

На участках дорог с неровностями глубиной более 10 см и участках проездов в забоях и на отвалах с неровностями глубиной более 20 см эксплуатация автосамосвалов запрещается.

Для проверки правильности выбранных параметров автомобильной дороги проверяем ее пропускную и провозную способность одной полосы в грузовом направлении по формуле, рекомендованной в работе «Научные основы проектирования карьеров» под общей редакцией В. В. Ржевского. М. 1971г.

$$N = \frac{1000 * V}{S}; \text{ машин в час.}$$

Где V-расчетная скорость, км/час;
S-расстояние видимости, м;

$$S = V + 0.04 * V^2 + 6;$$

Где V – среднетехническая скорость движения, км/час,
0,04- постоянный коэффициент,
6 – постоянное число, тогда:

$$S = 20 + 0.04 * 20^2 + 6 = 22 \text{ м};$$

$$N = \frac{1000 * 20}{42} = 476,2; \text{ машин в час.}$$

Далее проверяем провозную способность автодорог, при вышеуказанных параметрах.

$$M_a = \frac{N_q}{f} q$$

N_q – пропускная способность автодорог, машин в час;
 $f = 1,75 \div 2,00$ - коэффициент резерва пропускной способности;
 q – грузоподъемность автосамосвала, т.

$$M_a = \frac{N_q}{f} q = \frac{476,2}{2} * 40 = 9524 \text{ т,}$$

Как видно из результатов расчета, принятые параметры автомобильных дорог при движении по ним автосамосвалов с расчетной скоростью, вполне обеспечивают сменную и годовую производительность разреза по доставке вскрыши на отвал и угля на склад.

Водоотвод от автомобильных дорог в разрезе предусмотрен путем сбора поверхностных вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранная кюветами вода отводится по скользящему съезду на нижележащий уступ, а затем отводится в ближайший водосборник, для этого автодороги устраиваются с поперечным уклоном в сторону кювета.

Для обеспечения расчетной скорости и безопасности при данной интенсивности движения, в соответствии с нормами проектирования СП РК 3.03-122-2013, ГОСТ 52290-2004, СТ РК 1412-2017 и СТ РК 1125-2021, предусматривается комплекс дорожных устройств, обеспечивающих организацию и безопасность движения. В соответствии с

требованиями нормативных документов, на уступах необходимо устройство ограждающих валов.

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

9.6 Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог

Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог направлены на обеспечение необходимого уровня безопасности грузоперевозок, предусмотренных производственным процессом предприятия, и на повышение эффективности использования технологического автотранспорта. Работы в данном направлении должны производиться в соответствии с требованиями «Технических правил ремонта и содержания автомобильных дорог» ВСН 24-88.

К текущему содержанию автомобильных дорог относятся работы по своевременному поддержанию исправности земляного полотна и дорожных покрытий, работы, обеспечивающие эксплуатацию дорог в чистоте – уборка просыпей горной массы, отвод воды с проезжей части, обеспыливание в летнее время, очистка от снега и льда зимой, повышение фрикционных свойств поверхности дороги зимой при наличии гололеда. А также необходимые текущий, средний и капитальный ремонты.

Дорожные покрытия защищают от снега, очищают от грязи и просыпей, профилируют и планируют. При щебеночном и черновом 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, а также ПР РК 218-29-2016 «Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог» предусматривается посыпка дорог фракционными материалами – отсеком в смеси с поваренной солью CaCl_2 , MgCl_2 . Температура замерзания этих солей изменяется в интервале от $-21,2$ до -55°C . Размер частиц фракционных материалов не должен превышать 5-8 мм, содержание глинистых частиц в них - не более 5%. При этом расход фракционных материалов в среднем $0,50\text{ м}^3$ на 1000 м^2 покрытия, добавка солей – от 65 кг/м^3 при температуре до -10°C и 95 кг/м^3 – при температуре от -10°C до -50°C .

Для пылеподавления на дорогах предусмотрена поливка водой в летнее время.

Все работы по текущему содержанию и ремонту дорог в карьере должны вестись специальными автодорожными службами, структура которых определена требованиями ВНТП 2-92 и зависит от масштаба производства. Проектом предусматривается комплекс машин и механизмов для ремонта и содержания, автомобильных дорог. Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и содержания дорог, приведен в табл. 9.10.

Таблица 9.8

Перечень машин и механизмов необходимых для
ремонта и обслуживания дорог

Наименование машин и механизмов	Количество, шт.
Поливомоечная на базе автосамосвала типа HOWO	1
Бульдозер типа SD 16 (SD 23)	1
Автогрейдер GR-180	1
Каток дорожный ДУ-54М	1
Пескоразбрасыватель	1
Снегоуборочная машина Урал4320 ДЭ 226	1

Ввиду незначительных площадей дорог, которые необходимо обслуживать все вышеуказанные машины и механизмы арендуются АО «Горнорудная компания «SatKomir» (СатКомир) в специализированных предприятиях.

9.7 Организация движения

9.7.1 Диспетчерская служба предприятия

Для нормальной и эффективной работы автотранспорта в разрезе должна быть создана диспетчерская служба, в обязанности которой входит обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в разрезе. Повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу разрезе.

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. Диспетчерская служба разрезе обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению удовлетворительного технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

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

Кроме этого, диспетчерская служба должна следить за максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала и снижением динамических нагрузок на его опорные конструкции. Для этого маркшейдерской службой разрезе должен быть составлен 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 механизированных средств загрузки, которые должны загружать горную массу в кузов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержания дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высота шапки) должно исключаться просыпание горной массы на дорогу. В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

9.7.2 Производственная структура организации движения

Проектом предусматривается создание на предприятии структуры организации движения технологического автотранспорта по всей территории объекта недропользования. Данная структура создается на основании приказа первого руководителя предприятием по критериям, разработанным технологическими службами предприятия и утвержденными его главным техническим руководителем.

Ответственность руководства и исполнения обязанностей по данной структуре может быть возложена на средний руководящий персонал административно-производственного управления объектом недропользования (начальник вахты, ИТР горного участка и автотранспортного цеха).

Оперативное руководство и контроль за технологическим перемещением грузов автотранспортом на территории предприятия, по разработанным и утвержденным сменным заданиям, осуществляет диспетчер АТЦ.

10 ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

10.1 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения

Гидрогеологическая характеристика участка работ в проекте приведена по данным геологических отчетов:

«Геологический отчет по детальной разведке Кумыскудукского бурогоугольного участка Верхнесокурского района Карагандинского бассейна» (по состоянию на 01.07.65г.). Авторы: Умарходжаева Н.С. и Мороз Н.И.

«Геологический отчет по разведке Верхнесокурского бурогоугольного бассейна по состоянию на 01.01.73 г.». Авторы: Яковенко Ю.В., Соломко И.Я. и Мороз В.М.

Согласно данным названных отчетов, на Кумыскудукском участке, располагающемся в юго-восточной части Верхнесокурского бассейна, выделяется несколько водоносных горизонтов и комплексов.

1. Водоносный горизонт в аллювиально-пролювиальных отложениях четвертичного возраста распространен в логу Жаксысу, пересекающем участок работ. Водовмещающими породами являются, в основном, гравелистые суглинки, разнозернистые пески и супеси с тонкими прослоями гравийно-галечного песка. Мощность водоносного горизонта по ним колеблется в пределах от 0,25 до 1,40 м. Статические уровни устанавливаются на глубинах от 1,5 до 3,5 м. Дебиты выработок при пробных откачках ручным способом колеблются в пределах от 0,005 до 0,170 л/с, при понижениях соответственно на 0,25 и 0,35 м.

Питание водоносного горизонта происходит, как правило, в весеннее время за счет инфильтрации снеготалых паводковых вод. Подземные воды пресные с минерализацией менее 1 г/л и общей жесткостью 4,2 мг.экв/л, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатно-натриевого и сульфатно-натриевого типа.

2. Водоносный комплекс в среднеюрских отложениях кумыскудукской свиты наиболее широко распространен на площади разведанного участка. Он почти повсеместно залегает под маломощным покровом делювиальных отложений. Водовмещающие породы представлены перемещающейся толщей конгломератов и песчаников, алевролитов и аргиллитов, причем последние являются практически водонепроницаемыми породами.

Мощность водоносного горизонта на участке неодинакова и меняется в широких пределах от 140-160 м в северо-западной части и до полного выклинивания у выхода на дневную поверхность.

Средняя глубина уровня воды по разведанному участку около 25 м. Общее направление потока подземных вод юго-западное.

Водоносный горизонт в кумыскудукской свите обладает неоднородной водообильностью, как по площади своего распространения, так и на глубину.

Удельные дебиты находились в пределах 0,003-0,004 л/с.

По химическому составу подземные воды кумыскудукской свиты гидрокарбонатно-сульфатно-натриевого типа с минерализацией менее 1 г/л и общей жесткостью 1,3-2,6 мг.экв./л.

Коэффициент фильтрации по наиболее водообильным скважинам равен в среднем 1 м/сут.

3. Водоносный комплекс в нижнеюрских отложениях дубовской свиты. Породы дубовской свиты выходят на дневную поверхность по южной окраине разведанного участка под маломощным чехлом четвертичных и неогеновых отложений и в виде узкой полосы протягиваются в северо-восточном направлении. Эта полоса выходов пород дубовской свиты является областью питания водоносного горизонта.

Водовмещающими породами являются маломощные прослои песчаников, алевролитов и пласты углей в общей аргиллитово-алевролитовой толще свиты. Общая

мощность водовмещающих пород в равных частях области распространения свиты колеблется, в основном, в пределах от 10-20 до 60-70 м.

Коэффициент фильтрации принят 0,22 м/сут.

По химическому составу подземные воды дубовской свиты хлоридно-натриевого и хлоридно-сульфатно-натриевого типа; минерализация в большинстве случаев более 3 г/л и колеблется от 2,0 г/л до 8,9 г/л.

4. Водоносный комплекс в нижнекаменноугольных отложениях ашлярической свиты развит в южной части участка, за границей распространения юрских пород. Водовмещающими породами в общей водонепроницаемой аргиллитовой толще свиты являются прослои песчаников и алевролитов в той или иной степени трещиноватых. Водообильность этих отложений весьма малая.

Вода очень низкого качества с минерализацией порядка 15-25 г/л.

Указанный водоносный комплекс не может оказать существенного влияния на обводненность будущего карьера.

В 2006 году выполнена переоценка эксплуатационных запасов Верхне-Сокирского месторождения подземных вод.

Отчет по переоценке эксплуатационных запасов Верхне-Сокирского месторождения подземных вод составлен авторским коллективом ТОО «Центрмониторинг» по геологическому заданию ПУ «Энергоуголь» УД АО «Миттал Стил Темиртау».

Переоценка запасов проведена в 2006-2007 г.г. во исполнение условий Контракта на право пользования недрами для добычи подземных вод Верхне-Сокирского месторождения (государственный регистрационный №859 от 11.01.2002 г.), за счет собственных средств эксплуатирующей организации. Подсчет запасов выполнен по состоянию на 01.01.2008 г.

В соответствии с письмом УД АО «Миттал Стил Темиртау» (№1/6-6/5-375 от 10.04.2006 г.) информируется, что планируемая потребность добычи подземных вод по Верхне-Сокирскому водозабору составляет 25 тыс.м³/сутки (без разделения потребности на текущую и перспективную, указания срока эксплуатации месторождения, целевого использования подземных вод и проектной схемы водозабора). Согласно геологическому заданию, проведение переоценки эксплуатационных запасов Верхне-Сокирского месторождения выполнено с целью хозяйственного водоснабжения промышленных объектов и частично населения г. Караганды.

Согласно данным ТОО «Центрмониторинг» месторождение эксплуатируется с 1961 года по проекту водозабора, разработанным институтом Гидропроект им. С.Я. Жука (г. Москва). По состоянию на 2006 год водозабор состоит из восьми эксплуатационных скважин (№№4э, 4бис, 5э, 5бис, 6э, 7э, 8э, 10э), расположенных в субширотном направлении по линейному ряду протяженностью 12,5 км в центральной и восточной частях бассейна.

Весь период эксплуатации водозабора разделяется на 3 основных временных этапа, характеризующихся существенно различной гидродинамической и гидравлической ситуацией развития депрессионной воронки, включающей стадии в условиях крайне неравномерной и неупорядоченной работы эксплуатационных скважин.

Основой разделения и определения хронологических границ того или иного этапа являются периоды одинакового закона изменения среднегодового понижения по линии водозабора и среднегодового его расхода в эти периоды.

1 этап – 11 лет (1963-1973 г.г.) характеризуется наибольшим водоотбором, когда его средняя величина составила 36 тыс.м³/сутки. В этот же период достигнут и абсолютный максимум – 41,8 тыс.м³/сутки в 1964 году, что составляло 103% от утвержденных суммарных эксплуатационных запасов месторождения по промышленным категориям (А+В+С₁ – 40,5 тыс.м³/сутки).

Среднегодовое понижение динамического уровня по эксплуатационным скважинам на этом этапе изменяется от 25-55 м (1963 г.) до 75-85 м (на конец 1973 г.) при среднем темпе снижения уровня по линии водозабора 2,75 м/год.

Снижение уровней по всем наблюдательным скважинам, в т.ч. на периферии депрессионной воронки (в 8-10 км от условного центра водозабора – скважина 4э), происходило в этот период синхронно.

Эксплуатация водозабора на 1 этапе происходит в условиях влияния многообразных факторов, имеющих разновекторную направленность. Одновременно с ростом водоотбора, достаточно быстро начинается и стабилизируется влияние условно непроницаемых границ месторождения, наряду с этим увеличивается радиус влияния водозабора и формируется депрессионная воронка. К концу 1 этапа депрессионная воронка, не смотря на фильтрационную неоднородность вмещающей среды, приобретает вполне законченный вид и размеры, которые мало изменяются в последующем. По состоянию на 1973 год она вытянута в широтном направлении на 25-27 км при максимальной ширине около 16 км. Относительно развития депрессионной воронки по глубине, то в течение всего рассматриваемого этапа суммарное воздействие природных геолого-гидрогеологических факторов обуславливает неустановившийся характер движения подземных вод. Это подтверждается постоянным ростом удельного понижения (S/Q), которое увеличивается от $1,58 \times 10^{-3}$ в 1963 году до $2,18 \times 10^{-3}$ в 1973 году. Такое увеличение указывает на вовлечение в эксплуатацию емкостных запасов подземных вод.

В период с 1961 года по 1973 год включительно (13 лет) изъято из недр 160 млн.м³ пресных и минерализованных (западная часть водозабора, скважины 1э-3э) подземных вод. В 1993 году скважины выведены из эксплуатации.

2 этап – 14 лет (1974-1987 гг.) отражает условия отрицательно стабильного положения динамического уровня подземных вод по линии водозабора ($S_{cp}=77$ м) при средней величине водозабора 23 тыс.м³/сутки. Виды и размеры депрессионной воронки по площади идентичны унаследованной форме 1 этапа, за исключением глубины ее развития (увеличения) собственно по водоносному горизонту, о чем свидетельствуют абсолютные значения понижения уровня на различные периоды времени в наблюдательных скважинах, удаленных от очага возмущения. Второй хронологический этап эксплуатации Верхне-Сокирского месторождения также характеризуется ростом удельного понижения, которое увеличивается от $3,61 \times 10^{-3}$ в 1974 году до $4,55 \times 10^{-3}$ в 1987 году. Угловой градиент тренда повышения S/Q на 2 этапе эксплуатации водозабора (в условиях меньшего водоотбора) значительно выше тренда 1 этапа, что свидетельствует о полном отсутствии привлекаемых ресурсов. Эксплуатационные запасы подземных вод в пределах воронки формируются только интенсивным привлечением статических запасов продуктивной среды.

Накопленный объем добычи подземных вод с начала эксплуатации на конец 2 этапа (1961-1987 г.г.) составляет 278 млн.м³, в т.ч. за 1974-1987 гг. – 118 млн.м³.

3 этап – 19 лет (1988-2006 гг.) – период минимальной производительности водозабора со средним расходом 3,4 тыс.м³/сутки в условиях повышения уровня по всей площади депрессионной воронки.

Основные показатели, характеризующие 3 этап: среднее положение динамического уровня по линии водозабора на 2006 год – 45,0 м; темп повышения уровня – 2,1 м/год.

Накопленный объем добычи подземных вод с начала эксплуатации на конец 3 этапа (1961-2006 г.г.) составляет 301 млн.м³, в т.ч. за 1988-2006 гг. – 23 млн.м³.

Граничные условия месторождения в плане схематизированы в виде кругового пласта с непроницаемыми внешними контурами 2 рода – $Q=0$. В разрезе Кумысдукский водоносный горизонт представляется как безнапорная двухслойная толща: верхний слой – эксплуатационный (на линии расчетного водозабора до глубины 120-135 м), содержащий пресные воды; нижний – содержащий минерализованные воды.

Подсчет эксплуатационных запасов выполнен гидродинамическим методом по формуле Маскета-Бочевера в комбинации с балансовыми расчетами обеспеченности.

По степени изученности эксплуатационные запасы в количестве 18 тыс.м³/сутки квалифицируются по категориям А+В+С₁, в том числе, тыс.м³/сутки: А – 3,4, В-3,6 и С₁ – 11,0.

К категории А (освоенные) в количестве 3,4 тыс.м³/сутки отнесены запасы, соответствующие среднему водоотбору на водозаборе за последние 19 лет (1988-2006г.г.).

К категории В (разведанные) отнесены запасы в количестве 3,6 тыс.м³/сутки, численно равные величине привлекаемых и естественных ресурсов (7,0 тыс.м³/сутки) за вычетом запасов категории А (3,4 тыс.м³/сутки).

К категории С₁ (оцененные) отнесены запасы в количестве 11,0 тыс.м³/сутки, соответствующие суммарным балансовым запасам (18,0 тыс.м³/сутки), представляемых к утверждению на ограниченный срок эксплуатации, за вычетом запасов категорий А+В (7,0 тыс.м³/сутки).

В целях обеспечения полноты и достоверности изучения недр, а также получения исчерпывающей информации для разработки и осушения природоохранных мероприятий, на участке водозабора и прилегающей территории предполагается проведение дальнейших системных мониторинговых исследований и режимных наблюдений. В сеть пунктов наблюдений за подземными водами входят эксплуатационные и режимные скважины (в т.ч. ведомственной и государственной сети), резервуар на станции II подъема.

10.2. Анализ влияния деятельности разреза «Кумыскудукский» на состояние подземных вод Верхне-Сокрыского месторождения подземных вод (МПВ)

Верхнесокурское буроугольное месторождение располагается в юго-восточной приграничной части Верхне-Сокрыского месторождения подземных вод, разведанного в 1953-1960 годах для хозяйственно-питьевого водоснабжения Карагандинского промышленного района.

В Верхне-Сокрыском субартезианском бассейне пресные воды с минерализацией до 1,0 г/л распространены в верхнем горизонте кумыскудукской свиты - преимущественно до глубины 120 м в центральной части месторождения и в области питания - северной и восточной частях месторождения. Воды с минерализацией до 5,0 г/л вскрывались в нижних горизонтах кумыскудукской свиты и подстилающих породах. Рабочие угольные пласты, принятые к отработке разрезом «Кумыскудукский», сосредоточены в солоноватых маловодных отложениях дубовской свиты, располагаемой ниже кумыскудукской свиты.

Принимая во внимание недостаточно изученные в процессе освоения Верхне-Сокрыского месторождения многочисленные разнородные факторы формирования эксплуатационных запасов пресных вод (осушение емкостной среды, влияние непроницаемых и питающих границ, положение гидрохимической границы в плане и разрезе и т.п.), ГКЗ ограничила срок эксплуатации месторождения 10 годами (до 2018 г.).

В настоящее время ТОО «Центргидросервис» была произведена переоценка эксплуатационных запасов Верхнесокрыского месторождения, связанная с истечением срока утверждения запасов, и в соответствии с Техническим заданием недропользователя - ПУ «Энергоуголь» УД АО «Karmet» выполнен «Отчет о результатах работ по переоценке эксплуатационных запасов Верхне-Сокрыского месторождения подземных вод по состоянию на 01.01.2024 г.»

В данном отчете приведены данные многолетних наблюдений за уровнем и качественным состоянием подземных вод, состоянием действующих водозаборных

скважин, а также приведен выбор оптимальной схемы водозабора, подсчёт эксплуатационных запасов водозабора и подсчёт балансовых запасов месторождения в условиях его восполнения в период 1988-2023 гг.

Для представления геолого-экологических прогнозов были получены материалы ведения мониторинга подземных вод от угледобывающей организации АО «ГРК Sat Komir» – разрез «Кумыскудукский». По данным уровня подземных вод по состоянию на 2023 г. были построены линии гидроизогипс на участке между скважиной 10э и разрезом «Кумыскудукский». Положение гидроизогипс на данный момент показало более выположенное зеркало подземных вод вокруг скважины, что свидетельствует о некоторой депрессии вокруг неё. Перепад уровней от скважины 5н Кумысдукского разреза до скважины 10э почти 40 м, но отмечается ровное положение уровня на отметке 608 м от скважины до бровки разреза на расстоянии 1250 м, вероятно за счёт карьерного водоотлива. По приведённым сведениям о современных величинах карьерного водоотлива – на данном этапе техногенного влияния горнорудной деятельности на подземные воды Верхне-Сокрыского МПВ не наблюдается (см. Приложение 4 - «Краткое заключение по результатам переоценки эксплуатационных запасов Верхне-Сокрыского месторождения подземных вод в условиях карьерной разработки Верхне-Сокрыского бурогоугольного месторождения горнорудной компанией АО «ГРК Sat Komir»).

Учитывая, что пересчет эксплуатационных запасов подземных вод месторождения хозяйственно-питьевого назначения выполнен на срок эксплуатации 10 лет, настоящим Планом горных работ рассматривается влияние горных работ разреза «Кумыскудукский» на месторождение подземных вод на этот же период.

Развитие горных работ разреза на рассматриваемый десятилетний период предусматривается в северо-восточном и северо-западном направлениях, расстояние от верхней бровки разреза до скважины 10э на конец периода составит 4,4 км (рис. 10.1).

Прогнозное взаимовлияние между карьером и скважиной 10э определен математическим способом по формуле:

$$\Delta S_i = \frac{Q_i}{2\pi km} \times \ln \frac{R_n}{r_i}$$

где, Q_i – дебит карьера, вызывающего срезку уровня в скважине 10э, находящегося на расстоянии $r_i=4500$ м от скважины, в которой определяется понижение;

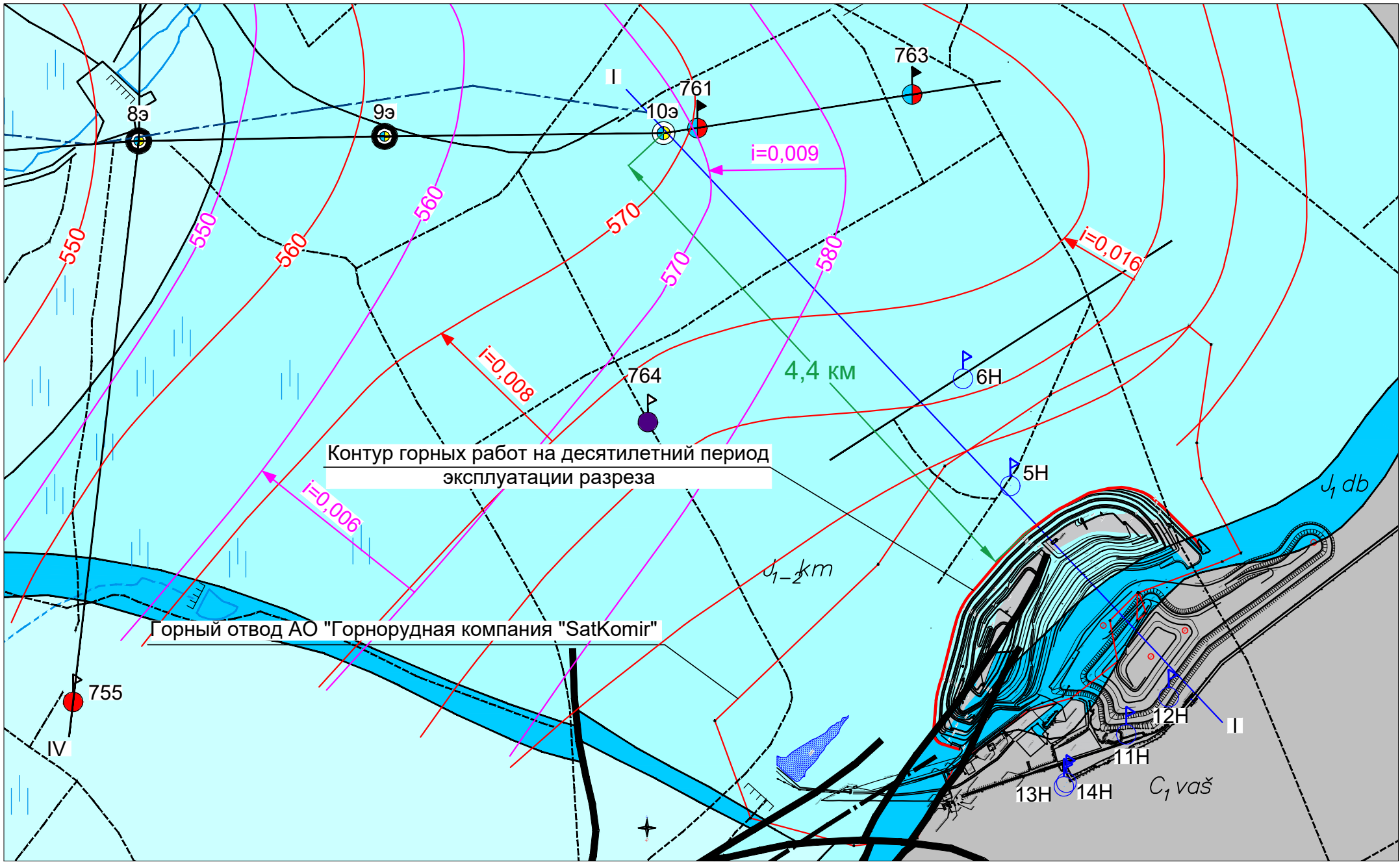
km – коэффициент водопроводимости, м²/сут, равный 59,6 м²/сут;

$R_n = 1,5\sqrt{at}$ – приведённый радиус, равный $1,5\sqrt{1910 \times 3650}=3960$ м, при коэффициенте уровнепроводности, равном 1910 м²/сут.

Соотношение радиуса влияния и расстояния между скважиной и разрезом практически равно 1, следовательно, натуральный логарифм равен 0. Уравнение решения не имеет, значит, срезка уровня в скважине 10э от влияния карьерного водоотлива не ожидается.

Таким образом, в рассматриваемый период деятельность разреза «Кумыскудукский» не окажет отрицательного влияния на месторождение подземных вод.

Настоящим Планом горных работ также рекомендуется в течение десяти лет эксплуатации разреза проводить постоянный мониторинг за состоянием подземных вод с помощью наблюдательных скважин. К концу десятилетнего периода выполнить научно-исследовательскую работу по изучению влияния разреза и карьерного водоотлива на состояние подземных вод Верхне-Сокрыского МПВ и целесообразности дальнейшей отработки запасов Верхнесокурского бурогоугольного месторождения разрезом «Кумыскудукский». На основании результатов мониторинга и выводов НИР сделать корректировку настоящего Плана горных работ в части объемов добычи угля и направления развития горных работ с учетом мероприятий по снижению негативного влияния их на месторождение подземных вод.



Условные обозначения

- 550 Гидроизогипсы по состоянию на 31.12.2006 г.
- 550 Гидроизогипсы по состоянию на 30.10.2023 г.
- i=0,016 Направление движения подземных вод с гидравлическим уклоном потока (2006 г.)
- i=0,016 Направление движения подземных вод с гидравлическим уклоном потока (2023 г.)
- Положение уровня на 1973 г.
- Положение уровня на 1987 г.
- Положение уровня на 2006 г.
- Положение уровня на 2023 г.
- Граница распространения гидрохимической зоны с минерализацией подземных вод до 1 г/дм³ по данным детальной разведки

Разрез по линии I-I (совмещенный с геологическим профилем IX-IX)

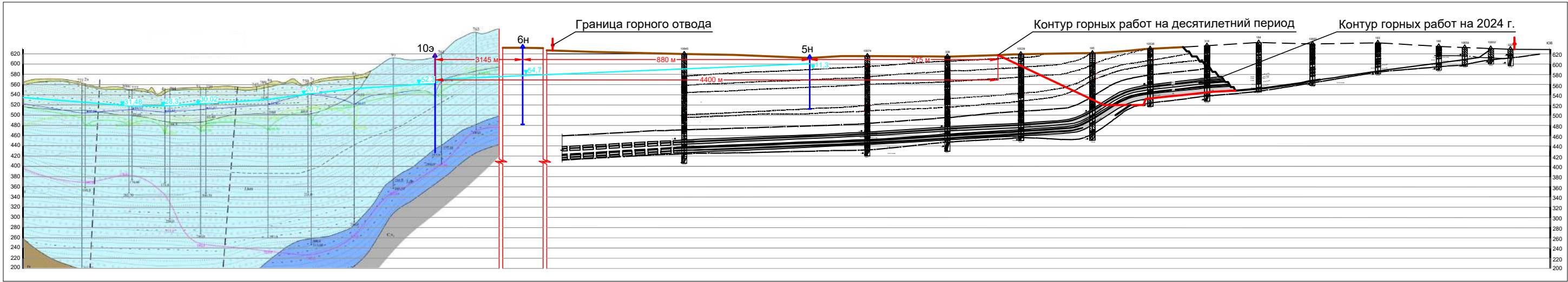


Рисунок 10.1 - Гидрогеологическая карта-схема Верхне-Соқырского месторождения подземных вод и контур разреза "Кумыскудукский " за десятилетний период эксплуатации

В 2023 году Товариществом с ограниченной ответственностью "Гидрогеолог" были выполнены работы по анализу влияния действующего и проектируемого угольного разреза Кумыскудукский на Верхне-Соқырское месторождение подземных вод. Результаты выполненного анализа приведены в Приложении 5.

10.3 Расчет водопритоков в разрез

Расчеты водопритоков в разрез «Кумыскудукский» на рубежные годы выполнены на основании «Геологический отчет по детальной разведке Кумыскудукского бурогоугольного участка Верхнесокурского района Карагандинского бассейна».

Ожидаемые водопритоки в разрез будут складываться из подземных вод, паводковых вод, за счет снеготалых и ливневых вод.

Водопритоки за счет твердых атмосферных осадков проявятся весной в паводковый период, когда происходит интенсивное таяние скопившихся за зиму (ноябрь-март) твердых осадков.

Водопритоки за счет возможных ливней, приходящихся непосредственно на открытую площадь разреза, прогнозируются исходя из климатических данных по метеостанции Караганды, которой установлено, что максимальная величина ливневых осадков за сутки по многолетним наблюдениям колеблется в пределах 40-60 мм.

В 2026 г. ведение горных работ предусматривается на глубине 70,0 м. Водосборная площадь разреза составит 470,570 тыс.м².

Ожидаемые водопритоки в разрез на этот год составят 325,42 тыс.м³ (суммарный годовой), в том числе приток за счет подземных вод –221,45 тыс.м³; дождевых - 63,98 тыс.м³; паводковых –18,66 тыс.м³; ливневых –21,33 тыс.м³. Среднегодовой часовой приток, принятый как сумма подземного и паводкового, составит 77,12 м³/час.

В 2031 г. глубина горных работ равна 105,0 м. Водосборная площадь разреза увеличится до 715,136 тыс.м².

Ожидаемые водопритоки в разрез на 2031 г. составят 417,68 тыс.м³, в т. ч. приток за счет подземных вод –250,34 тыс.м³; дождевых –102,98 тыс.м³; паводковых –30,03 тыс.м³; ливневых –34,33 тыс.м³. Среднегодовой часовой приток составит –112,01 м³/час.

В 2036 г. горные работы достигнут глубины 1550,0 м. Водосборная площадь разреза составит 1101,365 тыс.м².

Ожидаемые водопритоки в разрез на 2036 г. составят 547,12 тыс.м³, в том числе приток за счет подземных вод – 289,40 тыс.м³; дождевых – 158,60 тыс.м³; паводковых - 46,26 тыс.м³; ливневых – 52,87 тыс.м³. Среднегодовой часовой приток составит 161,53 м³/час.

В 2041 г. глубина горных работ равна 175,0 м. Водосборная площадь разреза увеличится до 1472,035 тыс.м².

Ожидаемые водопритоки в разрез на 2041 г. составят 667,45 тыс.м³, в т. ч. приток за счет подземных вод –323,00 тыс.м³; дождевых –211,97 тыс.м³; паводковых –61,83 тыс.м³; ливневых –70,66 тыс.м³. Среднегодовой часовой приток составит –208,61 м³/час.

В 2051 г. глубина горных работ равна 245,0 м. Водосборная площадь разреза увеличится до 1766,055 тыс.м².

Ожидаемые водопритоки в разрез на 2051 г. составят 761,31 тыс.м³, в т. ч. приток за счет подземных вод –348,06 тыс.м³; дождевых –254,31 тыс.м³; паводковых –74,17 тыс.м³; ливневых –84,77 тыс.м³. Среднегодовой часовой приток составит –245,77 м³/час.

Расчеты водопритоков в разрез на по рубежным годам приведены в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Расчет ожидаемых водопритоков в разрез «Кумыскудукский»

Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Показатели по годам эксплуатации				
			2026	2031	2036	2041	2051
Приток подземных вод из безнапорного горизонта $Q_{\text{п}} = (1,36 \cdot K \cdot H^2) / (l_q R - l_q R_0)$ где: коэффициент фильтрации мощность водоносного горизонта радиус влияния карьера $R = 1,5 \sqrt{(a \cdot t)}$ где: водоотдача пород период откачки дренажных вод приведенный радиус карьера $R_0 = (F_{\text{в}} / \pi)^{1/2}$ водосборная площадь карьера	$Q_{\text{п}}$ K H R m T R_0 $F_{\text{в}}$	$\text{м}^3/\text{сут}$ $\text{м}/\text{сут}$ м м - сут м м^2	606,73 1,0000 20,0 3488,4 0,0086 245 387,1 470570	685,87 1,0000 20,0 3488,4 0,0086 245 477,2 715135	792,88 1,0000 20,0 3488,4 0,0086 245 592,2 1101365	884,92 1,0000 20,0 3488,4 0,0086 245 684,7 1472035	953,58 1,0000 20,0 3488,4 0,0086 245 750,0 1766055
Приток дождевых вод $Q_{\text{д}} = h \cdot a \cdot F_{\text{в}} / 24$, где: среднесуточное количество осадков коэффициент поверхностного стока водосборная площадь карьера	$Q_{\text{д}}$ h a $F_{\text{в}}$	$\text{м}^3/\text{час}$ м - кв.м	59,24 0,004 0,8 444335	95,35 0,004 0,8 715135	146,85 0,004 0,8 1101365	196,27 0,004 0,8 1472035	235,47 0,004 0,8 1766055
Приток талых вод $Q_{\text{т}} = h \cdot a \cdot v \cdot F_{\text{в}} / T_{\text{с}}$, где: коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера годовое количество твердых осадков продолжительность эффективного снеготаяния	$Q_{\text{т}}$ v h $T_{\text{с}}$	$\text{м}^3/\text{час}$ - м час	51,84 0,5 0,105 360	83,43 0,5 0,105 360	128,49 0,5 0,105 360	171,74 0,5 0,105 360	206,04 0,5 0,105 360
Приток ливневых вод $Q_{\text{л}} = i \cdot r \cdot a \cdot F_{\text{в}} \cdot K$, где: максимальное количество ливневых осадков за сутки коэффициент простираия ливня	$Q_{\text{л}}$ i r	$\text{м}^3/\text{сут}$ м -	21328,08 0,06 1	34326,48 0,06 1	52865,52 0,06 1	70657,68 0,06 1	84770,64 0,06 1

Сводные данные по ожидаемым водопритокам в разрез «Кумыскудукский» на рубежные годы приведены в табл.10.2.

Таблица 10.2

Ожидаемые водопритоки в разрез «Кумыскудукский»

Тип притока	Показатели		
	часовой, куб.м	суточный (максимальный), куб.м	годовой, тыс.м ³
2026 год			
Дождевой	59,24	1421,76	63,98
Паводковый	51,84	1244,16	18,66
Ливневый	888,67	21328,08	21,33
Постоянный	25,28	606,73	221,45
Итого	1025,03	24600,73	325,42
2031 год			
Дождевой	95,35	2288,40	102,98
Паводковый	83,43	2002,32	30,03
Ливневый	1430,27	34326,48	34,33
Постоянный	28,58	685,87	250,34
Итого	1637,63	39303,07	417,68
2036 год			
Дождевой	146,85	3524,40	158,60
Паводковый	128,49	3083,76	46,26
Ливневый	2202,73	52865,52	52,87
Постоянный	33,04	792,88	289,40
Итого	2511,11	60266,56	547,12
2041 год			
Дождевой	196,27	4710,48	211,97
Паводковый	171,74	4121,76	61,83
Ливневый	2944,07	70657,68	70,66
Постоянный	36,87	884,92	323,00
Итого	3348,95	80374,84	667,45
2051 год			
Дождевой	235,47	5651,28	254,31
Паводковый	206,04	4944,96	74,17
Ливневый	3532,11	84770,64	84,77
Постоянный	39,73	953,58	348,06
Итого	4013,35	96320,46	761,31

10.4 Водоотливные установки

В настоящее время на разрезе «Кумыскудукский» для отвода поверхностных вод со стационарных уступов предусматривается устройство водоотводных кюветов,

расположенных со стороны верхового откоса.

Вода, собранная кюветами, отводится на нижний горизонт и далее в зумпф-водосборник.

Исходя из того, что в настоящее время водоприитоки в разрез небольшие, настоящим проектом в перспективе предусматривается открытый водоотлив с отводом карьерных вод в пруд-испаритель. Строительство пруда-испарителя должно производиться по отдельному проекту (рабочей документации). Место расположения пруда-испарителя будет определено при разработке рабочей документации и с учетом влияния на месторождение подземных вод.

Расчеты водоотливных установок выполнены в составе утвержденного проекта по «Методике расчета открытого водоотлива», разработанной институтом «Карагандагипрошахт».

Согласно произведенному расчету как водоотливная установка оборудуется двумя насосами типа ЦНС300-120 на 2 колеса с электродвигателями А4-355LK-4 мощностью 200 кВт каждый на напряжение 6 кВ. В связи с передвижным характером работ, насосы размещаются в передвижном блок-боксе. У водосборника передвижной водоливной установки предусматривается переносной водозаборный колодец (сварной цилиндрической конструкции из листовой стали) с водопропускной задвижкой диаметром 600 мм, который сообщается с водосборником через трубу диаметром 600 мм. От водоотливной установки до пруда-испарителя прокладывается один нагнетательный трубопровод диаметром 250 мм. При работе водоотливной установки в зимнее время, открыто прокладываемый трубопровод утепляется.

Питание насосных агрегатов и КТПН собственных нужд водоотливной установки осуществляется от высоковольтных шкафов типа КРУРН-6 кВ. Высоковольтное Ру-6/0,4 кВ размещается в передвижном блок-боксе. Автоматизация водоотливной установки осуществляется с помощью аппаратуры типа ВА2.1 м выпускаемой Конотопским заводом «Красный металлист».

Здания насосной и РП-6/0,4 кВ состоят из двух блок-боксов размерами в плане 6,0х3,0 м. Каждый из блок-боксов собирается на монтажной площадке из укрупненных плит, выполненных заводом изготовителем. Плиты основания (П1 и П1-1) выполнены в виде «салазок» для передвижения блок-боксов по разрезу. Стеновые плиты (ПС) выполнены по типу панелей «сэндвич» с жесткой рамой. Обшивка из профилированного листа С18-1000-08 ГОСТ24045-86. Все плиты выполнены из рамного типа и утеплены. Между собой плиты соединяются при монтаже при помощи сварки. Кровельная панель собирается из двух плит и имеет уклон 1:10. Профлист С18-1000-08 к несущим конструкциям стеновых плит крепится при помощи самонарезающих болтов М10-140 ГОСТ7798-70, между собой при помощи заклепок ЗК-12 ТУ36-2088-85. Монтаж днища производить на спланированной горизонтальной площадке. Все металлоконструкции окрашиваются двумя слоями эмали ПФ1189 ТУ6-10-1710-86 в заводских условиях. Профлист стеновых панелей окрашиваются лакокрасочными материалами II гр. По грунтовке АК070 ОСТ6-10-401-76 со стороны утеплителя. В качестве покрытия принять эмаль ХВ-113 ГОСТ18374-79 или ХВ16 ТУ6-10-1311-78.

Передвижку насосных и РП-6/0,4 кВ производить с помощью специальной траверсы, обеспечивающей совместную работу четырех «салазок» основания.

Ниже приведен расчет водоотливной установки.

РАСЧЕТ ВОДООТЛИВНОЙ УСТАНОВКИ

Исходные данные

Место расположения установки – в разрезе на отм.555,0м.

Максимальный приток воды – 77,12 м³/ч.

Длина трубопровода нагнетателя – 800 м

Высота нагнетания – 60 м.

Объемный вес карьерной воды – 1025 кг/м³.

РАСЧЕТ

Необходимая производительность установки:

$$Q = \frac{24}{20} \times Q_m \times 1,25 = \frac{24}{20} \times 77,12 \times 1,25 = 115,68 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где: $Q_m = 379 \text{ м}^3/\text{ч}$ – максимальный приток воды

1,25 – коэффициент резерва подачи рабочих насосов согласно ЕПБ

Характеристика трубопровода установки:

$$H_T = \frac{\gamma}{1000} \times (H_{нг} + H_{вг}) + K \cdot \sum h_i \cdot l_i + \frac{V_n^2}{2q} + \Delta H; \text{ м. вод. столба}$$

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

$K = 1,05 - 1,1$ – коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления трубопровода на фланцевых и фасонных частях трубопровода за пределами насосной станции;

$H_{нг} = 25 \text{ м}$ – 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", 1970г, Ф.А.Шевелев;

l_i – полная длина трубопровода нагнетания диаметром 250 мм, км.

$$l = L_{н.тр.} + L_{вс.тр.} + L_{экв.} = 0,8 + 0,01 + 0,19 = 1,0 \text{ км}$$

$L_{н.тр.} = 0,8 \text{ км}$ – длина нагнетательного трубопровода диаметром 250 мм;

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

$L_{экв.} = 0,19 \text{ км}$ – эквивалентная длина арматуры и фасонных частей, определяемая по таблице.

$$\frac{V_n^2}{2q} = 0,2 \text{ м} – \text{потери скоростного напора;}$$

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

От насосной до пруда-испарителя прокладывается один нагнетательный трубопровод диаметром 250 мм.

при $Q = 600 \text{ м}^3/\text{ч}$ (166,7 л/с)

$$H_T = \frac{1025}{1000} \times (25 + 4,5) + 1,1 \times 1,0 \times 64,5 + 0,2 + 0,5 = 101,9 \text{ м}$$

при $Q = 640 \text{ м}^3/\text{ч}$ (177,8 л/с)

$$H_T = \frac{1025}{1000} \times (25 + 4,5) + 1,1 \times 1,0 \times 76,1 + 0,2 + 0,5 = 114,6 \text{ м}$$

при $Q = 680 \text{ м}^3/\text{ч}$ (188,8 л/с)

$$H_T = \frac{1025}{1000} \times (25 + 4,5) + 1,1 \times 1,0 \times 90,4 + 0,2 + 0,5 = 130,3 \text{ м}$$

Пересечением характеристик трубопровода и насоса по номограмме определяется рабочая точка, тип насоса и режим его работы. К установке принимается насос типа ЦНС300-120.

$$\begin{aligned} Q_p &= 640:2=320 \text{ м}^3/\text{ч} \\ H_p &= 114 \text{ м вод. столба} \\ \eta_p &= 0,71 \end{aligned}$$

Проверка выбранного насоса на устойчивость работы выполняется по формуле:

$$H_T = \frac{\gamma}{1000} (H_{нг} + H_{вг}) \leq 0,9 \times H_o$$

$$H_T = \frac{1025}{1000} (25 + 4,5) < 0,9 \times 133,2$$

$$H_T = 30,2 < 119,9$$

Мощность электродвигателя:

$$N_p = \frac{1,15 \times Q_p \times H_p}{3,6 \times 102 \times \eta_p} = \frac{1,15 \times 320 \times 114}{3,6 \times 102 \times 0,71} = 160,9 \text{ кВт}$$

Согласно произведенному расчету в передвижной насосной предусматривается установить два насоса типа ЦНС300-120 $Q_p=320 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H_p = 114 \text{ м вод.столба}$ с электродвигателями 4А-355ЛК мощностью 200 кВт, 6000 кВ, 1500 об/мин.

10.5 Пруд – испаритель карьерных вод

В качестве нормативной основы принят СНиП 2.06.14-85 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» и «Пособие по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений».

По выполненным в проекте расчетам приток воды в карьер определен следующими величинами:

- постоянный приток в карьер от дренажа в объеме, в котором учтено питание его за счет дождевых осадков, наблюдаемых в теплый период года – $59,24 \text{ м}^3/\text{час}$;
- приток воды в карьер за счет снеготаяния (паводковый) – $51,8 \text{ м}^3/\text{час}$;
- приток воды в карьер за счет ливня – $888,7 \text{ м}^3/\text{час}$.

Водоприток в разрез за счет снеготаяния в объеме $51,8 \text{ м}^3/\text{час}$ в расчет отвода воды из него не принят, т.к. в процессе работы снег удаляется снегоочистителями и частично вывозится вместе со вскрышей и добычей.

Ливневые осадки по данным монографии "Ресурсы поверхностных вод СССР", том 13. Карагандинская область стр. 15 и стр. 23 наблюдаются в теплый период года. В это время года число дней с осадками более 10 мм колеблется от 1 дня на юге до 6 дней на севере. Осадки слоем 20 мм и более за сутки выпадают не ежегодно. В отдельных случаях число дней с такими осадками может достигать 3-4 за год. В данном случае, за период наблюдений по метеостанции г. Караганды с 1934 года по 1994 год максимальное количество осадков наблюдалось только в 1939 и в 1953 годах.

В условиях высоких температур воздуха летние осадки большей частью смачивают лишь поверхность почвы и сразу же теряются на испарение (стр. 23). Поэтому принимая продолжительность ливней 2-3 суток (монография «Ресурсы поверхностных вод СССР» том 13. Карагандинская область стр. 12 – 15, 43) принимаем объем водопритока за счет дождевых осадков в разрез в среднем за 2,5 суток равный $3191,4 \text{ м}^3$. Часть этого объема уйдет на смачивание почвогрунтов и растительности и на испарение с площади водосборного бассейна, меньшая часть профильтруется в породы слагающие разрез и поступит в него в виде дренажных вод.

Учитывая вышеизложенное, в расчет для определения параметров пруда накопителя можно принять только постоянный приток дренажных вод в объемах $112,4 \text{ м}^3/\text{час}$ или $984,6 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$.

За основу расчетов приняты данные «Отчета о детальной разведке Кумыскудукского бурогоугольного участка Верхнесокурского района Карагандинского бассейна (по состоянию на 01.07.1965 г)», выполненного ЦКГУ, г.Караганда, 1966 г.

По данным гидрогеологических наблюдений, выполненных в районе Верхнесокурского месторождения в техническом отчете «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проектируемого к строительству Кумыскудукского угольного разреза, выполненного ТОО «ЭКОМ» в 2005 г., уровень грунтовых вод значительно понизился за счет интенсивного отбора воды действующих водозаборных скважин для водоснабжения города Караганды, в связи с этим на выполненные результаты расчетов по постоянному объему водопритоков в разрез введен эмпирический коэффициент редукции $n = 0,85$, учитывающий временной период исходной информации для расчетов и фактическое положение на момент выполнения проекта. Объем дренажных вод определен по формуле:

$$Q_{\text{факт.тыс. м}^3/\text{год}} = Q^n_{\text{расч. тыс. м}^3/\text{год}} = 984,6^{0,85} \text{ тыс. м}^3/\text{год} = 350,2 \text{ тыс. м}^3/\text{год}.$$

Полученные результаты приняты за основу при выполнении проекта пруда-испарителя карьерных вод.

Пруд-испаритель запроектирован для накопления и испарения воды, загрязнённой взвешенными веществами от разработки угля.

Расчет вместимости пруда-испарителя.

Объем пруда-испарителя определяем из условия накопления и испарения годовых объемов вод, сбрасываемых в пруд в количестве 350,2 тыс. м³/год.

Площадь пруда рассчитана на накопление воды для испарения. Глубину воды в пруду-испарителе принимаем 3,00 м из расчета отстоя воды, предотвращения зарастания его водной растительностью и предупреждения развития в нем антисанитарных объектов, таких как личинки малярийного комара и других насекомых. При этом принимаем во внимание величину испарения с открытых бассейнов в соответствии с данными, приведенными в монографии ("Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 13. Центральный и южный Казахстан" рис. 101 и таблица 82) при разгоне ветра до 1 км. Следовательно, величина испарения составит:

$$800\text{мм} * 1,03 = 824 \text{ мм.}$$

Площадь пруда-испарителя по зеркалу воды при глубине воды в нем 3,00 м составит:

$$350,2 \text{ тыс. м}^3 : 3\text{м} = 116,7 \text{ тыс. м}^2$$

При этом размеры его по наружной бровке дамб составят 342 м * 342 м, а по нижней бровке составит 367,76 м * 367,76 м (рис. 10.2).

Определение высоты ограждающих дамб пруда-испарителя шахтных вод.

Проектная отметка гребня ограждающих дамб, принята исходя из требований позиции 2.12 СНиП 2.06.05-84*. Возвышение гребня ограждающих дамб над рабочим уровнем воды в отстойнике определяется по формуле:

$$h_s = \Delta h_{\text{set}} + h_{\text{run}1\%} + a,$$

где Δh_{set} – высота ветрового нагона волны;

$h_{\text{run}1\%}$ - высоты наката волны на откос;

a - запас возвышения гребня.

Высоту волн определяют расчетом. Существуют специальные нормы расчета, приведенные в СНиПе 2.06.04-82* для больших и глубоких водохранилищ, но условия работы небольших прудов с малой глубиной воды (3 м) существенно отличны, в связи с чем пользоваться этими нормами, требующими довольно сложных расчетов, не следует. Поэтому в данном случае прибегнем к более простому расчету.

Задачу расчета волн разделим на 2 части: определение высоты волны и определение наката этой волны на откос ограждающей дамбы пруда. Высота волны зависит от силы ветра, средней глубины воды и длины разгона. Для нормальных условий эксплуатации принимаем (по данным метеослужб) скорость ветра 20 м/с. При данной скорости ветра, разгоне волны до 2 км и глубине воды в пруду до 3 м - высота волны над расчетным горизонтом по данным таблицы 1 составляет 70 см.

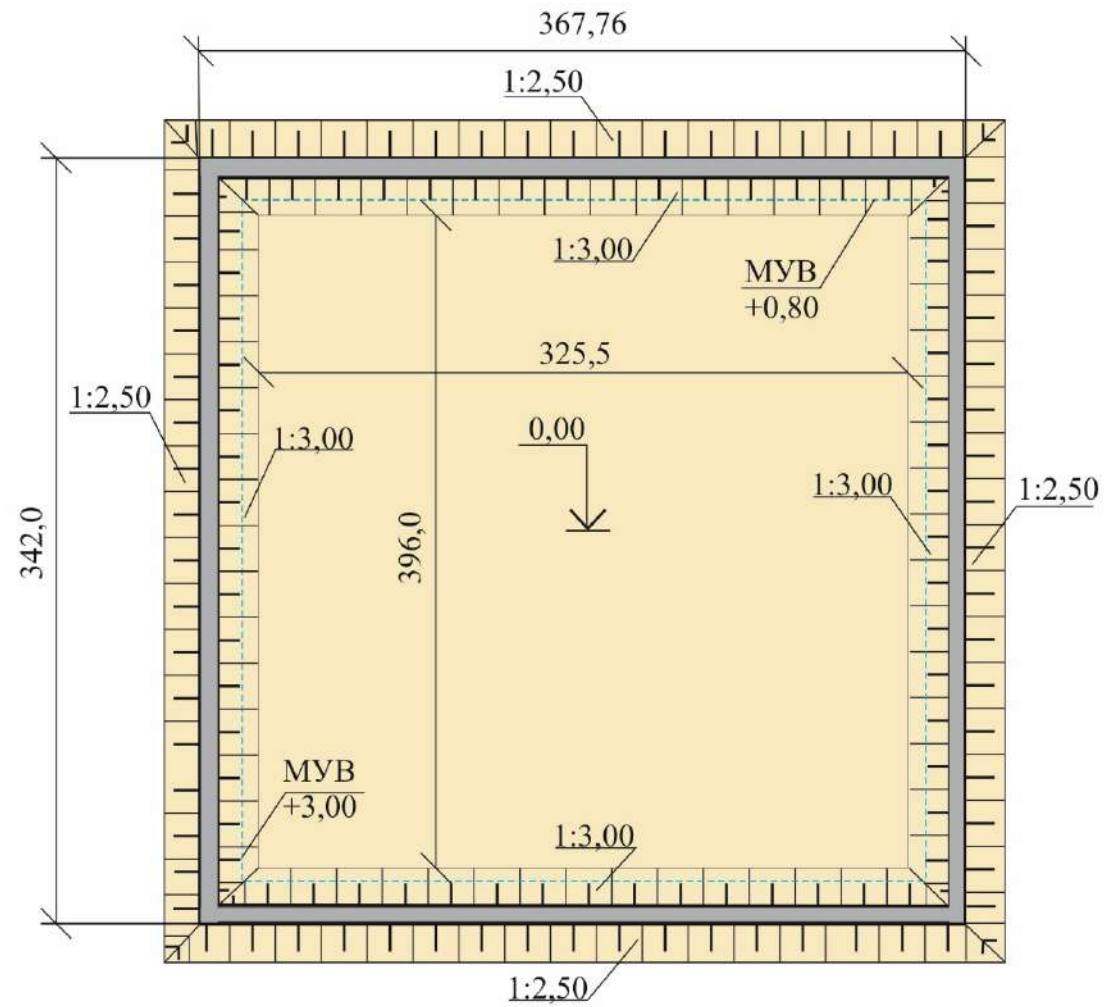


Рис. 10.2 – Схема пруда-испарителя карьерных вод

Таблица 10.3

Средняя глубина воды Н, м	Расчетные скорости ветра, м/с														
	10					20					30				
	Разгон волны, км														
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
	Высота волны над расчетным горизонтом, см.														
10	50	70	80	90	90	110	140	160	170	190	180	220	240	260	280
7	50	60	70	80	80	100	130	140	150	160	170	210	220	230	240
4	50	60	70	70	70	90	100	120	130	140	150	160	160	170	180
3	40	50	60	60	60	70	90	90	90	100	130	140	140	150	150
2	40	40	40	40	40	60	70	70	70	70	100	100	100	100	100
1	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50

Накат волны на откос дамб зависит от уклона и шероховатости поверхности откоса и крутизны подходящей волны. Принимаем крутизну волны, т.е. отношение высоты волны к её длине, примерно 0,1 для наших условий, то накат определим по формуле:

$$\alpha h = 5h \frac{K_{ш}}{m} = 5 \cdot 70 \cdot \frac{0,55}{4} = 48,13 \text{ см} \approx 48 \text{ см.}$$

где: m – коэффициент откоса = 4;

h – высота волны = 70 см;

$K_{ш} = 0,55$ – коэффициент шероховатости и проницаемости откоса, зависящий от характера его покрытия при наброске его из несортированной горной массы (приведен в таблице 10.4).

Таблица 10.4

Коэффициент шероховатости и проницаемости откоса	
Характеристика покрытия	Коэффициент шероховатости, $K_{ш}$.
Асфальтобетонное покрытие	1,00
Бетонное	0,90
Мостовая или каменная кладка	0,80
Наброска из булыжника или сильно заросший откос	0,65
Наброска из рваных камней	0,55
Наброска из массивов	0,50

Расчетная высота волны с набегом равна:

$$h + \alpha h = 70 \text{ см} + 48 \text{ см} = 118 \text{ см.}$$

Определяем относительную отметку бровки ограждающих дамб, для чего принимаем отметку дна пруда $\pm 0,00$. При максимальной глубине воды в пруду 3,0 м. и расчетной высоте волны с набегом 1,18 м относительная высота ограждающей дамбы составит:

$$H = 3,0 + 1,18 + 0,50 = 4,68 \text{ м.}$$

Запас высоты на осадку при естественном уплотнении принимаем равным 10%, что составит: $4,68 \text{ м.} \cdot 0,1 = 0,47 \text{ м.}$ При этом общая высота ограждающих дамб составит $4,68 \text{ м} + 0,47 \text{ м} = 5,15 \text{ м.}$

Конструкция ограждающих дамб. Ширина ограждающих дамб по гребню принята 10,00 м исходя из возможности проезда автотранспорта, работы строительных машин и механизмов, как в период строительства, так и в период эксплуатации.

Заложение верхового (внутреннего) откоса принято 1:4,00 в соответствии с требованиями "Инструкции по проектированию и строительству противофильтрационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов" СН 551-82 из условия устойчивости его при наличии пленочного противофильтрационного устройства. При этом в соответствии с п. 4,10 СН 551-82 заложение грунтового откоса под пленочным экраном должно быть не менее 1:3,00.

Проверяем устойчивость верхового откоса на сдвиг по пленочному элементу по формулам (5) СН 551-82 и (16) ВСН 07-74.

$$\frac{\mu}{\operatorname{tg} \varphi} \geq (K_3)_{\text{дон}},$$

где μ – коэффициент трения материала защитного слоя по полиэтиленовой пленке СН = 0,36;

φ – угол наклона напорной грани (пленочного элемента) к горизонту = $14^{\circ}02'$;

K_3 – допускаемый коэффициент запаса устойчивости грунта (принимается по СНиП 2,06,05-84* таблица 9) для сооружения IV класса = 1,10.

$$\frac{0,36}{0,2497} = 1,44 > 1,10$$

Из расчета видно, что устойчивость откоса при его заложении 1:4,00 полностью обеспечена. Также обеспечивается устойчивость укрепления верхового (мокрого) откоса в виде каменной наброски из несортированной горной массы.

Низовой (сухой) откос запроектирован с заложением 1:2,50 из условий устойчивости на нем укрепления посевом трав по слою растительного грунта, уложенного на откос.

Противофильтрационный экран.

Для защиты окружающей среды, а также и подземных запасов продуктивного водоносного горизонта, проектом предусматривается устройство противофильтрационного экрана.

В процессе проектирования противофильтрационного экрана был рассмотрен вариант устройства его из глинистых грунтов, но в дальнейшем он исключен в связи с тем, что этот вариант экономически невыгоден из-за его дороговизны и больших трудозатрат. При устройстве глинистого экрана необходимо наличие карьера глинистых грунтов с пластичными характеристиками, которые должны обладать низкой водопроницаемостью, прочностью и достаточной стойкостью, против действия фильтрующей через него воды. Коэффициент фильтрации глинистого экрана должен быть не менее $1 \cdot 10^{-7}$ см/с. Конструктивно глинистый противофильтрационный экран должен быть толщиной не менее 0,5 м. Для защиты его от высыхания набухания и промерзания в зимний период он закрывается сверху защитным слоем, определяемым глубиной промерзания (для условий Караганды не менее 2,50м). Кроме вышеописанного варианта был рассмотрен вариант противофильтрационного экрана из полиэтиленовой, десенсибилизированной пленки. Пленочные противофильтрационные экраны обладают рядом достоинств, обусловленных свойствами полимерной пленки: высоким противофильтрационным эффектом, химической стойкостью, технологичностью в производстве, невысокой стоимостью. В настоящее время полиэтиленовая пленка широко используется для экранирования различных накопителей в энергетике, а также хранилищ отходов промышленных и химических производств.

Конструкция пленочных противофильтрационных устройств.

Перед укладкой подстилающего слоя производится удаление растительного слоя грунта, вспашка или разрыхление основания на глубину не менее 0,3 м для ликвидации возможных трещин, ходов норных животных и для удаления корней растительности. Далее производится прикатка грунта основания гладковальцовыми катками с поливом его водой до оптимальной влажности. Затем производится обработка грунтов основания в чаще пруда и на откосах системными гербицидами для подавления роста сорняковой и водной растительности.

По конструктивному исполнению и условиям работы пленочный противофильтрационный экран предусмотрен из полимерной пленки, подстилающего и защитного слоев (рис. 10.3). В качестве подстилающего слоя под пленку предусмотрен слой мелкого песка, на который укладывается пленка, состоящая из сваренных полотнищ максимально возможных размеров. Подстилающий слой должен быть толщиной 0,2 м. Грунт подстилающего слоя должен отвечать требованиям пп 2.5 и 2.6 СН 551-82 т.е. содержать частицы максимальной крупности до 5 мм, в нем не должно быть льда, снега, камней, комьев грунта и других включений. Применение дробленых и естественных грунтов с крупнозернистыми частицами неокатанной формы не допускается. Не допускается содержание в грунте подстилающего слоя солей с превышением более 5% по массе. Далее эти полотнища свариваются на месте в одно сплошное полотно в соответствии с требованиями п.п. 5.1 - 5.55 СН 551-82.

Требования к защитному слою грунта пленочного экрана аналогичны требованиям к грунтам подстилающего слоя.

Устройство противофильтрационного экрана из полиэтиленовой пленки следует выполнять только при положительной температуре воздуха в безветренную сухую погоду. Хождение людей по уложенной полимерной пленке допускается только лишь в случае крайней необходимости и только в мягкой обуви. Отсыпка и разравнивание защитного слоя без дополнительного уплотнения производится с использованием строительных механизмов. При надвижке грунта защитного слоя пионерным способом и его разравнивании необходимо следить, чтобы между гусеницами бульдозера и пленкой был слой грунта толщиной не менее 60 см. Запрещаются развороты гусеничного и колесного транспорта на защитном слое.

После устройства и планировки защитного слоя производится устройство укрепления откосов каменной наброской.

Укрепление откосов.

Для защиты верхового (мокрого) откоса ограждающих дамб от волнового воздействия и размыва его атмосферными осадками проектом предусматривается устройство укрепления в виде каменной наброски из несортированной горной массы.

Определение границ допустимого зернового состава наброски из несортированной горной массы.

При проектировании крепления откосов сооружений каменной наброской из несортированной горной массы необходимо, чтобы значение коэффициента k_{gr} зернового состава находилось в границах заштрихованной зоны.

Определение границ производим по формуле:

$$k_{gr} = \frac{D_{bai}}{D_{ba}},$$

где: D_{bai} - приведенный диаметр камня расчетной массы;

D_{ba} - то же, меньше или больше расчетного диаметра.

Границы допустимого зернового состава определяются по графику (рис. 13 СНиП 2.06.04-82) и приводится в таблице 10.5.

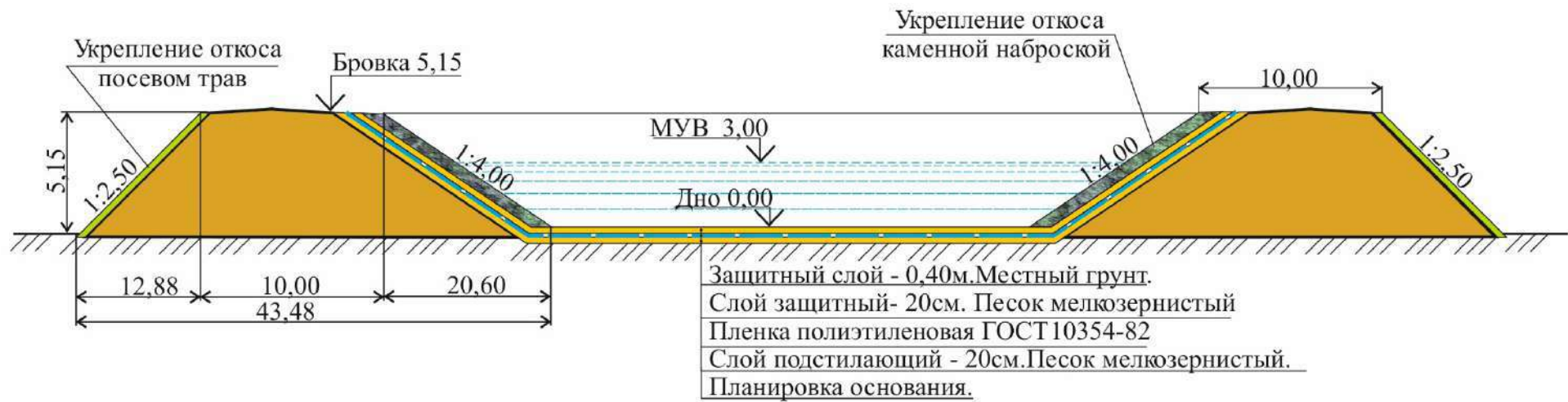


Рис. 10.3 – Конструкция противofiltrационного экрана

Таблица 10.5

Таблица подбора зернового состава укрепления

№ п/п	kgr	Приведенный диаметр	Граница допустимости содержания фракций	
			Pmin	Pmax
1	0,04	0,05	2	8
2	0,1	0,02	4	13
3	0,2	0,04	8	20
4	0,4	0,08	12	32
5	0,6	0,12	18	48
6	1	0,2	28	60
7	1,2	0,24	33	100
8	1,4	0,28	48	100

Толщина каменной наброски определяется по формуле:

$$t > 3ds_{85},$$

где ds_{85} - диаметр камня, масса которого вместе с массой более мелких фракций составляет 85% от всей каменной наброски.

По графику, приведенному ниже (рис. 13 СНиП 2.06.04-82*) получаем для $P. = 85\%$: $k_{gr \min} = 0,95$, $k_{gr \max} = 1,90$.

Среднее значение $k_{gr} = 1,43$, тогда по формуле (35 СНиП 2.06.04-82*) получим:

$$D_{ba85} = D_{ba} * 1,43 = 0,20 * 1,43 = 0,29 \text{ м.}$$

Отсюда $t = 3 * 0,29 = 0,87 \text{ м}$, для кратности принимаем 0,90 м.

То есть толщину слоя укрепления на основании расчета принимаем 0,90 м.

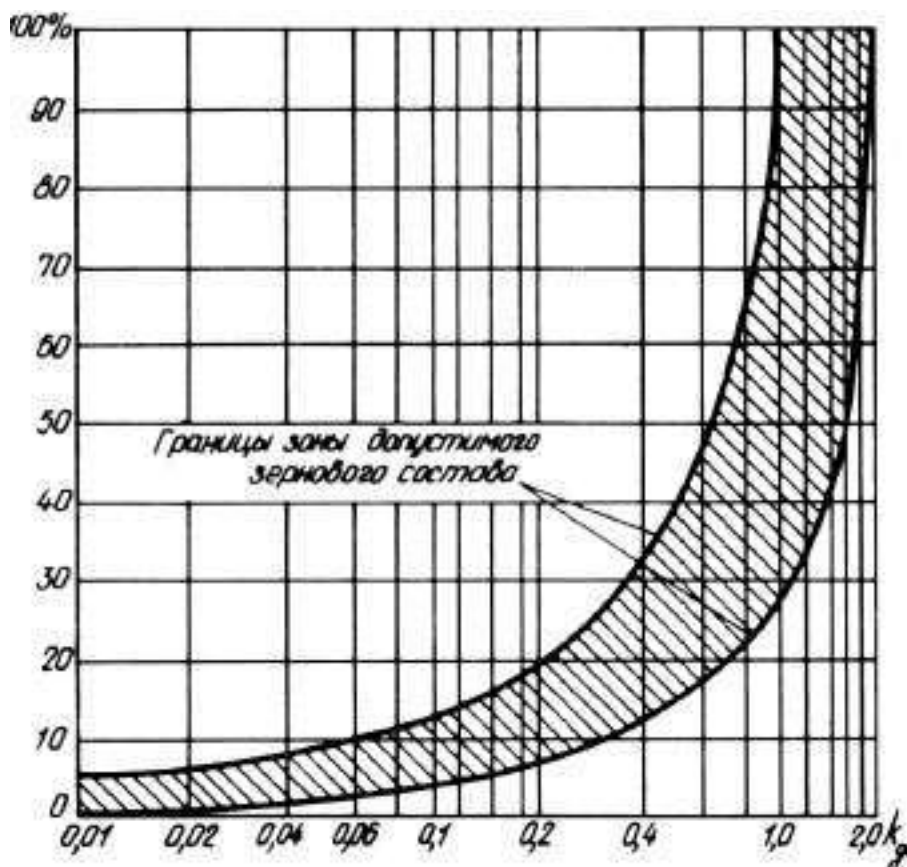


График для определения допустимого зернового состава несортированной каменной наброски для крепления откосов.

Укрепление откосов несортированной горной массой принято в связи с простотой его устройства, отсутствием необходимости устройства обратного фильтра, т. к. мелкая фракция горной массы, просыпавшись на низ, служит обратным фильтром, предотвращая суффозные явления. Оползание укрепления не представляется возможным, т. к. заложение откосов запроектировано 1:4,00 и проверочного расчета на устойчивость укрепления нет необходимости выполнять (допустимое заложение, при котором следует производить расчет <1:2,00). Укрепление откосов предусмотрено до гребня ограждающих дамб.

Для предотвращения размыва низового (сухого) откоса атмосферными осадками и ветровой эрозией проектом предусматривается укрепление его посевом трав по слою растительного грунта. Растительный грунт укладывается на откос, слегка уплотняется, при этом средняя толщина его должна быть не менее 20,0 см. Для залужения следует использовать семена трав I класса местных, эндемичных, быстро разрастающихся трав с плотной и сильной корневой системой. После посева трав необходимо производить обильный полив посевов (минимум 10-кратный), до создания крепкой корневой системы. Дальнейший уход за травостоем - по мере необходимости.

Для предотвращения размыва гребня дамб и возможности проезда по ним в любое время года, несмотря на погодные условия, предусматривается устройство дорожной одежды серповидного профиля низшего типа из выровненного скального или крупнообломочного грунта. После устройства дорожной одежды предусмотрена установка сигнальных столбиков.

11 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПОВЕРХНОСТИ

11.1 Существующее положение по отгрузке угля потребителям

Технологический комплекс на поверхности включает в себя угольный склад в районе основной площадки (Промплощадка №1) и погрузочный комплекс на ж.д. тупике Промплощадки №2 Ботакара.

Режим работы угольного склада Промплощадки №1 по приему угля из разреза и отгрузке его со склада принят по режиму работы разреза:

- 365 дней в году;
- 2 смены в сутки продолжительностью 12 часов.

Объем угля, поступающего из разреза на склады и отгружаемого со складов на рубежные годы приведен в табл. 11.1.

Таблица 10.5

Объемы складирования угля на складе по годам эксплуатации

Наименование	Расчетные годы				
	2026	2031	2036	2041	2051
Годовой, тыс. т	800,0	1 200,0	2 000,0	2 400,0	8 576,92
Суточный, тыс. т	2,192	3,288	5,480	6,576	23,498
Сменный, тыс. т	0,091	0,137	0,288	0,274	0,979

В настоящее время на разрезе отгрузка угля потребителям осуществляется:

- в рядовом виде с загрузкой в автотранспорт для самовывоза;
- в рассортированном виде с загрузкой в ж.д. транспорт на дробильно-сортировочном комплексе и направляется на ж.д. тупик Промплощадки №2 Ботакара.

Склады угля выполняют следующие функции:

- буферной емкости, обеспечивающей ритмичную работу разреза по отгрузке угля;
- перегрузки угля с автомобильного на ж. д. транспорт;
- формирования плановой зольности и усреднения качества, поступающего из добычных забоев разнокачественного угля.

Доставка угля на склад осуществляется технологическим автотранспортом для временного складирования вдоль фронта погрузки. Погрузка угля в состав производится фронтальным погрузчиком.

С целью увеличения производительности существующего сортировочного комплекса на базе скребкового сортирующего конвейера 2СР-70 планируется дополнительно с 2027 г. по 2041 г. ввести в эксплуатацию комплекс на базе двухцепного скребкового конвейера КСК 1000/23.

В 2030 году планируется строительство и ввод в эксплуатацию железнодорожного подъездного пути и тупика на угольном разрезе АО «ГРК «SatKomir» (SatКомир) от станции Ботакара общей протяженностью 13,5 км. Это обеспечит вывоз из разреза большего количества угля, позволит сократить сроки поставки, обеспечит доступ к отдаленным потребителям, а также даст возможность перевозить уголь добытый на разрезе на переработку на сторонние перерабатывающие предприятия.

11.2 Схема технологического процесса

Технологический комплекс на поверхности представляет собой комплекс складов и оборудования для временного хранения и переработки угля. Технологический комплекс поверхности состоит из: дробилки щековой, скребкового колосникового конвейера, и складов №1, №2 и №3. Склад №1 используется для накопления рядового угля 0-300 мм; склад №2 используется для хранения угля, предназначенного для сортировки (фракции 40-80 мм, 80-300 мм и 0-40 мм); склад №3 используется как резервный для хранения угля.

Склады угля выполняют функции:

- буферной емкости, обеспечивающей ритмичную работу разреза по отгрузке угля;
- формирования плановой зольности и усреднения качества, поступающего из добычных забоев разнокачественного угля.

Формирование штабеля начинается с отсыпки угля из автосамосвалов соприкасающимися конусами на всей площади, отведенной под штабель.

После отсыпки угля на всей площади производится работы по подбуртовке штабеля. По такой технологии формируется каждый последующий слой угля до достижения проектной высоты штабеля 2,0-3,0 м.

Доставка угля на склады осуществляется технологическим автотранспортом.

С учетом принятой схемы формирования штабелей угля на складе и требований СНиП 2.05.07-91* к параметрам разгрузочной площадки для автотранспорта (п.5.50) конструктивные размеры штабеля угля на складе составляют:

- высота штабеля - 2,0-3,0 м;
- ширина штабеля в основании - 15,0 м;
- длина штабеля в основании - 50,0 м;

Расчетная вместимость штабеля из условия аккумуляции угля на складе (обеспечение ритмичной работы разреза по добыче и отгрузке) составляет 1700 т.

С целью обеспечения безопасной и одновременной работы оборудования на приеме угля на склад и отгрузке его со склада в проекте предусмотрено формирование штабелей вместимостью 1700 т.

При необходимости вместимость штабеля может быть увеличена за счет длины емкостной его части. При этом период формирования и отгрузки одного штабеля не должен превышать продолжительность инкубационного периода самовозгорания угля.

Согласно данным ТОО «НИЦ» Уголь» (протокол № С-849 от 25.03.2021 года), угли разреза «Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области относятся к 4 группе по склонности к самовозгоранию и срок хранения угля составляет не более 3 месяцев.

При сроке хранения угля в штабелях, превышающих инкубационный период самовозгорания, следует обеспечить выполнение мероприятий против самовозгорания угля:

- закладывать уголь в штабели длительного хранения высотой не более 3,0 м;
- при формировании штабеля производить гуртование его откосов с помощью погрузчика;
- обрабатывать поверхность штабелей 2-3%-ной водной суспензией гашеной извести в летнее время или смесью угольной мелочи с отработанными маслами в зимнее время;
- контролировать температуру в штабелях при помощи ртутных термометров, устанавливаемых в вертикальных контрольных металлических трубах диаметром 25-50 мм, или при помощи температурных датчиков типа КМТ-4А, укладываемых в металлические трубы диаметром 12; 17 или 25 мм (устройство датчика, его параметры и принцип действия приведены в «Руководстве по контролю за возникновением и развитием эндогенных пожаров на шахтах Карагандинского бассейна», Караганда, 1989 г. КазНИИБГП;

- отгрузить уголь из штабеля при повышенной температуре до 30-35°C;
- при достижении температуры 60°C в любом из датчиков очаг самовозгорания необходимо локально обработать растворами антипирогенов или произвести отгрузку нагретого угля из этого участка.

В качестве антипирогена рекомендуется применять 5-10%-ный раствор жидкого стекла или извести (п.5.2.15 Руководства...).

С добычных уступов разреза отработанный уголь автосамосвалами доставляется на склад №1, который используется для накопления рядового угля фракции 0-300 мм. Далее, 48% из общего объема угля направляется на дробление или сортировку, а остальные 52% в рядовом виде посредством фронтальных погрузчиков загружаются в автотранспорт потребителя и вывозятся самовывозом.

Склад угля 0-300 мм

После выемки уголь автосамосвалами доставляется на технологический комплекс на поверхности. Далее, посредством фронтального погрузчика ZL-50G с емкостью ковша 3 м³, уголь загружается в автотранспорт для транспортировки его на промплощадку №2 Ботакару и реализацию.

Дробилка щековая

Рядовой уголь 0-300 мм загружается в приемный бункер дробилки с помощью фронтального погрузчика ZL-50G. На выходе после дробилки уголь имеет размеры 0-40 мм, далее уголь посредством ленточного конвейера транспортируется на временный склад, расположенный в непосредственной близости от дробилки.

Фракция 80-300 мм (надрешетный продукт) поступает посредством ленточного конвейера (ЛК-1) длиной 15 метров и шириной 0,65 метра на промежуточный конусовидный склад. Единоновременному хранению на промежуточном складе подвергается не более 100 тонн угля. По мере накопления угля на промежуточном складе производится вывоз угля фракции 80-300 мм автотранспортом на комплекс складов хранения угля №3.

Фракция 40-80 мм из грохота поступает посредством ленточного конвейера (ЛК-2) длиной 15 метров и шириной 0,65 метра на промежуточный конусовидный склад. Единовременное хранение угля на промежуточном складе составляет не более 150 т. По мере накопления угля на промежуточном складе производится вывоз угля фракции 40-80 мм на комплекс складов хранения угля №3.

Фракция 0-40 мм из грохота по течке подается посредством ленточного конвейера (ЛК-3) длиной 15 метров, шириной 0,65 метра на промежуточный конусовидный склад. Единовременное хранение угля на промежуточном складе составляет не более 150 т. По мере накопления угля на промежуточном складе производится вывоз угля фракции 0-40 мм на комплекс складов хранения угля №2 при помощи автосамосвалов.

Фракция 0-40 мм после дробилки посредством ленточного конвейера (ЛК-4) длиной 10 метров, шириной 0,65 метра подается на промежуточный конусовидный склад. Единовременному хранению на промежуточном складе подлежит не более 150 т угля. По мере накопления угля на промежуточном складе производится вывоз угля фракции 0-40 мм на комплекс складов хранения угля №2 при помощи автосамосвалов.

Скребковый колосниковый конвейер представляет собой скребковый транспортер с колосниками для сепарации угля (размеры ячеек 40 мм и 80 мм). Уголь посредством питателя равномерно подается на конвейер и далее проходит над участками колосниковых решеток, где просеивается с конвейера, первыми идут колосники с размером ячеек 40 мм, далее 80 мм, и затем оставшийся уголь (80-300 мм) пересыпается с конвейера. Ориентировочное разделение угля по фракциям составляет: фракция 80-300 мм - 20%; фракция 40-80 мм - 30%; фракция 0-40 мм - 50%.

Режим работы скребкового колосникового конвейера 2040 ч/год. Планируемый максимальный годовой объем перерабатываемого угля – 265 000 тонн.

Фракция 0-40 мм при прохождении участка колосников с размерами ячеек 40 мм

просыпается с конвейера на промежуточный конусовидный склад. Единовременному хранению на промежуточном складе подлежит не более 30 т угля. По мере накопления угля на промежуточном складе производится вывоз угля фракции 0-40 мм на комплекс складов хранения угля №2 при помощи автосамосвалов.

Фракция 40-80 мм при прохождении участка колосников с размерами ячеек 80 мм просыпается с конвейера на промежуточный конусовидный склад. Единовременному хранению на промежуточном складе подвергается не более 30 т угля. По мере накопления угля на промежуточном складе производится вывоз угля фракции 40-80 мм на комплекс складов хранения угля №3 при помощи автосамосвалов.

Фракция 80-300 мм пересыпается на промежуточный конусовидный склад. Единовременному хранению на промежуточном складе подлежит не более 30 тонн угля. По мере накопления угля на промежуточном складе производится вывоз угля фракции 80-300 мм на комплекс складов хранения угля №3 при помощи автосамосвалов.

Технологический комплекс промплощадки №2 Ботакара расположен в Карагандинской области, Бухар-Жырауский район, станция Ботакара.

Промплощадка №2 представлена комплексом складов временного накопления рядового и сортового угля, железнодорожным тупиком, административно-бытовым комплексом, контрольно-пропускным пунктом.

На территории промплощадки №2 Ботакара планируется использование следующего технологического автотранспорта и спецтехники: фронтального погрузчика с емкостью ковша 3 м³; фронтального погрузчика с емкостью ковша 1,8 м³ и бульдозера.

Уголь на промплощадку доставляется ж.д. транспортом.

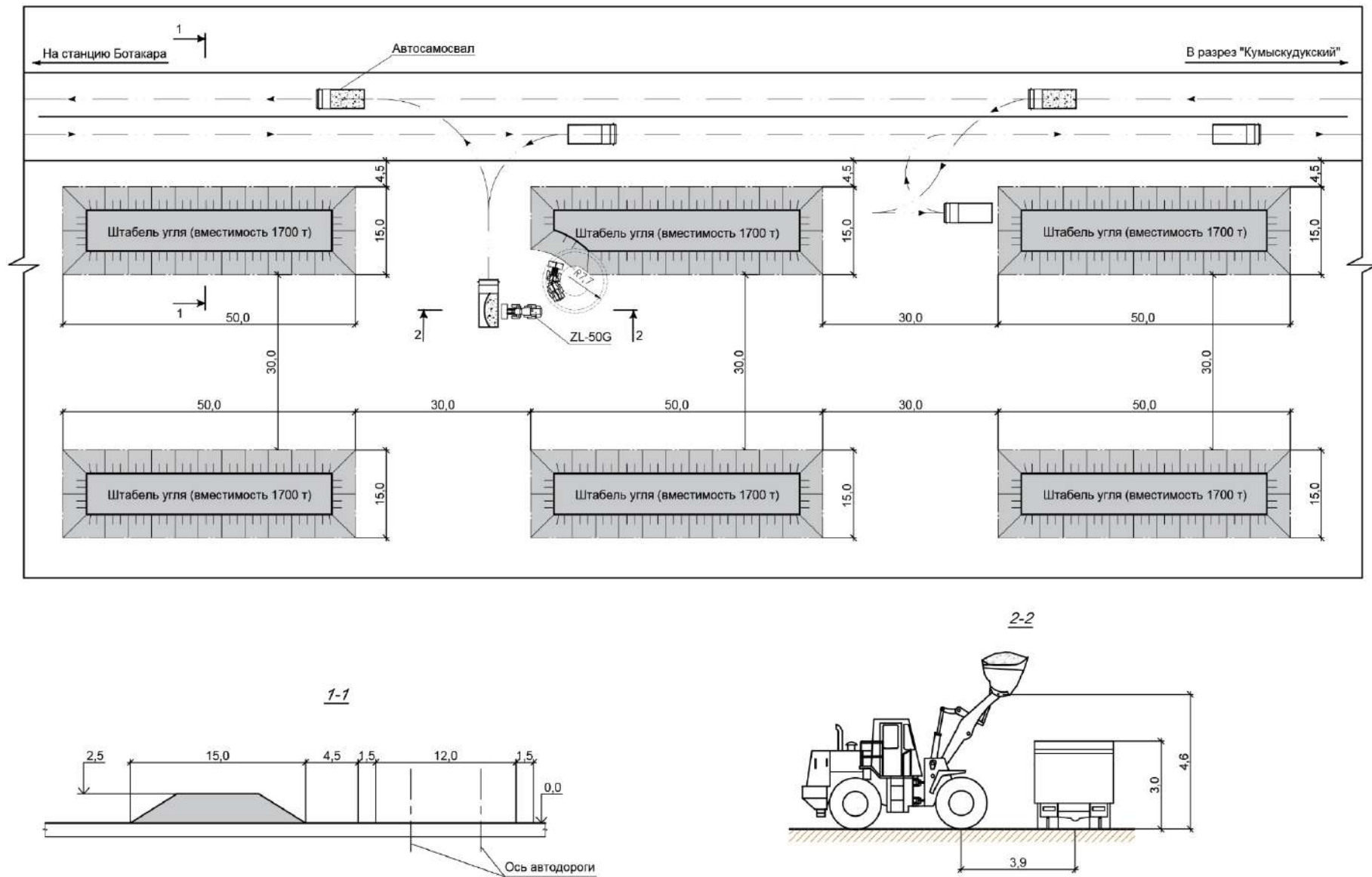


Рис. 11.1 Склад угля штабельного типа

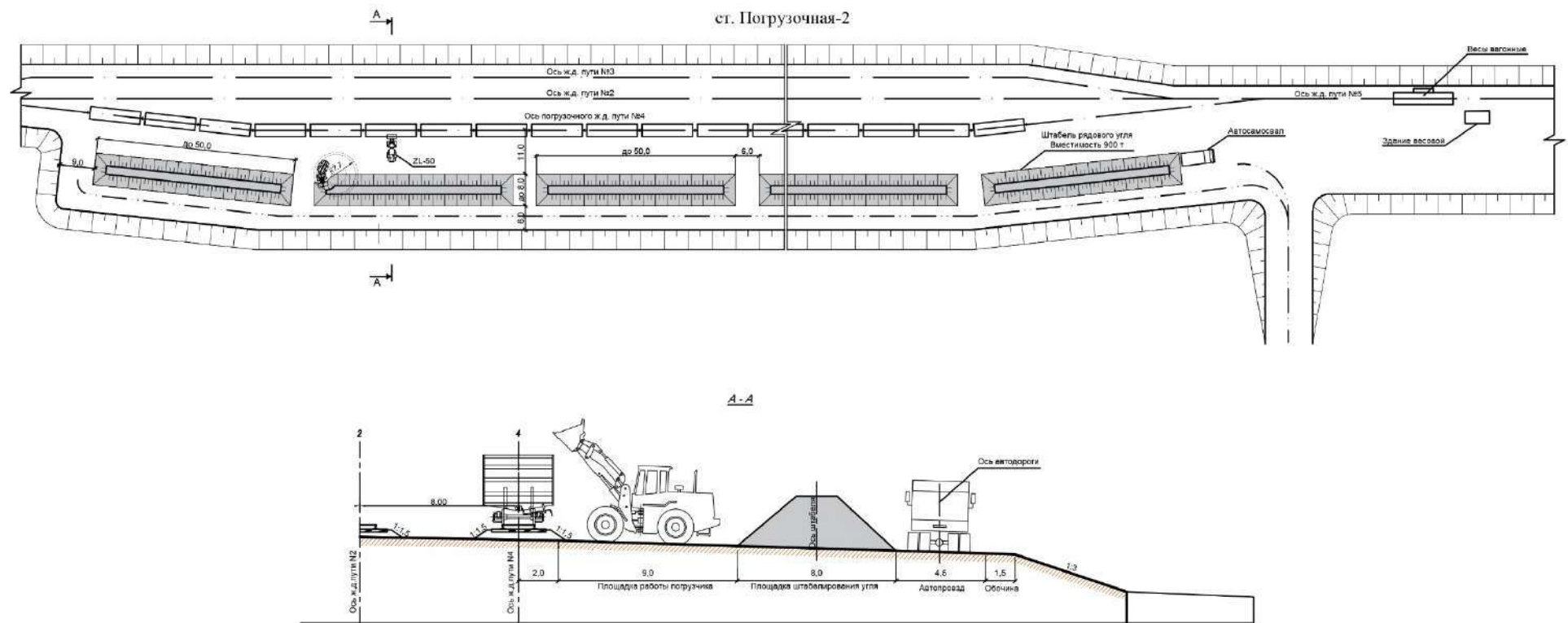


Рис. 11.2 Склад угля штабельного типа на станции Погрузочная-2

12 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

12.1 Электроснабжение

В настоящем проекте внешнее электроснабжение разреза сохраняется без изменения, так как мощности проектируемых нагрузок не превышают допустимой загрузки трансформаторов ГПП 110/35/10 кВт

Электроснабжение разреза предусматривается от блочно-комплектной подстанции напряжением 35/6 кВ типа КТПБ-35/6 кВ мощностью равной 2500 кВА.

Освещение горных работ разреза предусматривается при помощи светильников ККУ03-10000 с лампами ДКСТ-10000, установленных на типовых прожекторных мачтах.

Освещение площадки техкомплекса, основной промплощадки и вахтового поселка предусматривается прожекторами типа ПСМ-40А с лампами накаливания мощностью 500 Вт, устанавливаемыми на стационарных прожекторных мачтах типа ПМЖ-22,8 по т.пр. 3.407-108.

Освещение отвала предусматривается прожекторами ПЗС-45А с лампами мощностью 1000 Вт, устанавливаемыми на передвижных прожекторных мачтах.

Управление наружным освещением предусматривается ручным.

12.2 Связь и сигнализация

На территории разреза «Кумыскудукский» предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

- внешняя связь;
- радиосвязь горного диспетчера (включая аварийную);
- диспетчерская распорядительно-поисковая громкоговорящая связь и системы оповещения;
- автоматическая пожарная сигнализация;
- видеонаблюдение.

Внешняя связь общего пользования:

- Каналы спутниковой сотовой связи Beeline, Altel, Tele 2 и другие, функционирующие в районе расположения разреза.

Внешняя связь служебного пользования:

- VPN канал от АО «Транстелеком».

В настоящее время производственная связь разреза осуществляется с помощью АТС-ЛУЛУЛ 1Р ОББ1СЕ500, установленной в АБК.

Абоненты площадок и объектов разреза подключены к АТС по кабельным линиям связи, а удаленные объекты через радиоудлинители.

Здания и сооружения на площадках разреза оборудованы устройствами автоматической пожарной сигнализации (АПС). Пульты АПС установлены в зданиях с круглосуточным пребыванием персонала и обеспечиваются электропитанием 220 В переменного тока, резервным 24 В постоянного тока от аккумуляторных батарей, а также оборудованы выносной световой и звуковой сигнализацией. Оповещение о пожаре осуществляется дежурным (ответственным лицом) с помощью имеющихся у него средств связи.

12.3 Водоснабжение и канализация

Водоснабжение. Для водоснабжения предприятия используется эксплуатационная скважина № 10н(1э).

Качество данной воды должно соответствовать требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (от 16.03.2015 г. за №209).

Расход питьевой воды потребителями разреза составляет 40 м³/сут.

Регулируется напор и расход воды в водопроводной сети, а также запас питьевой воды через сооружение водонапорная башня.

Вода питьевого качества предназначена для хозяйственно-питьевых нужд потребителей и для приготовления пищи в столовой.

Расход воды на наружное пожаротушение, в соответствии с п.2.14 СНиП РК 4.01-02-2009 (с изменениями по состоянию на 13.06.2017 г.), составляет 15 л/с.

Объем воды (неприкосновенный запас на наружное пожаротушение при продолжительности тушения пожара 3 часа п.2.24 СНиП РК 4.01-02-2009), при количестве одновременных пожаров - 1 (см.п.2.22 СНиП РК 4.01.02-2009) составит: $15 \times 3 \times 3,6 = 162 \text{ м}^3$.

На основной промплощадке разреза расположены:

- водонапорная башня питьевой воды;
- хозяйственно-противопожарная насосная станция;
- водопроводные сети.

Резервуары запаса питьевой воды вместимостью по 250 м³ (2 шт.) с кранами переключения.

Водопроводные сети - кольцевые диаметром 100-150 мм.

В насосной станции установлен насос погружной глубинный.

Между резервуарами и насосом выполняется система трубопроводов для забора воды из резервуаров, трубопроводы прокладываются подземно.

Диаметры прокладываемых стальных трубопроводов – 20-100 мм. Трубопроводы необходимо окрасить за два раза краской на синтетической основе.

В АБК вахтового поселка на 1-м и на 2-м этаже установлены пожарные краны внутреннего водопровода в количестве 7 штук на высоте 1,35 м. Пожарные краны укомплектованы пожарными рукавами и стволами, находятся в пожарных шкафах, которые пломбируются. На дверцах шкафа указывается буквенный индекс «ПК», порядковый номер и номер аварийно-спасательной службы.

Канализация. Настоящим проектом отведение сточных вод от существующих объектов промплощадок разреза «Кумыскудукский» предусматривается по существующей схеме.

Хозяйственно-бытовые сточные воды от промплощадки и блока ремонтных служб отводятся в выгребную яму вместимостью 50 м³, от вахтового поселка в выгребную яму вместимостью 100 м³. Из выгребной ямы бытовые воды вывозятся вакуумной автомашиной.

При отведении случайных проливов с территории топливо-заправочного пункта на сети предусматривается устройство бензоуловителей, откачивание масел из которых осуществляется ручным насосом марки РО, 8-30. Утилизация масла – в согласованные с СЭС места.

Кроме того, на площадках имеются уборные с выгребом.

12.4 Отопление и вентиляция

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования существующих зданий промплощадок № 1 и № 2 разреза «Кумыскудукский» соответствуют требованиям СП РК 4.02-101-2012 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.09.2019 г.), СН РК 4.02.01-2011 (с изменениями от 23.11.2018 г.) «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СПиН «Санитарные правила и нормы по гигиене труда в промышленности».

Отопление зданий разреза, относящихся к производственным объектам промплощадок № 1 и № 2, осуществляется от следующих источников:

1. Печь КПП. Для отопления КПП в зимний период года предусмотрена бытовая печь индивидуального изготовления, с ручной подачей топлива и ручным шлакоудалением. Режим работы печи составляет 208 дней/год, 4992 ч/год.

В качестве топлива используется бурый уголь Кумыскудукского месторождения со следующими характеристиками на рабочую массу:

- зольность - 28%;
- влажность – 25%;
- содержание серы – 1,5%;
- низшая теплота сгорания 15,42 МДж/кг.

Годовой расход топлива для работы печи составляет 30 т/год. Для отведения дымовых газов предусмотрена одна металлическая дымовая труба высотой 4,5 м и диаметром устья на выходе - 0,219 м. Специализированного пылегазоочистного оборудования за котлом не предусмотрено.

Образующий в процессе сжигания угля золошлак временно накапливается на открытой площадке, расположенной в непосредственной близости от АСО АБК, по мере накопления золошлака производится его вывоз собственными силами на местные полигоны складирования.

2. Печь весовой. Для отопления весовой в зимний период года предусмотрена бытовая печь индивидуального изготовления, с ручной подачей топлива и ручным шлакоудалением. Режим работы печи составляет 208 дней/год, 4992 ч/год.

В качестве топлива используется бурый уголь Кумыскудукского месторождения со следующими характеристиками на рабочую массу:

- зольность - 28%;
- влажность – 25%;
- содержание серы – 1,5%;
- низшая теплота сгорания 15,42 МДж/кг.

Годовой расход топлива для работы печи составляет 30 т/год. Для отведения дымовых газов предусмотрена одна металлическая дымовая труба высотой 4,5 м и диаметром устья на выходе - 0,219 м. Специализированного пылегазоочистного оборудования за котлом не предусмотрено.

Образующий в процессе сжигания угля золошлак временно накапливается на открытой площадке, расположенной в непосредственной близости от АСО АБК, по мере накопления золошлака производится его вывоз собственными силами на местные полигоны складирования.

3. АСО АБК. Для отопления в зимний период года предусмотрена автономная система отопления, оборудованная котлом индивидуального изготовления, с ручной подачей топлива и ручным шлакоудалением. Режим работы АСО составляет 365 дней/год, Применяется котел отопительный водогрейный КСВр 0,40к/б давление 0,4Мпа (4 кгс/см²). В качестве топлива используется бурый уголь Кумыскудукского месторождения со следующими характеристиками на рабочую массу:

- зольность - 28%;

- влажность – 25%;
- содержание серы – 1,5%; низшая теплота сгорания 15,42 МДж/кг.

Годовой расход топлива для работы АСО составляет 1500 т/год. Для отведения дымовых газов предусмотрена одна металлическая дымовая труба высотой 18 м и диаметром устья на выходе - 0,525 м. Специализированного пылегазоочистного оборудования за котлом не предусмотрено. Образующийся в процессе сжигания угля золошлак временно накапливается на открытой площадке, расположенной в непосредственной близости от АСО АБК, по мере накопления золошлак используется для собственных нужд (отсыпка карьерных дорог).

4. Печь бани. Для отопления в зимний период года предусмотрена печь индивидуального изготовления с ручной подачей топлива и ручным шлакоудалением. Режим работы печи составляет 365 дней/год, 2920 ч/год.

В качестве топлива используется бурый уголь Кумысдукского месторождения со следующими характеристиками на рабочую массу:

- зольность -28%;
- влажность – 25%;
- содержание серы – 1,5%;
- низшая теплота сгорания 15,42 МДж/кг.

Годовой расход топлива для работы печи составляет 40 т/год. Для отведения дымовых газов предусмотрена одна металлическая дымовая труба высотой 9 м и диаметром устья на выходе - 0,219 м. Специализированного пылегазоочистного оборудования не предусмотрено. Образующийся в процессе сжигания угля золошлак временно накапливается на открытой площадке, расположенной в непосредственной близости от АСО АБК, по мере накопления золошлак используется для собственных нужд (отсыпка карьерных дорог).

ТЕКСТОВЫЕ, РАСЧЕТНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Приложение №1

к Договору подряда на выполнение проектных работ
№SK-64-2023 от 17 октября 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Альянс Недрапроект»



А.К. Садыкова

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

АО «Горнорудная компания «SatKomir» (SatKomir)



Н.М. Бейсембаев

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

на разработку «Плана горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка»
в связи с продлением срока действия
Контракта №687 от 26 июня 2001 г.

1. Регион, место оказания услуг	Республика Казахстан, Карагандинская область, Бухар-Жырауский район, с. Каракудук, ул. Набережная 5.
2. Основные требования	1. Разработать и согласовать в уполномоченных органах «План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка» (далее-ПГР); 2. Разработать и согласовать в уполномоченном органе «План ликвидации объекта недропользования: разрез «Кумыскудукский» на месторождении Верхнесокурское в Карагандинской области» (далее-ПЛ). 3. Разработать и зарегистрировать в РГУ «Комитет промышленной безопасности министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан» Декларацию промышленной безопасности Разреза «Кумыскудукский» АО ГРК «Sat Komir» 4. Выполнить, на основании принятых проектных решений Проект «ОВОС» к ПГР и Раздел «ООС» к ПЛ; 5. Разработать Проекты нормативов эмиссий для получения экологического разрешения на воздействие; 6. Утвердить ПГР и ПЛ Заказчиком. 7. Согласовать ПГР и ПЛ с уполномоченным органом в области охраны окружающей среды и уполномоченным органом в области промышленной безопасности. 8. При возникновении необходимости, сопроводить согласование ПГР с региональным уполномоченным органом в области использования и охраны водного фонда, водоснабжения, водоотведения. 9. Получить экологическое разрешение на эмиссий в окружающую среду на основании Заключения государственной экологической экспертизы ПГР.
3. Цель оказания услуг	По результатам предыдущих геологоразведочных работ и на основании утвержденных запасов, а также требованиям к структуре и оформлению проектной документации на промышленную разработку месторождения твердых полезных ископаемых, разработать План горных работ, План ликвидации и согласовать их с уполномоченным органом в области охраны окружающей среды и промышленной безопасности.
4. Требования к проектной документации	Согласно техническому заданию, прилагаемому к технической спецификации.

продолжение Приложения 1

Приложение №2

к Договору подряда на выполнение проектных работ
№SK-64-2023 от 17 октября 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Альянс Недрапроект»



А.К. Садыкова

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

АО «Горнорудная компания «SatKomir»

(СатКомир)



Н.М.Бейсембаев

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку «Плана горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе
«Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка»
в связи с продлением срока действия
Контракта №687 от 26 июня 2001 г.

1. Наименование объекта работы по титульному списку	Разрез «Кумыскудукский» месторождение Верхнесокурское в Карагандинской области.
2. Основание для проектирования	С. 216-217 Кодекса РК; от 27.12.2017г. №125-VI С.278 п.14 ЗПК «О недрах и недропользовании».
3. Район строительства	Республика Казахстан Карагандинская область. Бухар-Жырауский район с. Кумыскудук.
4. Стадийность проектирования	Стадия «П».
5. Заказчик	АО ГРК «Sat Komir» (СатКомир).
6. Проектная организация	ТОО «Альянс Недрапроект».
7. Основные требования к проектной документации	1. Выполнить План горных работ в соответствии с Инструкцией, 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 С.278 п.14 ЗПК «О недрах и недропользовании», требованиями по охране окружающей среды, охране труда, гражданской обороны, промышленной безопасности и предупреждения ЧС РК. 2. Выполнить План ликвидации в соответствии с Инструкцией, утвержденной Приказом №386 Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 г., которая разработана в соответствии с п.4 ст.217 Кодекса РК от 27.12.2017 г. №125-VI С.278 п.14 ЗПК «О недрах и недропользовании».
8. Производственная мощность и назначение объекта проектирования, режим работы	Предприятие по добыче угля открытым способом. Производственную мощность разреза в пределах на период продления Контракта (с 2026 по 2051 г. включительно) принять: 2026 г. - 800,0 тыс.т/год; 2027-2029 г.г. - 1000,0 тыс.т/год; 2030-2032 г.г. - 1200,0 тыс.т/год; 2033-2035 г.г.-1400,0 тыс.т/год; 2036-2038 г.г. - 2000,0 тыс.т/год; 2039-2041 г.г. - 2400,0 тыс.т/год; 2042-2044 г.г. - 8750,0 тыс.т/год; 2045-2050 г.г. - 9367,2 тыс.т/год; 2051 г. - объем будет определен проектом. Режим работы круглогодовой - 365 дней, 2 смены по 12 часов каждая.
9. Объем проектных работ и особые требования заказчика	Проектными работами предусмотреть: 9.1. Горные работы в границах утвержденного горного отвода с обеспечением полноты выемки балансовых запасов. 9.2. Режимом горных работ предусмотреть отработку запасов бурого угля и вскрышных пород на период продления Контракта с 2026 года включительно и с учетом полной отработки до 2051 года с разбивкой на следующие эксплуатационные периоды: I период - 2026-2029 г.г., II период - 2030-2035 г.г., III период - 2036-2041 г.г., IV период - 2042-2044 г.г.,

	V период - 2045-2051 г.г. 9.3. Выполнить схемы горных работ на рубежные годы согласно режиму горных работ. Положение горных работ на 2026 год определить с учетом фактической съемки на 2023 год и плановых объемов добычи в 2024 и 2025 годах согласно «Плану горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кумыскудукский» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области. Корректировка», разработанного и утвержденного в 2021 году. 9.4. Разработку технологических схем ведения добычных работ с применением одноковшовых экскаваторов и автосамосвалов с вывозом угля на технологический комплекс. 9.5. Разработку технологических схем ведения вскрышных работ с применением одноковшовых экскаваторов и автосамосвалов с вывозом пород вскрыши на породные отвалы с учетом устойчивых параметров отвалов. Принять высоту (горизонта) вскрышного и добычного уступов 10 м при производственной мощности до 1000 тыс.т/год и предусмотреть возможность ее увеличения при замене существующего выемочного оборудования на более производительное. 9.6. Разработку технологических схем бульдозерного отвалообразования на внешнем и внутреннем отвалах. 9.7. Предусмотреть снятие и складирование ПРС. 9.8. Водоотлив – открытый со сбросом карьерных вод в пруд-испаритель. Разработать мероприятия по защите разреза от поверхностных вод. 9.9. Технологический комплекс – прибортовой угольный склад с переработкой угля на ДСУ (ДСК) и железнодорожная погрузочная станция (вводится в эксплуатацию в 2025 г.). 9.10. Ремонтно-складское хозяйство - исходя из условия выполнения ЕО и ТО горнотранспортного оборудования на промплощадке карьера, капитальных ремонтов - на специализированных предприятиях г. Караганда. Склад ГСМ, с топливозаправочным пунктом. 9.11. Электроснабжение объектов разреза - согласно техническим условиям. 9.12. Водоснабжение для хозяйственных нужд – из скважины, канализация – выгребная яма с вывозом в места, согласованные с СЭС. 9.13. Административно-бытовое обслуживание исходя из круглогодичного режима работы. 9.14. Здания и сооружения - в блочно-модульном исполнении заводского изготовления. 9.15. Мероприятия по промышленной безопасности, охране труда, противопожарной защите и Декларацию промышленной безопасности. 9.16. Раздел ОВОС. 9.17. Сметную документацию и экономическую часть. 9.18. План ликвидации объекта недропользования. Основные технические решения согласовывать в рабочем порядке с техническими специалистами Заказчика. 9.19. Сопровождение прохождения государственных экспертиз и согласования проектной документации.
10. Срок разработки проекта	Определяются договором на проектирование и календарным графиком выполнения проектно-сметной документации.
11. Исходные данные для проектирования	Согласно перечню, составленного Исполнителем и согласованного Заказчиком
12. Количество документации, передаваемой заказчику	Пояснительная записка, чертежи, сметная документация – 4 экз на бумажном носителе, 1 экз – в электронном виде в форматах Word, Excel, PDF, AutoCAD.

Приложение 2

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС
МИНИСТРЛІГІ



МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

010000, Астана қ. Қабанбай Батыр даңғылы, 32/1
тел.: 8(7172) 98 31 63
e-mail: mps@mps.gov.kz

№ 01-07-15/8764 от 04.05.2024

010000, г. Астана, пр. Кabanбай Батыра 32/1
тел.: 8(7172) 98 31 63
e-mail: mps@mps.gov.kz

№

На письмо №45
от 15.03.2024г.

АО «Горнорудная компания «SatKomir»

Карагандинская обл., Бухар Жырауский р. Каракудык с,
Тел. (8 7212) 51 34 38
info@sat-komir.kz

Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан, рассмотрев ваше письмо №45 от 15.03.2024 года (регис. №8764 от 18.03.2024 г.), в соответствии с пунктом 12 статьи 278 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс), приняло следующее решение (Протокол №11 от 11.04.2024г.): начать переговоры по внесению изменений и дополнений в Контракт №687 от 26 июня 2001 года на проведение добычи углей на участке Кумыскудук Верхне-Сокурского месторождения в Карагандинской области Республики Казахстан, в части продления срока действия Контракта на 25 лет с учетом принятия дополнительных обязательств на основании части 10 пункта 14 статьи 278 Кодекса, а именно по строительству завода с указанием графика.

В этой связи, вам необходимо не позднее одного года с момента принятия данного решения представить соответствующие материалы на рассмотрение Рабочей группы по проведению переговоров по внесению изменений и дополнений в контракт на недропользование Министерства в соответствии с вышеуказанной статьей Кодекса.

Вице – министр

И. Шархан

Приложение 3

Государственный учет запасов недр по углю
Отчетный период за 2023 год

Индикс: В-угль.

Периодичность: ежегодно.

Круг лиц представляющих: недропользователи.

Куда представляется: в территориальные подразделения уполномоченного органа по изучению недр, уполномоченный орган по изучению недр.

Срок предоставления: ежегодно до тридцатого апреля года, следующего за отчетным годом.

№ п/п	Область, район Предприятие Месторождение, Участок Местоположение № Лицензии (контракта) и дата выдачи	а) степень освоения, год; б) годовая проектная мощность предприятия; в) глубина подсчета запасов; г) максимальная глубина разработки (фактическая), м; д) коэффициент вскрыши	а) тип полезного ископаемого сорт, марка, технологическая группа; б) среднее содержание полезных компонентов и вредных примесей (выход полезного ископаемого);	Категория запасов А В А+В А+В+С1 С2 забаланс.	Запасы на 1 января 2023 г.		Изменение балансовых запасов за 2023 в результате						Состояние запасов на 1 января 2024 г.		Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ		1) Проектные потери при добыче, %; 2) Работожи- вание, %;	Обеспеченность предприятия в годах балансовыми запасами кат. А+В+С1 из расчета проектной мощности потери при добыче и разубоживании; в) всеми запасами, б) проектных контурах отработки.
					Балан- совые	Заба- лан- совые	Добычи	Потери при добыче	Развед- ки (+ или -)	Перео- ценки (+ или -)	Списан- непод- твержда- емых запасов	Изменен- технич. границ и др. причины (+ или -)	Балан- совые	Забалан- совые	а) всего, б) дата утверж- дения № про- токола; в) группа слож- ности	остаток запасов кат. А+В+С1		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Карагандинская	а) 2009 г.	а) бурый	А+В+С1	116 792,515	-	426,507	15,047	-	-	370,0	-	115 980,961	-	а) 124270;	115 980,961	1) 3,73	а) 170 года
	АО ГРК "Sat Komir"	б) Д - 750 тыс. т.	уголь,	А -	24 396,168	-	273,600	8,288	-	-	370,0	-	23 744,280	-	б) 20.07.		2) 4,96	б) 40 лет
	(Sat Komir)	в) гор. +330 м;	пласт D,	В -	37 551,347	-	117,507	4,198	-	-	-	-	37 429,242	-	1966г			в) 3 месяца
	континентальный разрез	г) гор. +571 м;	марка ЗБ	А+В-	61 947,515	-	391,507	12,486	-	-	370,0	-	61 173,522	-	ГКЗ СССР			
	"Кумыкский"	д) 69 м;	б) 22,8%-28%	С1	54 845,00	-	35,000	2,561	-	-	-	-	54 807,439	-	№4926			
	570 м	е) 19,87 м;	а) 8,6 %												в) вторая			
	пласт D	ж) 2,72 м/3тн.	г) 5250-5700 ккал/кг.												группа			
	Лицензия №13001724	з) -	д) -															
	от 12.02.2013г.																	
	Контракт №0000192																	
	рег. № 687																	
	от 29.06.2001г.																	

Руководитель: Байсубаев Н.М.
(Ф.И.О.)

подпись

Исполнитель:

С.И.О.А.

Генеральный директор: 8 201 356 81 73

Место печати (при наличии)

SatKomir

(SatKomir)

Тяу-кен компаниясы

БЕКПАР ЖАНБАУ АУДАНЫ АҚШОНЕРЛІК КОҒАМЫ

КРАТКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам переоценки эксплуатационных запасов Верхне-Сокирского месторождения подземных вод в условиях карьерной разработки
Верхне-Сокирского буроугольного месторождения
горнорудной компанией АО «ГРК Sat Komir»

В условиях практической консервации Верхне-Сокирского водозабора и месторождения, работающего в режиме восполнения запасов, перспектива востребованности подземных вод неясна. Бесспорна значимость Верхне-Сокирского месторождения как артезианского бассейна, способного аккумулировать пресные воды в условиях аридного климата. В водохозяйственном балансе г. Караганды месторождение имеет стратегическое значение, не исключается возобновление его эксплуатации при любом изменении ситуации с поверхностными источниками водоснабжения

В этой связи основной целью настоящих работ является выявление состояния запасов подземных вод в изменившихся условиях, состояние гидродинамических и гидрохимических условий, определение дальнейшей перспективы добычи подземных вод, построение новой схемы водозабора, выявление максимально возможной производительности Верхне-Сокирского водозабора.

Настоящая переоценка эксплуатационных запасов Верхнесокирского месторождения связана с истечением срока утверждения запасов и базируется на данных многолетних наблюдений за уровнем и качественным состоянием месторождения, выявлении состояния действующих водозаборных скважин, выборе оптимальной схемы водозабора, подсчёте эксплуатационных запасов водозабора и подсчёте балансовых запасов месторождения в условиях его восполнения в период 1988-2023гг.

С 2012г. на восточных окраинах площади Верхне-Сокирского МПВ началась разработка Верхне-Сокирского буроугольного месторождения. Возникли два карьера Кузнецкий и Кумыскудукский. Возникновение горнорудного техногенеза на флангах месторождения пресных вод возможно повлияет на изменение гидродинамической и гидрохимической обстановки в рамках Верхне-Сокирской мулды.

Участок Кумыскудукский, разрабатываемый АО «ГРК Sat Komir» занимает часть юго-восточного крыла буроугольного месторождения. Опытная отработка месторождения осуществляется открытым способом на основании Контракта на проведение добычи № 687 от 26.06.2001 г. и Дополнений к Контракту.

На данном участке буроугольного месторождения проводятся работы по ведению мониторинга подземных вод. В общей сложности на участке функционируют наблюдательные скважины 1н, 4н-6н, 8н-10н глубиной 50-100м, предназначенные для изучения влияния карьерного водоотлива на состояние подземных вод Верхне-Сокирского МПВ. Скважины 1н-14н глубиной 10м отражают возможность загрязнения четвертичного водоносного горизонта в районе пруда испарителя и породного отвала (Рис.1).

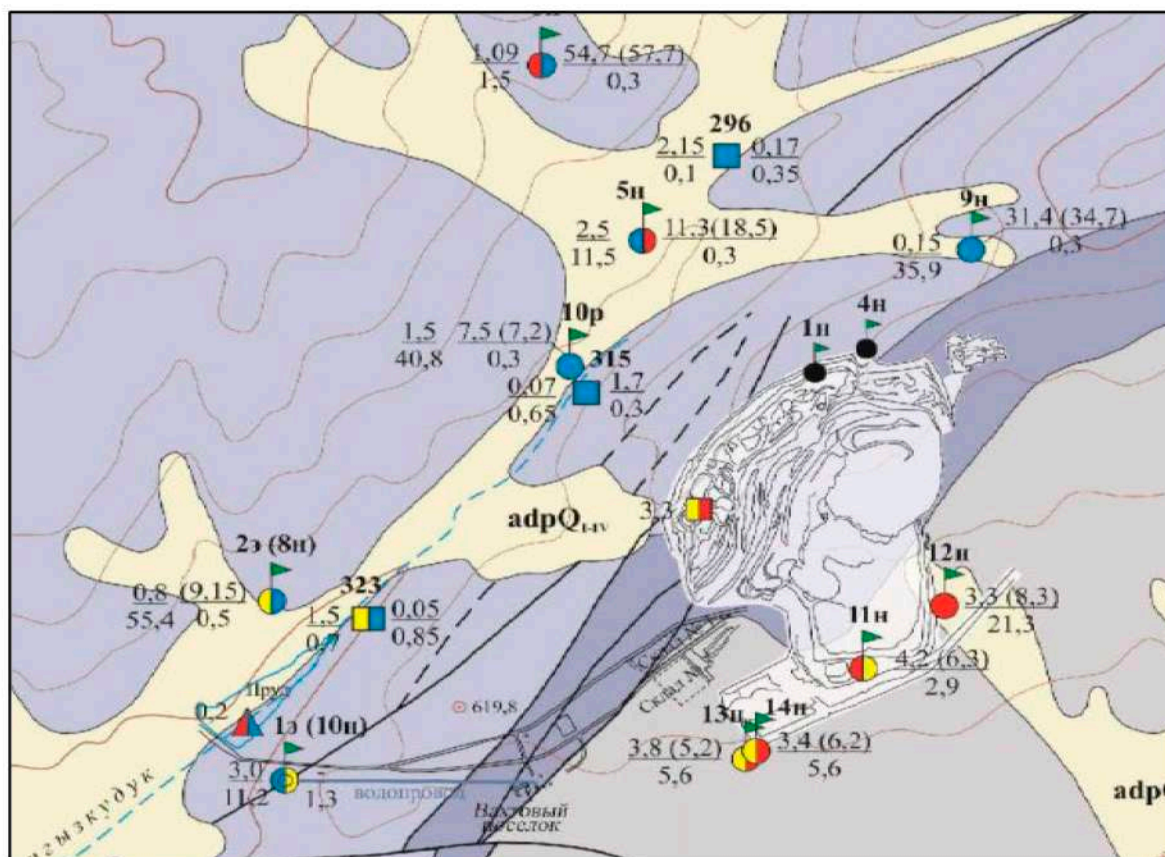


Рис. 1. Инфраструктура и наблюдательная сеть участка Кумыскудукский

На Кумыскудукском карьере, практически с поверхности, вскрывающем маловодные отложения дубовской свиты объёмы водоотлива значительно уменьшились за этот период от 242 до 62 м³/сут при среднем значении 89,4 м³/сут. Согласно представленным данным они незначительны и на данном этапе особого влияния на изменение гидродинамической ситуации месторождения не оказывают (Рис.2)



Рис.2 Изменение объёмов карьерного водоотлива за 2012-2023 гг.

Для хозяйственно-бытовых целей пробурена скважина 1э с минерализацией 1,3г/л. Количество добываемой воды из скважины в среднем составляет 31,45м³/сут (Рис.3).



Рис.3 Изменение величины водоотбора из скважины 1э в период 2012-2023гг.

На основании данных наиболее типовых скважин региональной и локальной сети мониторинга по состоянию на 30 октября 2023г. на фоне гидроизогипс на 30 октября 2006г. построена гидродинамическая карта Верхне-Соқырского МПВ.

Гидродинамическая ситуация восточной части Верхне-Соқырского МПВ уточнена с помощью наблюдательных скважин угледобывающих предприятий. Здесь отмечается движение подземных вод по направлению к скважине 10э с различной интенсивностью. Фиксируется наличие питания в естественном режиме на участке восточного замка юрской мульды. В районе участков карьерного водоотлива отмечается выполаживание зеркала подземных вод кумыскудукского комплекса, что свидетельствует о начале привлечения водопритоков в карьеры. В целом по месторождению отмечается равномерное повышение напорных уровней, но более слабым темпом, чем который прослеживался по состоянию на 2006г.

Граничные условия месторождения по сравнению с 2006г. практически не изменились. Нулевой контур, т.е. контур по которому ограничено влияние интенсивной эксплуатации в северной части месторождения за все годы остаётся неизменным и проходит по гидроизогипсу с отметкой 580м. В западной части границы месторождения ограничены линией водораздела между Михайловским и Верхне-Соқырским бассейнами. Восточная граница проходит по контуру распространения кумыскудукской свиты. Южная граница проходит в восточной части по линии Акжарского взброса, западнее по руслу р. Соқыр.

Для представления геолого-экологических прогнозов были получены материалы ведения мониторинга подземных вод от угледобывающей организации АО «ГРК Sat Komir» – карьер Кумыскудукский. Благодаря данным уровня подземных вод по состоянию на 2023г. были построены линии гидро-

изогипс на участке между скважиной 10э и карьером Кумысдукский. Положение гидроизогипс на данный момент показало более выположенное зеркало подземных вод вокруг скважины, что свидетельствует о некоторой депрессии вокруг неё. Перепад уровней от скважины 5н Кумысдукского карьера до скважины 10э почти 40м, но отмечаем ровное положение уровня на отметке 608м от скважины до бровки карьера на расстоянии 1250м, вероятно за счёт карьерного водоотлива. По приведённым сведениям о современных величинах карьерного водоотлива на данном этапе особого техногенного влияния горнорудной деятельности на подземные воды Верхне-Сокрыского МПВ не наблюдается.

Эксплуатационная скважина 10э Верхне-Сокрыского водозабора работает обособлено от остальных скважин водозабора. Производительность скважины 10э составляет 1512м³/сут (63м³/ч). Расстояние между скважиной и карьером равно 5-ти км. Прогнозное взаимовлияние математическим способом между карьером и скважиной 10э определится по формуле:

$$\Delta S_i = \frac{Q_i}{2\pi km} \times \ln \frac{R_n}{r_i}$$

где, Q_i – дебит карьера, вызывающего срезку уровня в скважине 10э, находящегося на расстоянии $r_i=5000$ м от скважины, в которой определяется понижение

km – коэффициент водопроницаемости, м²/сут, равный 59,6м²/сут

$R_n = 1,5\sqrt{at}$ – приведённый радиус, равный $1,5\sqrt{1910 \times 3650} = 3960$ м, при коэффициенте уровнестойкости, равном 1910м²/сут

Уравнение решения не имеет, поскольку логарифм соотношения приведённого радиуса влияния и расстояния между скважиной 10э и карьером имеет отрицательное значение, значит, срезка уровня в скважине 10э от влияния карьерного водоотлива не ожидается.

При подсчёте эксплуатационных запасов месторождения по состоянию на 2023г. из расчётной схемы водозабора исключены скважины недействующие на момент обследования и скважины не прошедшие проверку технического состояния по результатам опытных работ. Учитывая незначительную потребность в воде, подсчёт эксплуатационных запасов проводится по 4-м действующим скважинам: 4э, 5э, 6э, 10э. Переоценка запасов месторождения осуществляется двумя способами: методом совместного применения гидравлического и гидродинамического способов и балансовым способом.

Совместное применение гидродинамического и гидравлического способов подсчёта ЭЗ производится на основании данных откачки. Эксплуатационные нагрузки принимаются по производительности насосов, установленных в скважинах. Производится определение прогнозного понижения с учетом срока эксплуатации и взаимодействия скважин. Согласно проведённым расчётам на 10-летний срок эксплуатации при заданных эксплуатационных нагрузках по производительности насосов понижения уровня составят 29,4-46,1м. Динамические уровни составят 61-94м и находятся в пределах

глубины установки насосов и допустимых динамических уровней. Эксплуатационные запасы составят $6144\text{м}^3/\text{сут}$.

Балансовый способ определения построен на на определении количества восполненных запасов Верхне-Сокрыского МПВ с 1988г. по 2023г. на основании карт восполнения ранее осушенных объёмов месторождения в период 1988-2006гг. и периода 2006-2023гг. Суммарные запасы подземных вод, восполненные за период с 1988 по 2023гг. составили $14335\text{м}^3/\text{сут}$. Дополнительные ресурсы, которые при осушении месторождения состоят из естественных ресурсов, формирующихся за счёт питания, и привлекаемых в зону депрессии при работе водозабора. Дополнительные ресурсы в многолетнем разрезе восполненного количества воды за исключением размеров добычи составили $9600\text{м}^3/\text{сут}$. Данная величина от прогнозного количества дополнительных ресурсов, определённых при предыдущей переоценке запасов ($8600\text{м}^3/\text{сут}$) отличается на 10%. Эксплуатационные запасы, восполненные за 36лет, предлагается использовать за 25лет ($10\,000\text{сут}$), возвращаясь к началу периода восполнения запасов после многолетней сработки месторождения. При коэффициенте использования 0,5 общего объёма восполненных запасов в количестве 188363тыс.м^3 балансовые запасы месторождения суммарно с дополнительными ресурсами составят $19\,018\text{м}^3/\text{сут}$.

По результатам переоценки 2023г. предлагается утвердить следующую схему категоризацию запасов подземных Верхне-Сокрыского месторождения на 10-летний срок эксплуатации применительно к схеме из 4-х скважин в следующих количествах:

-категория А – $4,737\text{тыс. м}^3/\text{сут}$;

-категория В – $2,263\text{тыс. м}^3/\text{сут}$

По категории А оценивается суммарная производительность водозабора в период восполнения запасов 1988-2023гг. По категории В оставшееся количество запасов от суммы по категориям А+В.

По категории С₁ предлагаются запасы, восполненные в период 1988-2023гг. и подсчитанные на 25-летний срок эксплуатации в количестве $19,018\text{тыс. м}^3/\text{сут}$, за минусом запасов по категориям А+В, т.е. по С₁ – $12,018\text{тыс.м}^3/\text{сут}$.

Отчёт рецензирован экспертом ГКЭН Рахметкалиевым А.Н., ниже по тексту представляем выводы и рекомендации эксперта.

3. Выводы и рекомендации:

3.1. Проведенные работы соответствуют техническому заданию. Задачи, предусмотренные техническим заданием, выполнены.

3.2. Отчет составлен с необходимой полнотой. Выбор расчетных параметров, обоснование исходных данных к подсчету запасов и подсчет запасов проведены методически верно и с достаточной точностью.

3.3. Надо отметить целенаправленное выполнение работ с минимальными затратами. Гидрогеологические задачи решены с учетом практических задач будущей эксплуатации водозабора. При реконструкции и эксплуатации водозабора предлагается учитывать рекомендации Отчета.

3.4. Верхне-Сокрыское месторождение подземных вод является крупным потенциальным источником устойчивого водоснабжения Карагандинского промрайона. Поэтому, независимо от востребованности в настоящее время, учет эксплуатационных запасов месторождения в государственном балансе не теряет актуальность.

3.5. По итогам проверки подсчета запасов рекомендуется:

3.5.1. Верхне-Сокрыское месторождение подземных вод по сложности гидрогеологических и гидрохимических условий отнести к III группе.

3.5.2. Считать подтвержденными на срок эксплуатации 10 лет эксплуатационные запасы подземных вод месторождения хозяйственно-питьевого назначения, числящиеся на государственном балансе в количестве 18,0 тыс.м³/сут, в т.ч. по категориям, тыс.м³/сут: А – 3,4; В – 3,6; С₁ – 11,0.

3.5.3. Участок водозабора из 4 скважин в восточной половине месторождения подготовлен к освоению на запасах категорий А+В (7,0 тыс. м³/сут) для хозяйственно-питьевого водоснабжения восточной части г. Караганды в смеси с водой из Коктальского водозабора.

3.5.4. Освоение запасов категорий А+В+С₁ (18,0 тыс. м³/сут) возможно после коренной реконструкции существующих водозаборных сооружений, в том числе водозаборных скважин с корректировкой их схемы размещения по материалам переоценки запасов месторождения.

Отчёт рассмотрен на заседании комиссии ГКЭН РК 27.09.2024г. Запасы подземных Верхне-Сокрыского месторождения утверждены в количестве 18,0 тыс.м³/сут, в т.ч. по категориям, тыс.м³/сут: А – 3,4; В – 3,6; С₁ – 11,0 на 10-летний срок эксплуатации.

Составила



З.С. Апенова

Приложение 7.1

Расчет производительности гидравлического экскаватора на добычных работах с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 25 т

Наименование	Усл. обоз.	Ед. изм.	Показатели				
			HYUNDAI R 360	HYUNDAI IL520LC-9S	VOLVO EC480 DL	VOLVO EC550DL -3	HYUNDAI R305LC-7
1	2	3	4	5	6	7	8
Часовая производительность	Q _{час}	м ³	290	329	362	460	176
Q _{час} =3600*E*К _н /Т _ц		т	391	444	488	621	238
Q _{час} =3600*E*К _н /Т _ц *q		м ³	2,3	3,0	3,3	4,2	1,4
где: емкость ковша	Е	м ³	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
коэффициент наполнения ковша	К _н	-	20,00	23,00	23,00	23,00	20,00
оперативное время на цикл экскавации	Т _ц	сек	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
объемный вес угля	q	т/м ³					
Сменная производительность	Q _{смен}	м ³	2021	2241	2417	2911	1322
Q _{смен} =(Т _{см} -Т _{пз} -(Т _{лн} +Т _{тп})*К ₁)*V _{пс} *К _{над} *К _{бвр} *К _{нег} *К _{зач} *К _{сел} *К _м *К _{пов} *К _в *К _п /(Т _{па} +Т _{уа}),							
где: продолжительность смены	Т _{см}	мин	720	720	720	720	720
время на подготов.-закл.операции	Т _{пз}	мин	31	31	31	31	31
время на личные надобности	Т _{лн}	мин	10	10	10	10	10
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки подъездов	Т _{тп}	мин	10	10	10	10	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену	К ₁	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
объем горной массы в кузове, в целике: V _{па} =V/К _{раз}	V _{па}	м ³	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24
геометрический объем кузова	V	м ³	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60
коэфф. разрыхления породы	К _{раз}	-	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
коэфф. надежности экскаватора	К _{над}	-	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
коэфф., учитывающий ведение БВР	К _{бвр}	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий наличие негабарита	К _{нег.}	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий зачистку пласта	К _з	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий селекцию	К _{сел}	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов	К _м	-	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
коэфф., учитывающий угол поворота	К _{пов}	-	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
коэфф., учитывающий работу на уступе ниже трехкратной высоты ковша	К _в	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Продолжение приложения 7.1

1	2	3	4	5	6	7	8
коэфф., учитывающий верхнюю погрузку	Кп	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
время погрузки автосамосвала: $T_{па} = T_{ц} * N_k / 60$;	$T_{па}$	мин	3,78	3,33	3,03	2,38	6,2
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал $N_k = V_{па} / V_k$	N_k	шт	11,33	8,69	7,9	6,2	18,61
объем ковша в плотном теле	V_k	м ³	1,61	2,1	2,31	2,94	0,98
время установки самосвала под погрузку	$T_{уа}$	мин	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Суточная производительность $Q_{сут} = Q_{смен} * n$, где: число смен в сутки	$Q_{сут}$	м ³	4042	4482	4833	5821	2645
	n	шт	2	2	2	2	2
Годовая производительность $Q_{год} = Q_{сут} * T_{год} * K_{кл}$, где: годовое время работы экскаватора $T_{год} = T_k - T_{рем} - T_{кл} - T_{пер}$	$Q_{год}$	млн.м ³	1,180	1,270	1,370	1,650	0,770
календарное время работы разреза	$T_{год}$	млн.т	1,600	1,700	1,800	2,200	1,000
время простоя в ремонтах		сут	308	298	298	298	308
время простоя по метеоусловиям	T_k	сут	365	365	365	365	365
время на технологические перегоны	$T_{рем}$	сут	40	50	50	50	40
коэфф., учитывающий климат	$T_{кл}$	сут	7	7	7	7	7
	$T_{пер}$	сут	10	10	10	10	10
	$K_{кл}$	-	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

Приложение 7.2

Расчет производительности гидравлического экскаватора на добычных работах с погрузкой в автосамосвал грузоподъемностью 40 т

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели		
			HYUNDAI IL520LC-9S	VOLVO EC480 DL	VOLVO EC550DL -3
1	2	3	4	5	6
Часовая производительность	Qчас				
$Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}}$		м³	329	362	460
$Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}} \cdot q$		т	444	488	621
где: емкость ковша	E	м³	3,00	3,30	4,20
коэффициент наполнения ковша	Kн	-	0,70	0,70	0,70
оперативное время на цикл экскавации	Tц	сек	23,00	23,00	23,00
объемный вес угля	q	т/м³	1,35	1,35	1,35
Сменная производительность	Qсмен	м³	2295	2480	3005
$Q_{\text{смен}}=(T_{\text{см}}-T_{\text{пз}}-(T_{\text{лн}}+T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{пс}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{бвр}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{зач}} \cdot K_{\text{сел}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{пов}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{п}} / (T_{\text{па}}+T_{\text{уа}})$					
где: продолжительность смены	Tсм	мин	720	720	720
время на подготов.-закл.операции	Tпз	мин	31	31	31
время на личные надобности	Tлн	мин	10	10	10
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки подъездов	Tтп	мин	10	10	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену	K1	-	1,5	1,5	1,5
объем горной массы в кузове, в целике: $V_{\text{па}}=V/K_{\text{раз}}$	Vпа	м³	20,67	20,67	20,67
геометрический объем кузова	V	м³	21,08	21,08	21,08
коэфф. разрыхления породы	Kраз	-	1,02	1,02	1,02
коэфф. надежности экскаватора	Kнад	-	0,92	0,92	0,92
коэфф., учитывающий ведение БВР	Kбвр	-	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий наличие негабарита	Kнег.	-	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий зачистку пласта	Kз	-	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий селекцию	Kсел	-	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов	Kм	-	0,90	0,90	0,90
коэфф., учитывающий угол поворота	Kпов	-	0,93	0,93	0,93
коэфф., учитывающий работу на уступе ниже трехкратной высоты ковша	Kв	-	1,00	1,00	1,00
коэфф., учитывающий верхнюю погрузку	Kп	-	1,00	1,00	1,00
время погрузки автосамосвала: $T_{\text{па}}=T_{\text{ц}} \cdot N_k / 60$;	Tпа	мин	3,77	3,43	2,69
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал $N_k=V_{\text{па}}/V_k$	Nk	шт	9,84	8,95	7,03
объем ковша в плотном теле	Vk	м³	2,1	2,31	2,94
время установки самосвала под погрузку	Tуа	мин	0,8	0,8	0,8

Продолжение приложения 7.2

1	2	3	4	5	6
Суточная производительность $Q_{сут} = Q_{смен} * n$, где: число смен в сутки	$Q_{сут}$ n	m^3 шт	4590 2	4959 2	6011 2
Годовая производительность $Q_{год} = Q_{сут} * T_{год} * K_{кл}$, где: годовое время работы экскаватора $T_{год} = T_k - T_{рем} - T_{кл} - T_{пер}$ 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. m^3 млн.т сут сут сут сут сут -	1,300 1,800 298 365 50 7 10 0,95	1,400 1,900 298 365 50 7 10 0,95	1,700 2,300 298 365 50 7 10 0,95

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели	
			HYUNDAI R 520	ЭКГ-5А
Часовая производительность	Q _{час}			
Q _{час} =3600*Е*К _н /Т _ц		м ³	254	412
Q _{час} =3600*Е*К _н /Т _ц *q		т	558	906
где: емкость ковша	Е	м ³	3,0	5,0
коэфф. наполнения ковша	К _н	-	0,70	0,70
оперативное время на цикл экскавации	Т _ц	сек	29,80	30,60
объемный вес породы	q	т/м ³	2,20	2,20
Сменная производительность	Q _{смен}	м ³	1366	1660
*К _{нег} *К _{зач} *К _{сел} *К _м *К _{пов} *К _в *К _п /(Т _{па} +Т _{уа}),				
где: продолжительность смены	Т _{см}	мин.	720	720
время на подготов.-закл.операции	Т _{пз}	мин.	31	31
время на личные надобности	Т _{лн}	мин.	10	10
время на технологические перерывы из				
за ожидания подчистки подъездов	Т _{тп}	мин.	10	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти				
часовую смену	К ₁	-	1,5	1,5
Объем кузова с «шапкой»	V	м ³	15,25	15,25
Объем горной массы в кузове, в целике: V _{па} =V/К _{раз}	V _{па}	м ³	21,50	21,50
коэфф. разрыхления породы	К _{раз}	-	1,41	1,41
коэфф. надежности экскаватора	К _{над}	-	0,92	0,88
коэфф., учитывающий ведение БВР	К _{бвр}	-	0,97	0,97
коэфф., учитывающий наличие негабарита	К _{нег}	-	0,84	0,84
коэфф., учитывающий зачистку	К _з	-	1,00	0,90
коэфф., учитывающий селекцию	К _{сел}	-	0,84	0,84
коэфф., учитывающий отработку влажных и	К _м	-	0,90	0,90
смерзшихся грунтов				
коэфф., учитывающий угол поворота свыше 140 град.	К _{пов}	-	1,00	0,90
коэфф., учитывающий работу на уступе ниже	К _в	-	1,00	0,90
трехкратной высоты ковша				
коэфф., учитывающий верхнюю погрузку	К _п	-	1,00	0,90
время погрузки автосамосвала:	Т _{па}	мин	5,08	2,22
Т _{па} =Т _ц *N _к /60;				
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал	N _к	шт	10,2	4,36
N _к =V _{па} /V _к				
объем ковша в плотном теле	V _к	м ³	2,1	3,50
время установки самосвала под погрузку	Т _{уа}	мин	0,8	0,8
Суточная производительность	Q _{сут}	м ³	2731	4179
Q _{сут} =Q _{смен} *n,				
где: число смен в сутки	n	шт	2	2
Годовая производительность	Q _{год}	млн.м ³	0,721	1,104
Q _{год} =Q _{сут} *Т _{год} *К _{кл} ,		млн.т	1,586	2,429
где: годовое время работы экскаватора	Т _{год}	сут	278	278
Т _{год} =Т _к -Т _{рем} -Т _{кл} -Т _{пер}				
календарное время работы разреза	Т _к	сут	365	365
время простоя в ремонтах	Т _{рем}	сут	70	70
время простоя по метеоусловиям	Т _{кл}	сут	7	7
время на технологические перегоны	Т _{пер}	сут	10	10
коэфф., учитывающий климат	К _{кл}	-	0,95	0,95

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели	
			ЭКГ-10	ЕХ3600
1	2	3	4	5
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 коэффициент экскавации оперативное время на цикл экскавации объемный вес породы	Qчас	м^3 т м^3 - сек т/м^3	612 1346 10,0 0,70 41,20 2,20	2310 5082 22,0 0,70 24,00 2,20
Сменная производительность $Q_{\text{смен}} = (T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - (T_{\text{лн}} + T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{пс}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{бвр}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{зач}} \cdot K_{\text{сел}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{пов}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{п}} / (T_{\text{па}} + T_{\text{уа}})$ 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 горной массы в кузове, в целике: $V_{\text{па}} = V / K_{\text{раз}}$ геометрический объем кузова коэфф. разрыхления породы коэфф. надежности экскаватора коэфф.,учитывающий ведение БВР коэфф.,учитывающий наличие негабарита коэфф.,учитывающий зачистку пласта коэфф.,учитывающий селекцию коэфф.,учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов коэфф.,учитывающий угол поворота коэфф.,учитывающий работу на уступе ниже трехкратной высоты ковша коэфф.,учитывающий верхнюю погрузку время погрузки автосамосвала: $T_{\text{па}} = T_{\text{ц}} \cdot N_k / 60$; количество ковшей, погружаемых в автосамосвал $N_k = V_{\text{пс}} / V_k$ объем ковша в плотном теле время установки самосвала под погрузку	Qсмен	м^3 мин мин мин мин - м^3 м^3 - - - - - - - - - - - - шт м^3 мин	3992 720 31 10 10 1,5 50,5 71,20 1,41 0,92 0,97 0,84 1,00 1,00 0,92 1 1,00 1,00 4,95 7,2 7,00 0,8	10877 720 31 10 10 1,5 50,5 71,20 1,41 0,92 0,97 0,84 1,00 1,00 0,92 1 1,00 1,00 1,31 3,3 15,4 0,8
Суточная производительность $Q_{\text{сут}} = Q_{\text{смен}} \cdot n$, где: число смен в сутки	Qсут	м^3 шт.	7983 2	21755 2

Продолжение приложения 7.4

1	2	3	4	5
Годовая производительность	Qгод	млн.м ³	2,108	5,539
$Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}}$		млн.т	4,638	12,186
где: годовое время работы экскаватора	Tгод	сут	278	268
$T_{\text{год}} = T_{\text{к}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$				
календарное время работы разреза	Tк	сут	365	365
время простоя в ремонтах	Tрем	сут	70	80
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 7.5

Расчет параметров буровзрывных работ на вскрышных уступах

Наименование	Ед. измер.	Усл. обознач.	Показатели	
			Н=10,0м	Н=12,5м
Линия сопротивления по подошве уступа для первого ряда скважин: $W=0,9 \cdot \sqrt{P/q}$	м	W	5,36	5,36
где: количество ВВ, размещающегося в 1м. Скважины	кг	P	7,79	7,79
диаметр скважины	мм	d	115	115
плотность заряжания	кг/м ³	p	0,75	0,75
удельный расход ВВ	кг/м ³	q	0,800	0,800
Количество ВВ, размещающегося в 1м. скважины:				
$P=7,85 \cdot d^2 \cdot p$	кг	P	7,79	7,79
Расстояние между скважинами в ряду: $a=m \cdot W$,	м	a	2,89	2,89
где: коэффициент сближения скважин $m=0,5/\sqrt{d}$	-	m	1,03	1,03
Расстояние между рядами скважин при многорядном корот-				
козамедленном взрывании: $b=(0,85 \div 1) \cdot W$	м	b	2,67	2,67
Масса заряда в скважине: $Q=q \cdot b \cdot a \cdot H$,	кг	Q	61,73	77,16
где: высота уступа.	м	H	10,00	12,50
Длина перебура скважины: $l_{пер}=(10 \div 15)d$	м	l _{пер}	1,15	1,15
Длина скважины: $L=H + l_{пер}$	м	L	11,15	13,65
Длина заряда скважины: $l_{вв}= Q/P$	м	l _{вв}	7,90	9,90
Длина забойки: $l_{заб}=(20 \div 40) d$	м	l _{заб}	3,25	3,75
Объем взорванной породы, приходящийся на одну скважину:				
$V=b \cdot a \cdot H$	м ³	V	77,16	96,45
Выход горной массы с 1 п.м. скважины: $N=V/L$	м ³	N	6,92	7,07
Объем бурения на 1000 куб.м. горной массы (с учетом 10% потеранных скважин): $V_{бур}=1000/ N$	п.м.	V _{бур}	158,96	155,59

Приложение 7.6

Количество буровых станков, объемы бурения и расход ВВ на вскрышных работах

Наименование	Ед. измер.	Годы эксплуатации				
		2026	2031	2036	2041	2051
Тип бурового оборудования	-	СМ-358	СМ-358	СМ-358	СМ-358	СМ-358
Высота уступа	м	10,0	10,0	12,5	12,5	12,5
Объем отрабатываемой горной массы с применением БВР	тыс.м ³	3705,60	5644,80	14368,00	16204,80	56495,20
Годовой объем бурения	п.м.	589042	897297	2235517	2521305	8790088
Среднесуточный объем бурения	п.м.	1963	2991	7452	8404	29300
Среднесменная производительность бурового станка	п.м.	250	250	250	250	250
Количество рабочих смен в сутки	-	1	1	1	1	1
Рабочий парк буровых станков	шт	7,85	11,96	29,81	33,62	117,2
Принятый рабочий парк	шт	8	12	30	34	118
Объем бурения на 1000 куб.м. горной массы	м	158,960	158,960	155,590	155,590	155,590
Удельный расход ВВ	кг/м ³	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Годовой расход ВВ (+ 10% дробление негабарита)	т	3261	4967	12644	14260	49716

Приложение 7.7

Определение безопасных расстояний при взрывных работах

Наименование	Показатели	
	10,0	12,5
Определение зон опасных по разлету кусков породы $R_{\text{разл}} = 1250 \cdot N_z \cdot \sqrt{(f / (1 + N_{\text{заб}})) \cdot (d/a)}$, м где: N_z - коэффициент заполнения скважины ВВ $N_z = l_{\text{вв}} / L_{\text{скв}}$ $l_{\text{вв}}$ - средняя длина заряда в скважине, м $L_{\text{скв}}$ - средняя длина скважины, м f - коэффициент крепости пород $N_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой $N_{\text{заб}} = l_{\text{заб}} / L_{\text{скв}}$ $l_{\text{заб}}$ - средняя длина забойки в скважине, м d - диаметр скважины, м a - среднее расстояние между скважинами в ряду, м	431,41	447,04
Определение сейсмически безопасных расстояний $R_c = K_g \cdot K_c \cdot v^3 \sqrt{Q}$, м где: K_g - коэффициент, зависящий от свойств грунта K_c - коэффициент, зависящий от типа здания v - коэффициент, зависящий от условий взрывания Q - масса заряда, кг	63,23	68,12
Определение расстояний опасных по действию УВВ $R_v = 65 \cdot \sqrt{Q_{\text{экв}}}$, м где: $Q_{\text{экв}}$ - эквивалентная масса заряда, кг $Q_{\text{экв}} = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_z \cdot N$ P - вместимость 1 п.м. скважины, кг N - количество одновременно взрывааемых зарядов, шт. K_z - коэффициент, зависящий от длины забойки	165,08	184,57
	6,450	8,063
	7,79	7,79
	20	25
	0,03	0,03

Приложение 8.1

Расчет производительности бульдозера при ведении отвальных работ

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели	
			SD-23	SD-16
Сменная производительность при планировке $Q_{\text{смен.п.о.}} = (3600 * g * K_v * T_{\text{см.}}) / (t_{\text{ц}} * K_p)$ где: продолжительность смены	$Q_{\text{смен.п.}}$	м ³ /см	2793	1964
объем грунта в плотном состоянии	$T_{\text{см}}$	час	12,00	12,00
перемещаемый бульдозером	g	м ³	6,40	4,50
коэффициент использования во времени	K_v	-	0,75	0,75
продолжительность цикла	$t_{\text{ц}}$	сек	55,0	55,0
коэффициент разрыхления грунта	K_p	-	1,35	1,35
Суточная производительность $Q_{\text{сут}} = Q_{\text{смен.п.}} * n$, где: число смен в сутки	$Q_{\text{сут}}$	м ³ /сут	5585	3927
	n	шт	2	2
Годовая производительность $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} * T_{\text{год}} * K_{\text{кл}}$, где: годовое время работы $T_{\text{год}} = T_k - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$ календарное время работы разреза	$Q_{\text{год}}$	тыс.м ³ /год	1793,49	1261,05
время простоя в ремонтах	$T_{\text{год}}$	сут	338	338
время простоя по метеоусловиям	T_k	сут	365	365
время на технологические перегоны	$T_{\text{рем}}$	сут	10	10
коэффициент, учитывающий климат	$T_{\text{кл}}$	сут	7	7
	$T_{\text{пер}}$	сут	10	10
	$K_{\text{кл}}$	-	0,95	0,95

Приложение 8.2

Расчет производительности экскаваторов при работе по бестранспортной технологии

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	ЭШ-10/70 (из навала)	ЭШ-15/90 (из массива)
Часовая производительность				
$Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}}$	$Q_{\text{час}}$	м³/час	767	928
$Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}} \cdot q$		т/час	1381	2042
где: емкость ковша	E	м³	10	15
коэффициент наполнения ковша	K_n	-	0,94	0,89
оперативное время на цикл экскавации	$T_{\text{ц}}$	сек	44,1	51,8
объемный вес породы	q	т/м³	1,8	2,2
Сменная производительность	$Q_{\text{смен}}$	м³/см	8467	7344
$Q_{\text{смен}}=Q_{\text{час}} \cdot (T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - (T_{\text{лн}} + T_{\text{тп}}) \cdot K) \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{з}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{бвр}} \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{пер}} / 60$				
где: продолжительность смены	$T_{\text{см}}$	мин	720	720
время на подготовительно-заключительные операции	$T_{\text{пз}}$	мин	30	30
время на личные надобности	$T_{\text{лн}}$	мин	10	10
время на отдых экскаваторных бригад в течении смены	$T_{\text{тп}}$	мин	14	14
коэффициент перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену	K	-	1,5	1,5
коэффициент надежности экскаватора	$K_{\text{над}}$	-	0,99	0,99
коэфф., учитывающий ведение БВР;	$K_{\text{бвр}}$	-	1	0,97
коэфф., учитывающий наличие негабор.;	$K_{\text{нег}}$	-	1	0,84
коэффициент, учитывающий угол поворота стрелы экскаватора	$K_{\text{п}}$	-	0,93	1
коэфф., учитывающий зачистку пласта	$K_{\text{з}}$	-	1	0,9
коэффициент, учитывающий переэкскавацию	$K_{\text{пер}}$	-	1,1	1
коэффициент, учитывающий работу в забое ниже трехкратной высоты ковша	K_n		1	1
коэффициент, учитывающий разработку влажных и мерзлых грунтов	K_m		1	1
Суточная производительность	$Q_{\text{сут}}$	м³/сут.	16934	14687
$Q_{\text{сут}}=Q_{\text{смен}} \cdot n$				
где: число смен в сутки	n	шт.	2	2
Годовая производительность	$Q_{\text{год}}$	млн.м³	4,633	4,018
$Q_{\text{год}}=Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot K_{\text{тор}}$				
Годовое время работы комплекса	$T_{\text{год}}$	сутки	288	288
$T_{\text{год}} = T_k - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пр}}$				
где: календарное время работы разреза	T_k	сутки	365	365
время простоя в ремонтах	$T_{\text{рем}}$	сутки	60	60
время простоя по метеоусловиям	$T_{\text{кл}}$	сутки	7	7
время технологических простоев	$T_{\text{пр}}$	сутки	10	10
коэффициент, учитывающий климат	$K_{\text{кл}}$	-	0,95	0,95

Приложение 9.1

Расчет количества и производительности автосамосвалов при транспортировке угля

Год эксплуатации	Ед. изм.	2026	2031	2036	2041	2051
Направление транспортировки		склад угля	склад угля	склад угля	склад угля	склад угля
Вид груза		уголь	уголь	уголь	уголь	уголь
1	2	3	4	5	6	7
Объем ковша экскаватора в целике	м ³	3,30	3,30	3,30	3,30	4,20
Грузоподъемность автосамосвала	т	25,00	25,00	25,00	25,00	40,00
Объем платформы с шапкой	м ³	20,10	20,10	20,10	20,10	37,50
Количество рабочих дней в году	шт	180	180	180	180	180
Количество рабочих смен	шт	1	1	1	1	1
Продолжительность смены	мин	720	720	720	720	720
Объемный вес угля	т/м ³	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Категория породы		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Коэффициент разрыхления породы		1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Фактическое расстояние транспортирования	км	2,10	3,00	3,60	3,90	5,00
Приведенное расстояние транспортирования	км	2,10	3,00	3,60	3,90	5,00
Высота спуска автосамосвала	м	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Коэффициент приведения высоты спуска		8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Высота подъема автосамосвала	м	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Коэффициент приведения высоты подъема		12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Длина участков автодороги с усовершенствованным покрытием	км	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Удельный вес участков автодороги с усовершенствованным покрытием		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Расстояние от гаража до карьера	км	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Среднерейсовая скорость движения	км/час	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00

Продолжение приложения 9.1

1	2	3	4	5	6	7
Время движения на один оборот (рейс)	мин	8,40	12,00	14,40	15,60	20,00
Время в работе в смену	час	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Грузоподъемность автосамосвала при максимальной емкости кузова с " шапкой "	т	26,60	26,60	26,60	26,60	49,63
Принятая (расчетная) грузоподъемность автосамосвала	т	25,00	25,00	25,00	25,00	40,00
Объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м ³	18,52	18,52	18,52	18,52	29,63
Принятый объем горной массы в целике в кузове автосамосвала		18,52	18,52	18,52	18,52	29,63
Оперативное время одного цикла экскавации	сек	23,00	23,00	23,00	23,00	20,00
Время установки под погрузку	мин	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Время на погрузку одного автосамосвала	мин	2,151	2,151	2,151	2,151	2,352
Количество ковшей в кузове автосамосвала	шт	5,61	5,61	5,61	5,61	7,05
Время ожидания у экскаватора	мин	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
Время разгрузки одного автосамосвала	мин	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Время на личные надобности	мин	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Время полного оборота одного рейса	мин	14,35	17,95	20,35	21,55	26,15
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт	36,79	29,41	25,94	24,50	20,19
Сменная производительность автосамосвала	т	919,80	735,32	648,60	612,49	807,59

Продолжение приложения 9.1

1	2	3	4	5	6	7
Коэффициенты учитывающие:						
-орошение забоя		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- разработку налипающих пород,		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
- при наличии негабаритов,		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- при производстве взрывных работ в течение смены		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- при очистке кузова		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
- при транспортировке с приведенным расстоянием до 5 км,		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
тоже более 5км		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- при расстоянии от гаража до разреза, от 5 до 10 км.,		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- влияние климата,		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Годовая производительность автосамосвала,	тыс.т	157,28	125,74	110,91	104,74	138,10
Годовой пробег автосамосвала рабочего парка	тыс.км	27,81	31,77	33,62	34,40	36,34
Расход дизтоплива на 100 км.	л	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
- повышение расхода дизтоплива в зимнее время,		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
- объёмный вес дизтоплива,		0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Годовой расход дизтоплива,	т	34	39	41	42	44

Продолжение приложения 9.1

1	2	3	4	5	6	7
Годовая производительность разреза	тыс. т	800,0	1200,0	2000,0	2400,0	8576,9
Годовая производительность разреза	тыс.м ³	592,60	888,89	1481,48	1777,78	6353,27
Коэфф. неравномерности работы а/транспорта	шт	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Рабочий парк автосамосвалов (расчетный)		5,85	10,98	20,74	26,35	71,42
Принятый рабочий парк автосамосвалов		6,00	11,00	21,00	27,00	72,00
Коэффициент инвентарности		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Инвентарный парк автосамосвалов	шт	8	14	26	33	87
Годовой пробег всего рабочего парка автосамосвалов	тыс. км	162,72	348,79	697,35	906,37	2595,52
Годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	199	426	852	1107	3170

Продолжение приложения 9.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Время на личные надобности	мин	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Время полного оборота одного рейса	мин	15,61	17,65	14,41	17,25	18,41	17,25	21,43	19,86	17,01
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт	26,46	23,40	28,66	23,94	22,43	23,94	19,27	20,79	24,28
Сменная производительность автосамосвала	т	1058,24	935,92	1146,36	957,63	2491,99	957,63	2140,81	2310,05	2697,09
Коэффициенты учитывающие:										
-орошение забоя		0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
- разработку налипавших пород		0,95	0,95	0,95	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	0,84	0,84	0,84
- при производстве взрывных работ в течение смены		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
- при очистке кузова		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
- 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
тоже более 5км		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- при расстоянии от гаража до разреза, от 5 до 10 км		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Годовая производительность автосамосвала	тыс.т	733,89	649,06	795,00	664,11	1728,20	664,11	1484,65	1602,02	1870,43
Годовой пробег автосамосвала рабочего парка	тыс.км	96,56	102,48	92,05	101,36	94,98	101,36	81,59	91,08	106,34

Продолжение приложения 9.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Расход дизтоплива на 100 км	л	175,00	175,00	175,00	175,00	600,00	175,00	600,00	600,00	600,00
Коэффициенты учитывающие:										
- расход дизтоплива на маневры		1,10	1,10	1,10	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	1,06	1,06	1,06
- расход дизтоплива для внутригаражных нужд		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
- объёмный вес дизтоплива		0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Годовой расход дизтоплива	т	178	189	169	187	599	187	515	575	671
Годовая производительность разреза	тыс. т	3654,9	6535,5	2483,7	6681,5	6358,0	1672,0	3069,4	11473,0	22109,6
Годовая производительность разреза	тыс.м³	1661,30	2970,70	1128,96	3037,04	2890,00	760,00	1395,20	5215,00	10049,80
Коэфф.неравномерности работы а/транспорта		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Рабочий парк автосамосвалов (расчетный)	шт	5,73	11,58	3,59	11,57	4,23	2,90	2,38	8,24	13,59
Принятый рабочий парк автосамосвалов	шт	6,00	12,00	4,00	12,00	5,00	3,00	3,00	22,00	
Коэффициент инвентарности		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
Инвентарный парк автосамосвалов	шт	8,0	14,4	5,0	15,0	6,0	4,0	4,0	27,0	
Годовой пробег всего рабочего парка автосамосвалов	тыс. км	553,31	1186,76	330,47	1172,79	401,76	293,96	194,19	750,49	1445,16
Годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	1018	2184	608	2159	2535	541	1225	4736	9119

Продолжение приложения 9.3

[illegible]

Продолжение приложения 9.3

[illegible]

Продолжение приложения 9.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- расход дизтоплива для внутригаражных нужд		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
- объёмный вес дизтоплива		0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Годовой расход дизтоплива	т	191	638	559	657	198	754	683	761
Годовая производительность разреза	тыс. т	1651,6	4313,7	10530,3	24371,6	92145,4	11962,8	9275,2	33138,5
Годовая производительность разреза	тыс.м³	750,72	1960,78	4786,50	11078,00	41884,28	5437,65	4216,00	15062,97
Кoeff.неравномерности работы а/транспорта		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Рабочий парк автосамосвалов (расчетный)	шт	2,99	3,72	7,25	14,28	57,99	29,07	9,34	29,96
Принятый рабочий парк автосамосвалов	шт	3,00	4,00	22,00		58,00	30,00	40,00	
Кoeffициент инвентарности		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20	
Инвентарный парк автосамосвалов	шт	4,0	5,0	27,0		70,0	36,0	48,0	
Годовой пробег всего рабочего парка автосамосвалов	тыс. км	309,62	376,02	642,17	1487,24	6225,79	3475,12	1010,68	3611,41
Годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	570	2373	4052	9385	11459	21929	6378	22789