РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «ИНСТИТУТ ГРАДИЕНТ ПРОЕКТ»

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кузнецкий» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области

Том I. Пояснительная записка

Книга 1. Горно-транспортная часть

П190820-I-1ПЗ

Директор Д.Е.Королев

Главный инженер проекта П.А.Савин

Караганда, 2019 г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номера томов	Номера книг	Наименование томов, книг	Обозначение книг
ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кузнецкий» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области			
I		**Пояснительная записка**	
	1	Горно-транспортная часть	П190820-I-1ПЗ
	2	Технологический комплекс поверхности. Ремонтно-складское хозяйство. Электротехническая часть. Связь и сигнализация. Строительная часть. Водоснабжение и канализация. Отопление. Вентиляция. Теплоснабжение.	П190820-I-2ПЗ
	3	Генеральный план. Внешний транспорт. Организация строительства. Технико-экономическая часть.	П190820-I-3ПЗ
	4	Основные положения перспективного развития	П190820-I-4ПЗ
	5	Промышленная безопасность. Охрана труда. Противопожарная защита	П190820-I-5ПЗ
II		**Сметная документация**	
	1	Сводка затрат. Сводный сметный расчет	П190820-II-1СЗ.ССР
	2	Локальные сметные расчеты	П190820-II-1ЛСР
III		**Общая пояснительная записка (конспект)**	П190820-III-К
IV		**Приложения к проекту**	
	1	Чертежи к тому I книге 1	П190820-IV-1Ч
	2	Чертежи к тому I книге 2	П190820-IV-2Ч
V		**Паспорт проекта. Энергетический паспорт проекта**	П190820-V-ПП

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия, инициалы	Подпись
Горный инженер	Базелевская И.П.	
Горный инженер	Касилова С.А.	
Горный инженер	Савин П.П.	
Инженер-строитель	Фукс В.В.	
Инженер-технолог	Фольмер Л.И.	

ОГЛАВЛЕНИЕ

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
	Введение	13
1	Цель выполнения плана горных работ	15
2	Природные условия и краткая геологическая характеристика месторождения и поля разреза	16
2.1	Общие сведения	16
2.2	Краткие сведения об изученности месторождения	19
2.3	Горно-геологические и инженерно-геологические условия месторождения и поля разреза	20
2.4	Краткая характеристика угольных пластов	23
2.5	Группа сложности месторождения	28
2.6	Гидрогеологические условия	28
2.7	Геологические запасы угля на Кузнецком участке	38
2.8	Токсичные, редкие и ценные компоненты	39
3	Качество угля	42
4	Границы и запасы угля поля разреза	51
4.1	Технические границы	51
4.2	Промышленные запасы угля	53
4.3	Объемы и коэффициенты вскрыши	54
4.4	Параметры выемочной единицы	55
4.5	Эксплуатационная разведка	55
4.6	Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы угля	56
4.7	Мероприятия по охране недр	57
4.8	Геолого-маркшейдерское обеспечение	58
5	Мощность и режим работы разреза	59
5.1	Режим работы разреза	59
5.2	Режим горных работ	59
5.3	Производительность по углю	66
5.4	Производительность по вскрыше	66
6	Вскрытие и порядок отработки поля разреза	75
6.1	Порядок отработки поля разреза	75
6.2	Существующая схема вскрытия поля разреза	75
6.3	Проектные решения по вскрытию поля разреза	75
6.4	Горно-вскрышные работы	77
6.5	Снятие плодородного слоя	77
7	Система разработки	84
7.1	Выбор системы разработки	84
7.2	Тип и количество горного оборудования	84
7.3	Добычные работы	86
7.4	Вскрышные работы	86
7.5	Буровзрывные работы	108
7.6	Устойчивость бортов разреза	109
8	Отвальное хозяйство	113
8.1	Общая характеристика отвальных работ	113
8.2	Существующее положение	113
8.3	Проектное положение	116

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
8.4	Способ отвалообразования и механизация отвальных работ	116
8.5	Технология складирования пород вскрыши	117
8.6	Календарный график формирования отвалов	117
9	Карьерный транспорт	124
9.1	Объемы технологических перевозок	124
9.2	Выбор технологического транспорта	124
9.3	Транспорт угля	126
9.4	Транспорт вскрыши	130
9.5	Схема транспортных коммуникаций	131
9.6	Строительство и ремонт карьерных автодорог	136
9.7	Содержание карьерных дорог	137
9.8	Служба эксплуатации	138
9.9	Техническое оснащение дорожного участка разреза	139
9.10	Организация движения	139
10	Осушение поля разреза	140
10.1	Гидрогеологическая характеристика поля разреза	140
10.2	Расчет возможных водопритоков в разрез «Кузнецкий» по рубежным годам эксплуатации	141
10.2.1	Расчет возможных водопритоков в разрез «Кузнецкий» на 2021 г.	141
10.2.2	Расчет возможных водопритоков в разрез «Кузнецкий» на 2025 г.	143
10.2.3	Расчет возможных водопритоков в разрез «Кузнецкий» на 2031 г.	145
10.3	Водоотливные установки	147
10.4	Защита разреза от поверхностных вод	152
10.5	Пруд-испаритель карьерных вод	152
11	Доставка трудящихся и материалов	158
	Приложения	159

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Номер рисунка	Наименование рисунка	Стр.
2.1	Обзорная схема района месторождения	17
2.2	Схема района разреза «Кузнецкий»	18
2.3	Схематическая геологическая карта Карагандинского угольного бассейна	21
2.4	Схематическая геологическая карта Верхнесокурского месторождения	22
2.5	Строение буроугольного пласта I	24
2.6	Строение буроугольного пласта II	26
2.7	Строение буроугольного пласта III	27
2.8	Строение буроугольного пласта IV	29
4.1	Граница горного отвода ТОО «Разрез «Кузнецкий»	52
5.1	Разрезы по разведочным линиям 6 и 7	60
5.2	Разрезы по разведочным линиям 7а и 8	61
5.3	Разрезы по разведочным линиям 8а и 9	62
5.4	Календарный план отработки	67
6.1	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2021 г.	78
6.2	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2026 г.	79
6.3	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2030 г.	80
6.4	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на конец контрактного периода	81
6.5	Схема формирования отвальной насыпи (моста)	82
7.1	Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R305LC (обратная лопата) с погрузкой ниже уровня стояния в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (грузоподъемностью 25 т)	87
7.2	Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R502LC (обратная лопата) с погрузкой ниже уровня стояния в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (грузоподъемностью 25 т)	88
7.3	Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R305LC (обратная лопата) с погрузкой на уровне стояния в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (грузоподъемностью 25 т)	89
7.4	Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R502LC (обратная лопата) с погрузкой на уровне стояния в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (грузоподъемностью 25 т)	90
7.5	Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R305LC (обратная лопата) с погрузкой на уровне стояния в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (грузоподъемностью 25 т)	91
7.6	Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R502LC (обратная лопата) с погрузкой на уровне стояния в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (грузоподъемностью 25 т)	92
7.7	Разработка смешанного уступа экскаватором типа Hyundai R305LC (обратная лопата) в два прохода с погрузкой в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (грузоподъемностью 25 т)	93
7.8	Разработка смешанного уступа экскаватором типа Hyundai R520LC	94

Номер рисунка	Наименование рисунка	Стр.
	(обратная лопата) в два прохода с погрузкой в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (грузоподъемностью 25 т)	
7.9	Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5А со сквозным проездом на уступе и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	95
7.10	Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5А с тупиковым разворотом с погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	96
7.11	Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором типа Hitachi EX-1900 (прямая лопата) со сквозным проездом на уступе и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	97
7.12	Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором типа Hitachi EX-1900 (прямая лопата) с тупиковым разворотом с погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	98
7.13	Технологическая схема ведения вскрышных работ на верхнем уступе экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5А со сквозным проездом на уступе и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	99
7.14	Технологическая схема ведения вскрышных работ на верхнем уступе на верхнем уступе экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5А с тупиковым разворотом с погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	100
7.15	Технологическая схема ведения вскрышных работ на верхнем уступе экскаватором типа Hitachi EX-1900 (прямая лопата) со сквозным проездом на уступе и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	101
7.16	Технологическая схема ведения вскрышных работ на верхнем уступе экскаватором типа Hitachi EX-1900 (прямая лопата) с тупиковым разворотом и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	102
7.17	Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР «на развал» экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5А без транспортной бермы и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	103
7.18	Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР «на развал» экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5А с транспортной бермой и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	104
7.19	Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР «на развал» гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1900 (прямая лопата) без транспортной бермы и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	105
7.20	Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР «на развал» гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1900 (прямая лопата) с транспортной бермой и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 т)	106
7.21	Работа программы «Расчет устойчивости карьерных откосов»	111
7.22	Расчет устойчивости группы из двух вскрышных уступов	112

Номер рисунка	Наименование рисунка	Стр.
8.1	Технология бульдозерного отвалообразования	114
8.2	Календарный план формирования внешнего породного отвала 3	119
8.3	Положение внешнего породного отвала 3 на 01.01.2021 г.	120
8.4	Положение внешнего породного отвала 3 на 01.01.2026 г.	121
8.5	Положение внешнего породного отвала 3 на 01.01.2030 г.	122
8.6	Положение внешнего породного отвала 3 на конец 2031 года	123
9.1	Типовое поперечное сечение технологической автодороги на вскрышных работах	133
9.2	Типовое поперечное сечение технологической автодороги на добычных работах	134
9.3	Типовое поперечное сечение технологической автодороги в траншее	135
10.1	Конструкция водосборника	153
10.2	План пруда-испарителя карьерных вод	156
10.3	Пруд-испаритель карьерных вод. Конструкция противофильтрационного экрана	157

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер прил.	Наименование приложения	Стр.
1	Техническое задание на проектирование	159
2	Государственная лицензия № 14007277 от 22.05.14 г.	162
3	Горный отвод, предоставленный ТОО «Разрез «Кузнецкий» для осуществления операций по недропользованию на участке Кузнецкий (карьерное поле №1 и №2) месторождения Верхнесокурское на основании протокола №14 от 30.04.1014 г.	164
7.1	Расчет производительности гидравлического экскавара Hyundai R305LC на добычных работах с погрузкой в автосамосвал типа HOWO - ZZ3327 (25 т)	166
7.2	Расчет производительности экскаватора-мехлопаты и гидравлического экскаватора на вскрышных работах без применения БВР и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-75473 (45 т)	168
7.3	Расчет производительности экскаватора-мехлопаты и гидравлического экскаватора на вскрышных работах с применением БВР и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-75473 (45 т)	170
7.4	Расчет производительности бульдозера SD 16 (SD 23) при планировочных работах в разрезе	172
7.5	Расчет нормативного удельного расхода ВВ при взрывании скважинных зарядов на вскрышных уступах	173
7.6	Расчет параметров буровзрывных работ на вскрышных уступах	174
7.7	Оасчет количества буровых станков СБР-125, объемов бурения и расхода ВВ на вскрышных работах	175
8.1	Расчет производительности бульдозера при перемещении грунта на отвале	176
9.1	Расчет производительности и количества автосамосвалов HOWO ZZ3327 при транспортировке угля	177
9.2	Расчет производительности и количества автосамосвалов при транспортировке вскрышных пород	179

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа	Примечание
	Режим горных работ	П190820-178.1-ГОР	
1	Сводный график. Подсчет запасов угля и объемов вскрыши по периодам отработки. Таблицы.	лист 1	
2	Разбивка угля и вскрыши на периоды отработки. Разрезы по р.л. 6, 7. М 1:1000	лист 2	
3	Разбивка угля и вскрыши на периоды отработки. Разрезы по р.л. 7а, 8. М 1:1000	лист 3	
4	Разбивка угля и вскрыши на периоды отработки. Разрезы по р.л. 8а, 9. М 1:1000	лист 4	
5	Календарный план отработки поля разреза. План. М 1:2000	лист 5	
	Вскрытие и порядок отработки поля разреза	П190820-109.1-ГОР	
6	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2021г. План. М 1:2000	лист 1	
7	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2026г. План. М 1:2000	лист 2	
8	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2031г. План. М 1:2000	лист 3	
9	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на на конец отработки. План. М 1:2000	лист 4	
	Система разработки	П190820-120.1-ГОР	
10	Технология ведения добычных работ. Планы, сечения. М 1:500	лист 1	
11	Технология ведения вскрышных работ. Планы, сечения. М 1:500	лист 2	
12	Технология ведения вскрышных работ с применением БВР. Планы, сечения М 1:500	лист 3	
	Отвальное хозяйство	П190820-408.1-ГОР	
13	Календарный план формирования внешнего породного отвала 3. План. М 1:2000	лист 1	
14	Положение внешнего породного отвала 3 на 01.01.2021 г. План. М 1:2000	лист 2	
15	Положение внешнего породного отвала 3 на	лист 3	

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа	Примечание
	01.01.2026 г. План. М 1:2000		
16	Положение внешнего породного отвала 3 на 01.01.2030 г. План. М 1:2000	лист 4	
17	Положение внешнего породного отвала 3 на конец 2031 года. План. М 1:2000	лист 5	

СПРАВКА

«План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кузнецкий» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области» выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, предусматривает технические решения, обеспечивающие требования экологических норм, взрывную, взрывопожарную безопасность при соблюдении установленных правил безопасности при эксплуатации предприятия, его отдельных зданий и сооружений.

Главный инженер
проекта П.А.Савин

ВВЕДЕНИЕ

«План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кузнецкий» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области» выполнен на основании Договора №34-2019 подряда на выполнение проектных работ от 20.08.2019 г. и в соответствии с Техническим заданием, утвержденным Генеральным директором ТОО «Разрез «Кузнецкий». Приложение 1.

Проект выполнен ТОО «Институт Градиент Проект», которое имеет лицензию ГЛ №14007277 от 22.05.2014 г., выданную Комитетом промышленности Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Приложение 2.

План горных работ разрабатывается в соответствии со ст. 216 Кодекса РК от 27.12. 2017г. № 125-VI «О недрах и недропользовании».

Основной исходной информацией для заложенных в плане горных работ технических решений послужили:

1. Контракт на разведку и добычу угля на участке Кузнецкий (карьерное поле 1 и 2) в Карагандинской области Республики Казахстан между Министерством энергетики и минеральных ресурсов и Товариществом с ограниченной ответственностью «Разрез «Кузнецкий», регистр. № 2148 от 01.09.2006 г.

2. Горный отвод, предоставленный ТОО «Разрез «Кузнецкий» для осуществления операций по недропользованию на участке Кузнецкий (карьерное поле №1 и №2) месторождения Верхнесокурское на основании протокола №14 от 30.04.1014 г. Рег.№096-Р ТПИ от 06.08.2014 г. Приложение 3.

3. Отчет о разведке Верхнесокурского буроугольного месторождения на участке Кузнецкий (карьерное поле 2, участок первоочередной разработки), расположенного в Карагандинской области, с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2010 г., выполненный ТОО «Кокше-Ар» в 2009-2010 гг.

4. Отчет о геологоразведочных работах на участке Кузнецкий (Карьерное поле 1 и 2) Верхнесокурского буроугольного месторождения с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2013 г.», выполненный ТОО «Центргеологосъемка» в 2013 г.

5. Отчет по разделительному балансу запасов углей по пластам I, II, III, IV в пределах Кузнецкого участка Верхнесокурского буроугольного месторождения по состоянию на 01.01.2015 г., выполненный ТОО «ОРПИ Гео» в 2015 г.

6. Протокол №1586-15-У заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых от 12.08.2015 г.

7. Проект промышленной разработки Верхнесокурского буроугольного месторождения на участке Кузнецкий (карьерное поле №2, участок первоочередной разработки), ТОО «Кокше-Ар», Кокшетау, 2012 г.

8. Отчетный баланс запасов угля (форма 7) за 2018 г.

9. Фактически достигнутые показатели по разрезу «Кузнецкий» за 2018 г.

10. Программа развития горных работ на 2019 г.

План горных работ 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 рядового угля в границах отработки (границы контрактного периода до 2031 г. включительно).

С учетом рассчитанных величин эксплуатационных потерь и засорения, определены промышленные запасы с выделением по блокам и выемочным единицам. За выемочную единицу принят геологический блок (3 выемочных единиц).

3. Мощность разреза увеличивается с 200,0 тыс.т угля/год (2019 г.) до 1100,0 тыс.т/год (2031 г.).

4. Выполнен календарный график ведения горных работ, обеспечивающих полноту отработки балансовых запасов угля в границах контрактного периода. Календарным графиком ведения горных работ предусмотрена блочная отработка поля разреза.

5. Приведен порядок отработки поля разреза с выполнением планов горных работ и транспортных коммуникаций по рубежным годам.

6. Определено необходимое количество основного горного и транспортного оборудования с выполнением расчетов его производительности исходя из существующего парка и вновь приобретаемого.

Параметры рабочих площадок на горных работах определены на основании «Типовых технологических схем ведения горных работ на угольных разрезах».

7. Разработка месторождения принята с частичным применением БВР на вскрышных работах. Буровзрывные работы ведутся силами специализированных подрядных организаций. Склад ВВ и ВМ отсутствует.

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

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

9. Для определения необходимого количества основного транспортного оборудования выполнен расчет его производительности.

10. Предусмотрен открытый водоотлив с организацией пруда-испарителя.

11. Технические решения по составу технологического комплекса поверхности, ремонтно-складскому хозяйству, организации и проведению ремонтных работ, их инженерному обеспечению приведены на основе существующей инфраструктуры.

Для улучшения качества товарного угля предусмотрены сортировочные комплексы.

12. В электрической части приведены проектные решения по электроснабжению объектов разреза, приведены расчеты электрических нагрузок, определен расход электроэнергии по оцениваемым периодам.

13. Схемы водоснабжения, канализации, теплоснабжения сохраняются без изменения с учетом потребности вновь строящихся объектов поверхностного комплекса.

14. Архитектурно-строительной частью плана горных работ предусматриваются необходимые дополнительные здания и сооружения.

15. Определены мероприятия по промышленной безопасности, охране труда и противопожарной защите.

16. Выполнен сводный сметный расчет стоимости проектных технических решений.

17. Выполнен экономический анализ принятых технических решений.

1 ЦЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Утвержденным «Проектом промышленной разработки Верхнесокурского буроугольного месторождения на участке Кузнецкий (карьерное поле №2, участок первоочередной разработки), выполненным ТОО «Кокше-Ар» в 2012 г. проектная мощность разреза «Кузнецкий» была определена в объеме 2000,0 тыс.т угля/год, с освоением в 2013 г.

Данная проектная мощность была обоснована мониторинговыми исследованиями внутреннего и внешнего потребительского рынка бурого угля и перспективой строительства завода по переработке угля с целью получения жидкого и газообразного топлива.

В целях реализации Указа Президента Республики Казахстан от 1 августа 2014 года «Об утверждении Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015 - 2019 годы» ТОО «Разрез Кузнецкий», совместно с одной из лидирующих компаний в КНР - China Kingho Energy Group и национальной компанией АО «КазМунайГаз - переработка и маркетинг», прорабатывался вопрос строительства завода по переработке угля с целью получения жидкого и газообразного топлива в Карагандинской области.

До настоящего времени данный вопрос находится в стадии проработки.

В связи с этим рынок сбыта товарной продукции ТОО «Разрез «Кузнецкий» ограничивается незначительными объемами поставок на энергетические нужды и коммунально-бытовые нужды населения Карагандинской области.

На основании изложенного выше ТОО «Разрез «Кузнецкий» принято решение о снижении объемов добычи угля в 2019 г. до 200,0 тыс.т с последующем наращивании до 1100,0 тыс.т в 2031 г.

Целью выполнения настоящего плана горных работ является разработка технических решений по выполнению принятого режима горных работ на период действия контракта на недропользование – до 2031 г. включительно.

2 ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПОЛЯ РАЗРЕЗА

2.1 Общие сведения

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 - пос. Ботакара.

Обзорная схема района месторождения приведена на рисунках 2.1 и 2.2.

В северной части месторождения проходит асфальтированное шоссе, соединяющее пос. Ботакара с г. 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.

Мелкосопочник, сложенный юрскими породами, является самым распространенным в районе месторождения. Холмы и сопки вытянуты в гряды широтного и северо-западного направления и полукольцом окружают центральную пониженную часть района. Очертания их мягкие, общий вид сглаженный, поверхность вершин плоская, склоны пологие. Полого волнистая равнина распространена, преимущественно, в центральной части района. Она представляет собой довольно плоскую местность, прорезанную долинами современных рек. На площади равнины очень часто встречаются одиночные, беспорядочно вытянутые увалы с относительными превышениями в 2-3 м. В пониженных участках наблюдается развитие солончаков и суффозионных блюдец.

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

Основными на территории района являются долины р. Сокур и ее левых притоков - речек Коктал и Ельче. Ширина долины р. Сокур колеблется от 250-300 м в истоках, до 5-6 км в районе пос. Акжар, в среднем течении. В верховьях долина относительно симметричная с пологими склонами, а далее, начиная от пос. Кумыскудук, переходит в ассиметричную с крутым правым берегом и пологим левым. Водосборная площадь реки составляет 1600 км^2. Долина реки Сокур имеет три террасы: пойменную, первую и вторую надпойменные; последняя сохранилась у пос. Акжар и ниже по течению. Поверхность террас ровная. К рекам центральной и южной части района относятся р. Сокур и ее притоки: Каракудук, Аккудук, Жетыкудук, Ушкелиншек, Ельче, Коктал. В северной части района протекают реки Кокпекты и Байбура. К межсопочным логам относятся крупный лог в районе пос. Акжар на юге района и на востоке балка Кумыскудук, лога и урочища Акбала, Жетыкудук и ряд других

Климат района месторождения резкоконтинентальный, характеризующийся большими колебаниями температуры воздуха как суточных, так и годовых.

Среднесуточная температура воздуха колеблется в пределах от -14,5° в январе до +20,3° 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.

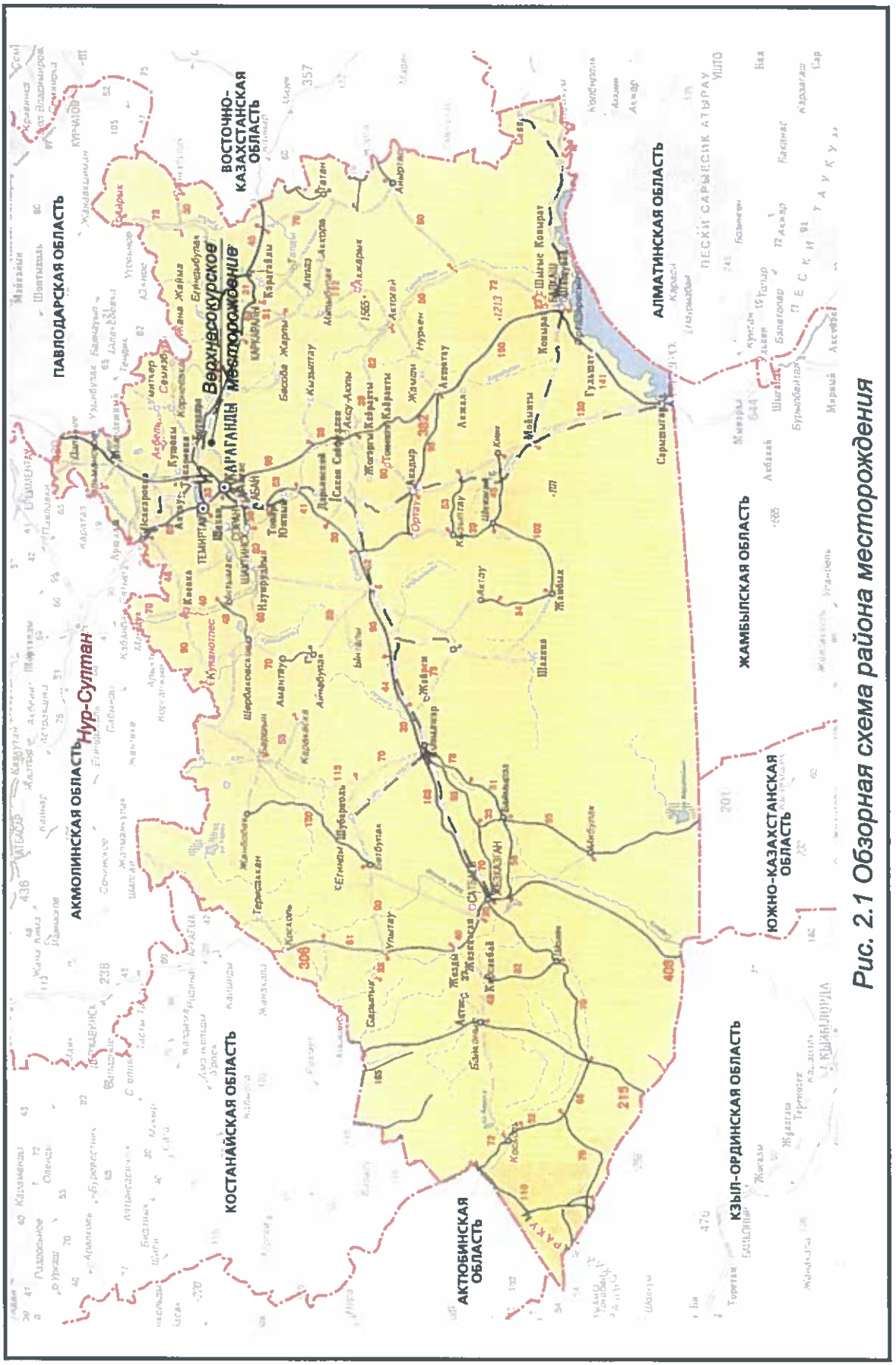


Рис. 2.1 Обзорная схема района месторождения

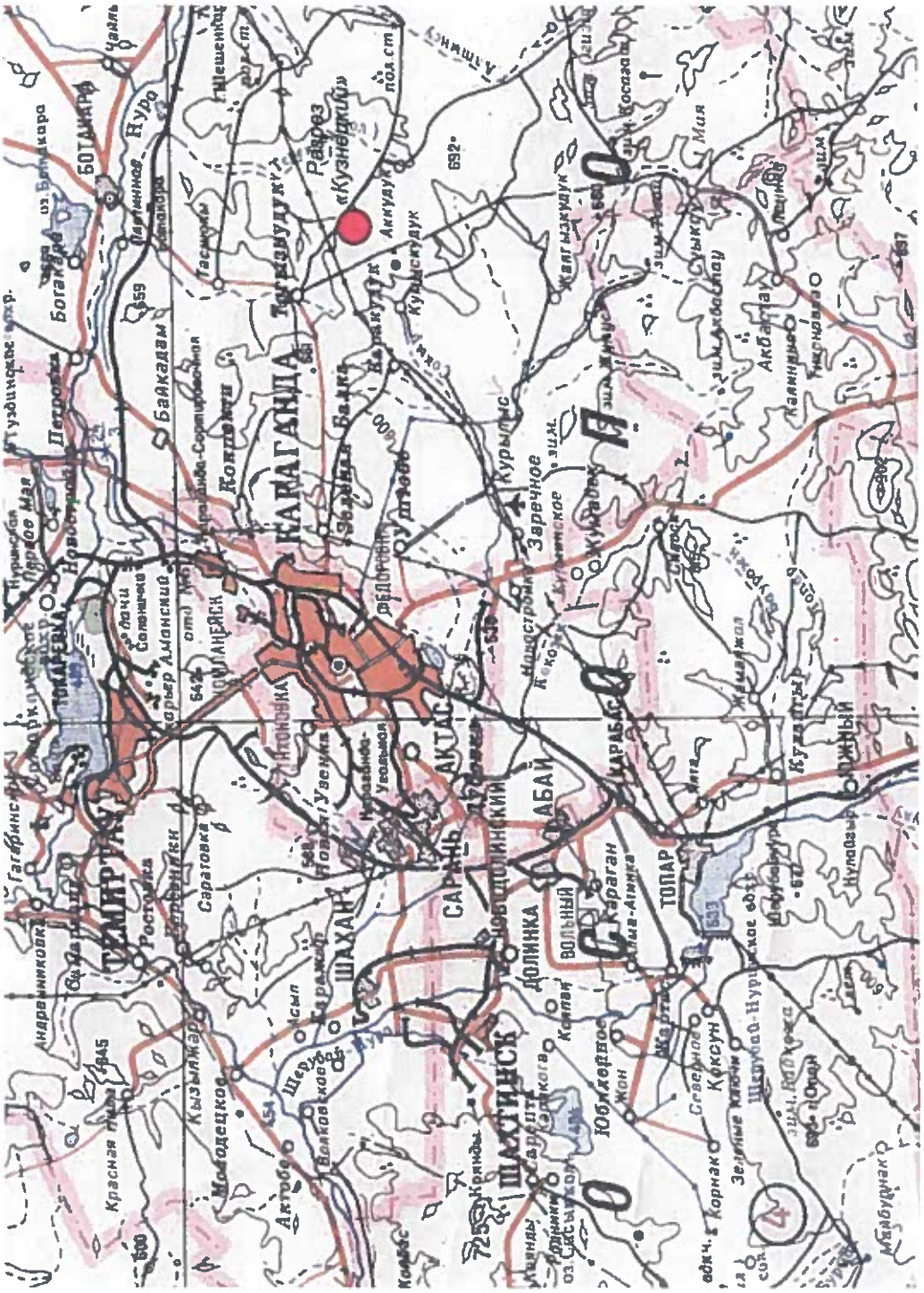


Рис. 2.2 Схема района разреза «Кузнецкий»

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.

2.2 Краткие сведения об изученности месторождения

Сведения об угленосности Верхнесокурского района впервые были получены Бурцевым Д.Н. в 1930 г., когда в районе р. Ельче была вскрыта ашлярикская свита нижнего карбона. В 1936 г. Кушевым Г. Л. была составлена геологическая карта Карагандинского бассейна масштаба 1:100000 с вынесением контура мезозойских отложений.

В 1948-1951 гг. в центральной и южной частях района проводились поиски каменных углей под мезозойскими отложениями (Брюшков В.И., 1948 г., Богоявленская И.А., 1951 г.). Поиски угля оказались безрезультатными, но были обнаружены самоизливающие подземные воды.

В 1947-1949 гг. трестом «Казахуглеразведка» (Семенова З.П. и др.) проводились поисковые работы на бурые угли и воду в центральной и южных частях района. Они оказались не результативными из-за неудачного расположения скважин и их мелких глубин.

В 1949 г. Тарасовым А.В. проводились гравиметрические работы в восточной части бассейна по изучению рельефа и строения палеозойского фундамента.

В 1952-1953 гг. в районе были начаты геолого-съемочные работы масштаба 1:50000, которые закончились лишь в 1960-1962 гг. (Чабан Г.С., Соколов Н.Е., Щедров В.К., Брюшков В.И. Кирюхин П.И., Бекман В.М. и другие).

В 1954-1955 гг. в Верхнесокурском районе проводилось поисково - структурное бурение. Было пробурено несколько скважин глубиной до 500 м. Структурной скважиной 7-к на глубине 360 м в юрских отложениях был вскрыт буроугольный пласт.

В 1955 г. лабораторией геологии угля АН СССР (Воронцов В.В.) составлен отчет по теме «Условия накопления юрской угленосной толщи Карагандинского бассейна».

В период 1953-1960 гг. в Верхнесокурском районе проводилась разведка артезианских вод, предназначенных для питьевого водоснабжения г. Караганды. Наряду с разведкой подземных вод, была проведена гидрогеологическая и геологическая съемка масштаба 1:50000 и поисковая разведка на бурые угли. Поисковая разведка была начата в 1956 г., после вскрытия гидрогеологическими скважинами мощного буроугольного пласта на небольшой глубине на Кузнецком и Кумыскудукском участках. Был выделен наиболее

благоприятный участок (Кумыскудукский), и в 1958-59 гг. на его площади была поставлена предварительная разведка, результаты которой сведены в геологическом отчете Чабана Г.С.

В 1958-1961 гг. выполнены поисковые работы в южных и западных частях Верхнесокурского района (Умарходжиева Н.С.,1964 г.).

В 1963-1965 гг. на площади Кумыскудукского участка проводится детальная разведка (Умарходжиева Н.С.,1966 г.).

В 1967-1970 гг. была проведена поисковая разведка в восточной части Верхнесокурского района. По граничному коэффициенту 10 $м^3/т$, принятому для Кумыскудукского участка, была установлена площадь, пригодная для открытой разработки. На этой площади, именуемой Кузнецким участком, в 1970-1972 гг. была проведена также предварительная разведка. По результатам этих работ в 1973 г. был составлен отчет с пересчетом запасов угля Кузнецкого участка (Яковенко Ю.В.). Отчет был рассмотрен ТКЗ ЦКТГУ.

В 2007 г на Кузнецком участке в районе разведочных линий 6-10 были проведены геологоразведочные работы, для уточнения выходов угольных пластов и выделения участка первоочередной (опытной) добычи для условий открытой разработки в пределах Карьерного поля 2.

В 2009-2010 гг. в пределах площади первоочередной отработки Карьерного поля 2 была выполнена геологическая разведка для поиска и подготовки участка для открытой добычи.

2.3 Горно-геологические и инженерно-геологические условия месторождения и поля разреза

Кузнецкий участок находится в центральной и северо-восточной части сложно построенной Верхнесокурской брахисинклинали, сложенной юрскими терригенными отложениями. Рис. 2.3 и 2.4.

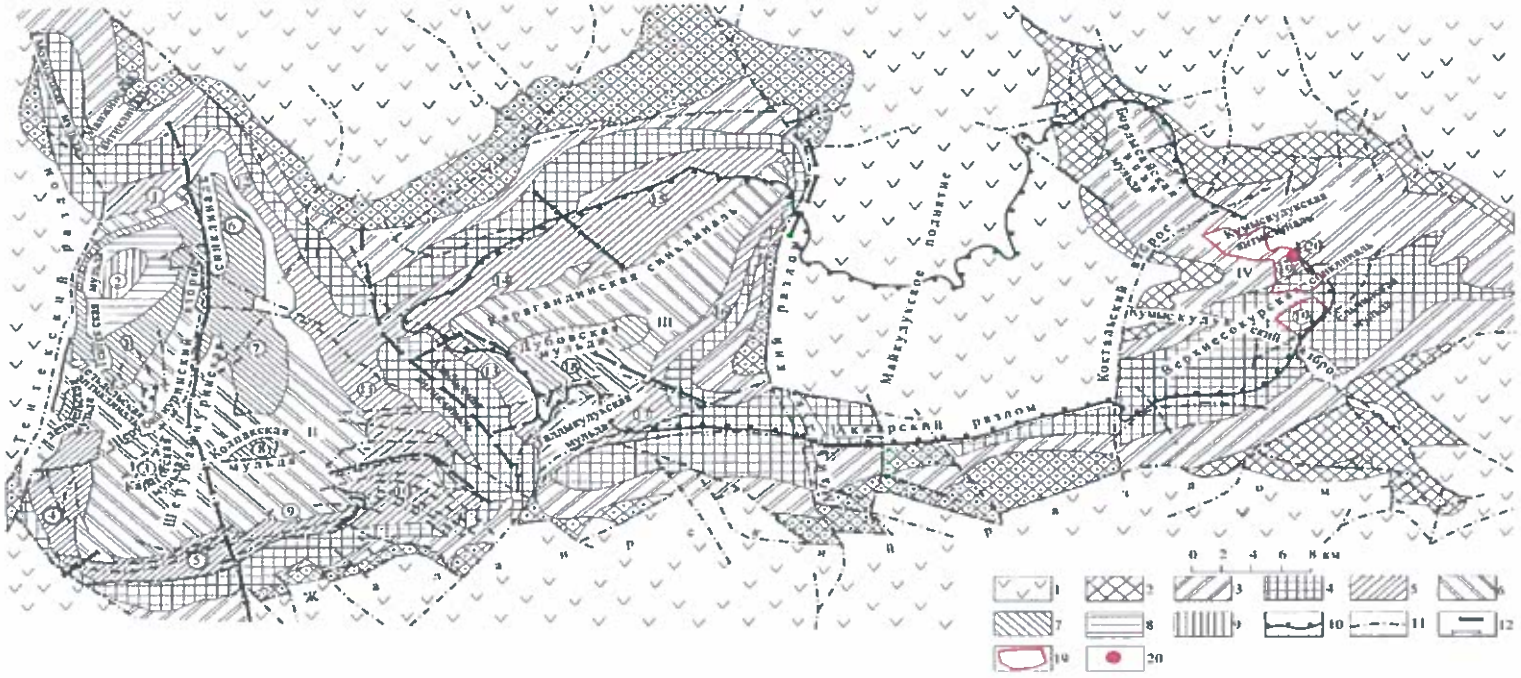
В геологическом строении Кузнецкого участка принимают участие терригенные отложения юрской системы и рыхлые отложения кайнозоя.

Общая мощность юрских отложений - до 400-450 м, неогеновых аральских глин - до 10-25 м, четвертичных суглинков, супесей и песков - до 4-5 м.

Угленосными в пределах месторождения и участка являются отложения дубовской свиты нижнеюрского возраста, выходящие на современный уровень эрозионного среза в восточной части участка. Отложения свиты представлены в основном серыми и зелено-серыми аргиллитами и алевролитами, песчаниками, углистыми, слабоуглистыми аргиллитами и пластами бурых углей, приуроченных к нижней части свиты. Мощность отложений свиты составляет 100-110 м. Угольный горизонт содержит 4 угольных пласта, разделенных породными прослоями мощностью 1-10 м.

Отложения кумыскудукской свиты с размывом и небольшим угловым несогласием залегают на отложениях дубовской свиты. Выходы ее на дневную поверхность имеют широкое распространение на восточном и юго-восточном крыльях Верхнесокурской синклинали. Сложена свита в основном мелко и среднегалечными конгломератами, песчаниками реже алевролитами и аргиллитами с маломощными линзообразными пластами угля. Мощность отложений свиты в пределах участка превышает 200 м.

Возраст кумыскудукской свиты относится к низам средней юры.



1 - дофаменские образования; 2 - фаменский и турнейский ярусы; 3-9 - угленосная толща карбона: 3-аккудукская свита (C1v1ak), 4-ашлярикская свита (C1v1-2aš), 5-карагандинская свита (C1v3+skrg), 6-надкарагандинская свита (C2ndk), 7-долинская свита (C2dl), 8-тентекская свита (C2tn), 9-шаханская свита (C3šh); 10-контур распространения юрских отложений; 11-разрывные нарушения; 12-границы угленосных районов (а) и участков (б). I-IV - геолого-промышленные районы: I- Тентекский, II- Шерубайнуринский, III- Карагандинский, IV - Верхнесокурский. Цифрами в кружках обозначены угленосные участки: 1-Манжинский, 2-Тентекский, 3-Карагогский, 4-Сасыккольский, 5-Тасзаимский, 6-Караджаро-Шаханский, 7-Долинский, 8-Колпакский, 9-Кичкинекольский, 10-Южный, 11-Центральный, 12-Северный, 13-Алабасский, 14-Саранский, 15-Промышленный, 16-Майкудукский, 17-Талдыкудукский, 18-Дубовский, 19-Кузнецкий участок, 20-участок опытной добычи.

Рис. 2.3 Схематическая геологическая карта Карагандинского угольного бассейна

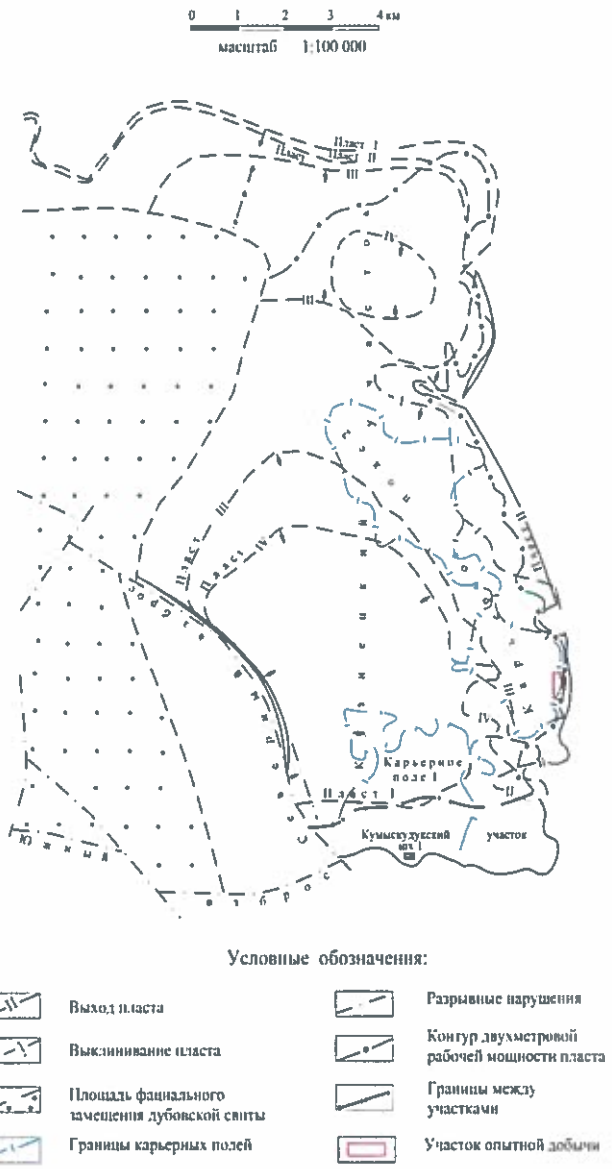


Рис.2.4 Схематическая геологическая карта Верхнесокурского месторождения

Неогеновые отложения на месторождении развиты, в основном, в северо-западной части. Мощность их не превышает 10-25 м. и представлены они зеленовато-серыми глинами аральской свиты.

Четвертичные отложения, в основном, аллювиально-делювиального происхождения покрывают всю площадь месторождения и представлены суглинками и супесями, мощностью не более 4-5 м.

Верхнесокурская брахисинклиналь имеет широтное простирание. Северное крыло брахисинклинали, к которому приурочен Кузнецкий участок, осложнено синклинальной складкой второго порядка. Северное крыло этой складки очень пологое с углами падения 3-5°. На южном и юго-восточном крыльях углы падения достигают 10-25°. Углы падения угольных пластов на большей площади участка обычно пологие и не превышают 10°, но на отдельных участках достигают 30°.

С юго-запада Кузнецкий участок ограничен Кумыскудукским взбросом с амплитудой 100-300м. Вдоль этого нарушения породы дубовской свиты надвинуты на более молодые породы кумыскудукской свиты. Простирание взброса восточное (85-95°) с падением сместителя на север под углами 45-50°.

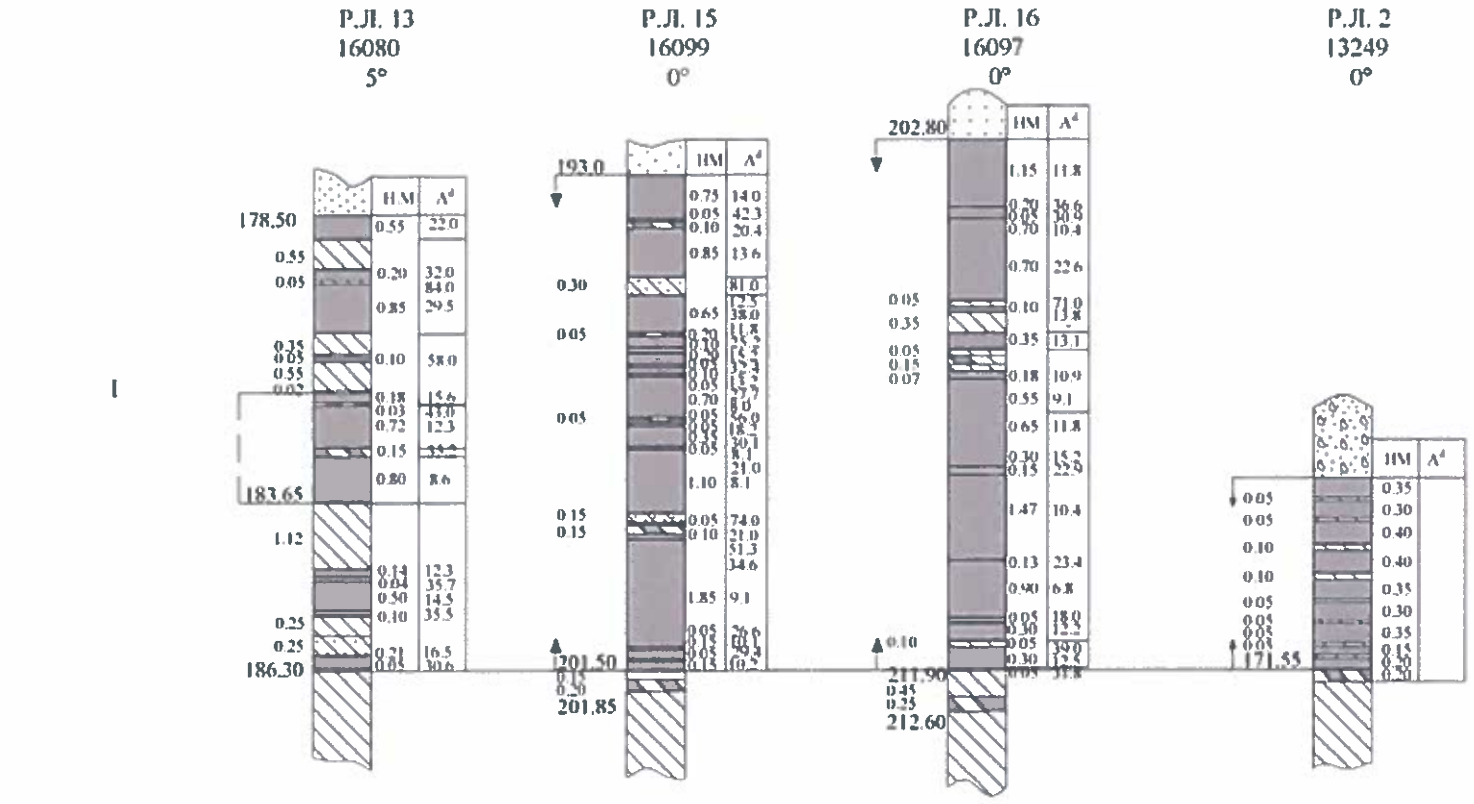
2.4 Краткая характеристика угольных пластов

Для Верхнесокурского буроугольного месторождения характерна высокая, но изменчивая угленосность, приуроченная к дубовской свите. В дубовской свите выделен угольный горизонт, который содержит в себе 4 стратиграфически выдержанных буроугольных пласта, индексируемых снизу-вверх римскими цифрами I, II, III, IV. Строение пластов очень сложное. Для всех пластов участка характерна склонность к расщеплению, частичному выклиниванию, фациальному замещению. Отрицательную роль в площадном распространении угольных пластов сыграл эрозионный размыв дубовской свиты, в результате которого на востоке и северо-востоке месторождения смыты целиком или частично угольные пласты III и IV, что резко снизило угленосность этих площадей. Уменьшение мощности угольных пластов наблюдается в восточном направлении, в сторону выходов угольных пластов. В границах рассматриваемой площади Карьерного поля 2 рабочую мощность имеют пласты I и II, Карьерного поля 1 - все четыре пласта. Наличие закономерностей в изменении строения и мощности угольных пластов позволяет считать пласт II относительно выдержанным, пласты I, III, IV - невыдержанными.

Буроугольный пласт I залегает в основании дубовской свиты. Пласт I распространен почти на всей площади месторождения, но более чем на 1/2 ее имеет некондиционную мощность. Рабочую мощность он имеет в пределах 12-19 разведочных линий. Далее на восток и юго-восток мощность пласта уменьшается до полного выклинивания или происходит замещение угля углистыми и слабоуглистыми аргиллитами. В границах Карьерного поля 2 рабочая мощность пласта I варьирует в пределах от 9,60 м с постепенным уменьшением в восточном направлении до 2,0 м. На площади Карьерного поля 1 пласт I распространен на незначительной площади в восточной части геологического отвода, рабочая мощность его 3,30-3,09 до 20,00 м.

Угольный пласт I сложен 5-20 угольными пачками, мощностью от 0,1 до 1 м и более. Рис. 2.5.

Разделяющие угольные пачки породные прослои представлены аргиллитами, алевролитами и редко песчаниками, мощность породных прослоев колеблется в широких



Индекс пласта	I	I	I	I
Общая мощность, м	7,80	8.85	9.10	4.40
Рабочая мощность, м	1.88	8.50	9.10	3.30
Подсчетная мощность, м	1.88	7.80	8.33	2.80
A^d товарная, %	13.8	24.5	22.6	-
A^d угольной массы, %	13.4	20.1	13.2	-
Внутренняя вскрыша, м	-	-	-	-
В.к подсчетной части пласта, %	92	87	39	7

Рис. 2.5 Строение буроугольного пласта I

пределах - от нескольких сантиметров до нескольких метров (в местах расщепления и выклинивания пласта).

Расщепление пласта происходит в северо-западном и западном направлении на отдельные самостоятельные угольные пласты и пропластки.

По строению и мощности пласт I является невыдержанным.

Выше I буроугольного пласта залегает толща пород мощностью от 0,50 до 30 м (в северо-западной части месторождения), разделяющая буроугольные пласты I-II. Разделяющая толща пород, в основном, представлена аргиллитами и алевролитами, а в северо-западной части месторождения - песчаниками.

Буроугольный пласт II - основной рабочий пласт, является самым мощным и относительно выдержанным пластом в угольном горизонте. Он распространен на всей площади месторождения и почти везде сохраняет рабочую мощность. Рабочая мощность пласта закономерно и постепенно уменьшается в направлении с запада на восток, теряя рабочую мощность (менее 2 м) на площадях, приуроченных к выходу пласта. Пласт II характеризуется сложным строением. Количество угольных пачек колеблется от 5 до 15, но преобладающими является 5-8 пачек. Мощность породных прослоев варьирует, в основном, от 0,005 до 1,0 м и лишь в отдельных случаях более 1 м. Прослои представлены аргиллитами и алевролитами. Подсчетная мощность пласта колеблется от 2,05 до 13,73 м, составляя в среднем 7,91 м. На площади Карьерного поля 1 рабочая мощность пласта колеблется в пределах от 5,00 м до 14,90 м, Карьерного поля 2 - от 3,35 м до 11,20 м. Рис. 2.6.

Выше II буроугольного пласта залегает толща мощностью 1-25 м, разделяющая буроугольные пласты II-III. Увеличение мощности толщи происходит с востока на запад и северо-запад. Последняя представлена алевролитами, аргиллитами и в местах наибольшего удаления пластов друг от друга - песчаниками.

Буроугольный пласт III имеет значительную площадь распространения. Основное развитие он получил в юго-восточной и центральной частях месторождения. В пределах распространения пласта отмечается перемежаемость площадей с балансовыми и забалансовыми мощностями.

Рабочая мощность пласта III закономерно уменьшается в восточном, западном и северо-западном направлениях. Это обусловлено расщеплением, сингенетическими размывами и фациальным изменением. Пласт III характеризуется сложным строением и значительной засоренностью породными прослоями. Количество угольных пачек колеблется от 4-12, но преобладающими являются 4-7 пачек. Мощность породных прослоев варьирует от 0,05-0,50 м и лишь в отдельных случаях более 1 м. Прослои представлены аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Подсчетная мощность пласта колеблется от 2,5 до 8,27 м, составляя в среднем 5,44 м. На рассматриваемой площади Карьерного поля 1 рабочая мощность пласта варьирует в пределах 2,40-10,10 м, пласт распространен почти на всей площади, за исключением северо-восточной ее части, где пласт имеет забалансовые и некондиционные мощности. Рис. 2.7.

Выше III буроугольного пласта залегает толща мощностью 1,0-15,0 м, разделяющая буроугольные пласты III-IV. Увеличение мощности происходит с востока на запад. Толща пород представлена алевролитами и песчаниками.

Буроугольный пласт IV вскрыт в юго-восточной и северо-западной частях месторождения и имеет небольшую площадь распространения. В центральной части месторождения пласт смыт полностью. Рабочую мощность пласт имеет в пределах 3-8 разведочных линий, тогда как на остальной площади он имеет забалансовые и некондиционные мощности. Пласт сложного строения и состоит из 2-6 угольных пачек, разделенных породными прослоями. Мощность последних колеблется, в основном, от

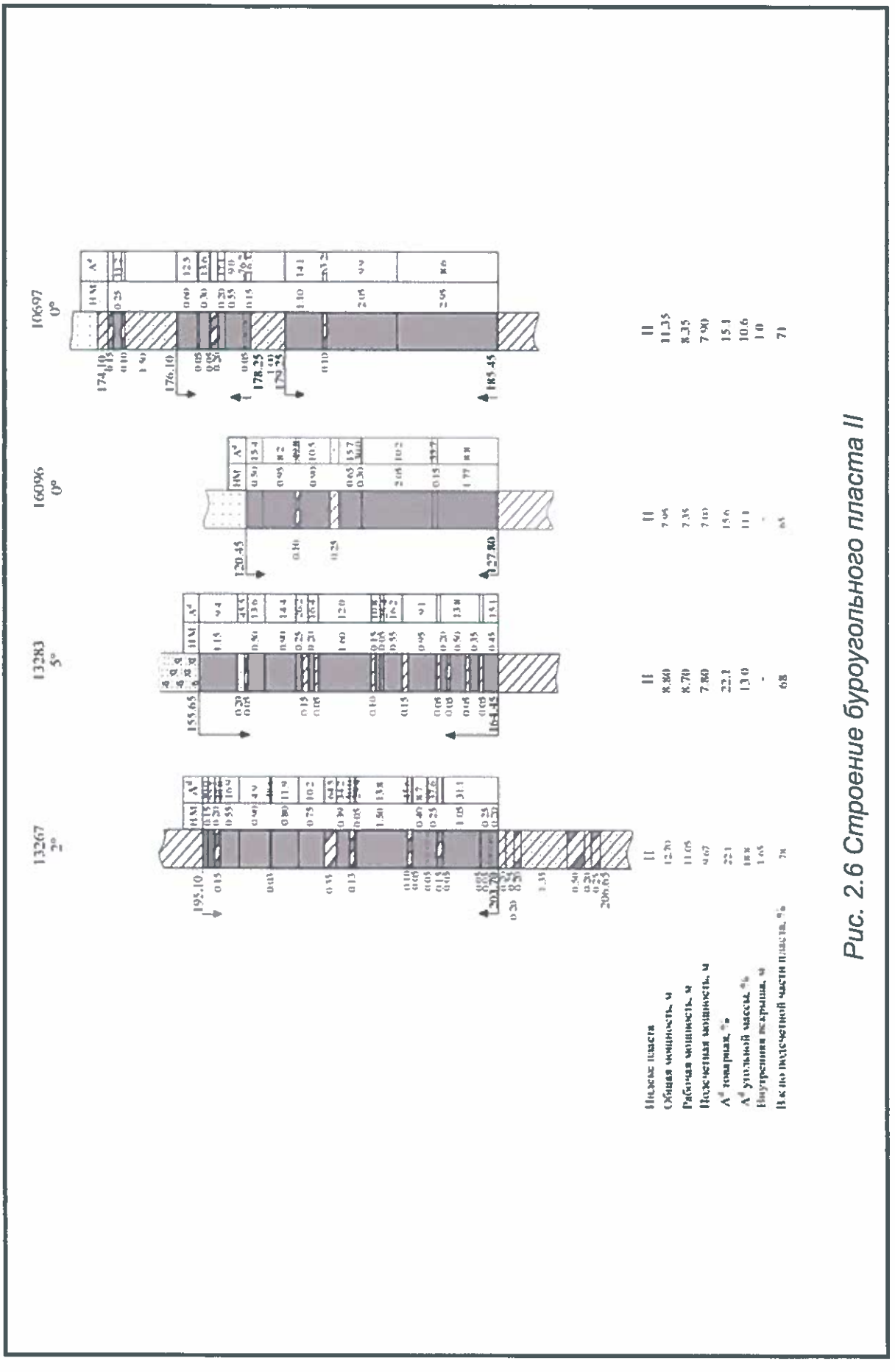


Рис. 2.6 Строение буроугольного пласта II

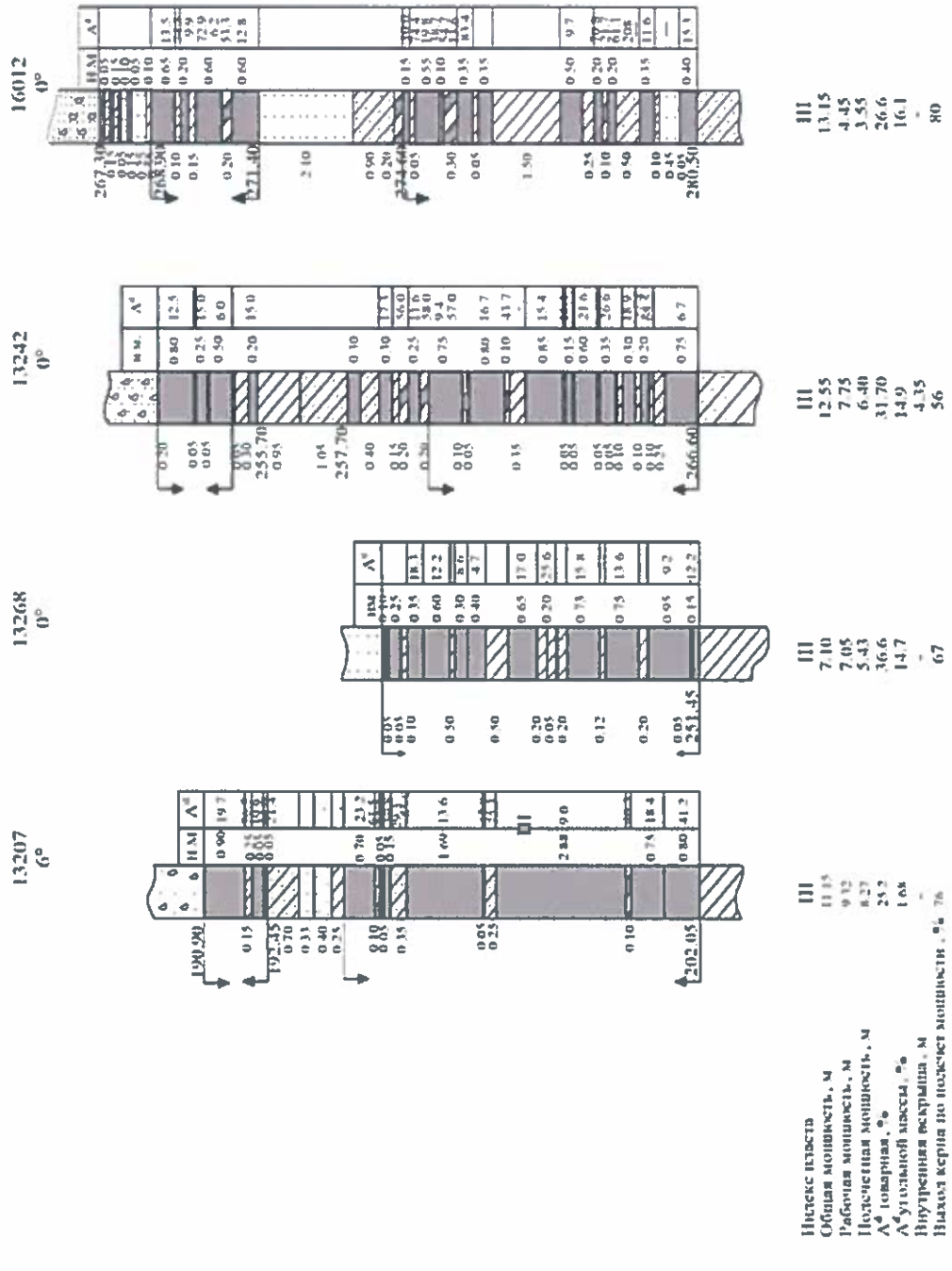


Рис. 2.7 Строение бурогольного пласта III

нескольких сантиметров до 0,20-0,30 м. Суммарная мощность угольных пачек обычно составляет 2,0-2,3 м. Прослои представлены аргиллитами и алевролитами.

Рабочая мощность пласта IV контурах подсчета 3,50-2,15 до 2,00 м. Рис.2.8.

2.5 Группа сложности месторождения

Кузнецкий участок сложен мощными (более 2,00 м), относительно выдержанными (пласт II) и невыдержанными (I, III, IV) пластами. Залегание пластов ненарушенное, пологоволнистое. Качество угля имеет выдержанный характер и не выходит за установленные кондициями пределы.

На основании вышеизложенного, в соответствии с «Инструкцией по применению классификации запасов к месторождениям углей и горючих сланцев» участок Кузнецкий отнесен к первой группе по сложности геологического строения, как и в отчете 1973 г.

2.6 Гидрогеологические условия

Участок Кузнецкий Верхнесокурского буроугольного месторождения находится в восточной части Верхнесокурского юрского субартезианского бассейна, к которому приурочено одноимённое месторождение. Верхнесокурское месторождение подземных вод расположено в 20 км к востоку от г. Караганды и занимает площадь 800 км^2 при максимальной длине 50-60 км и ширине 40 км. Основной формой рельефа является пологоувалистая равнина, окаймленная мелкосопочником, с общим уклоном на юго-запад. На склонах мелкосопочника берут начало р. Сокур и ее притоки - ручьи Каракудук, Аккудук и Ельчи.

В пределах площади бассейна распространены:

-локально-водоносный горизонт среднечетвертичных-современных аллювиально-пролювиальных отложений верховьев р. Сокур и её притоков (apQ_{II-IV});

-водоносный комплекс среднеюрских отложений михайловской свиты (J_2mh);

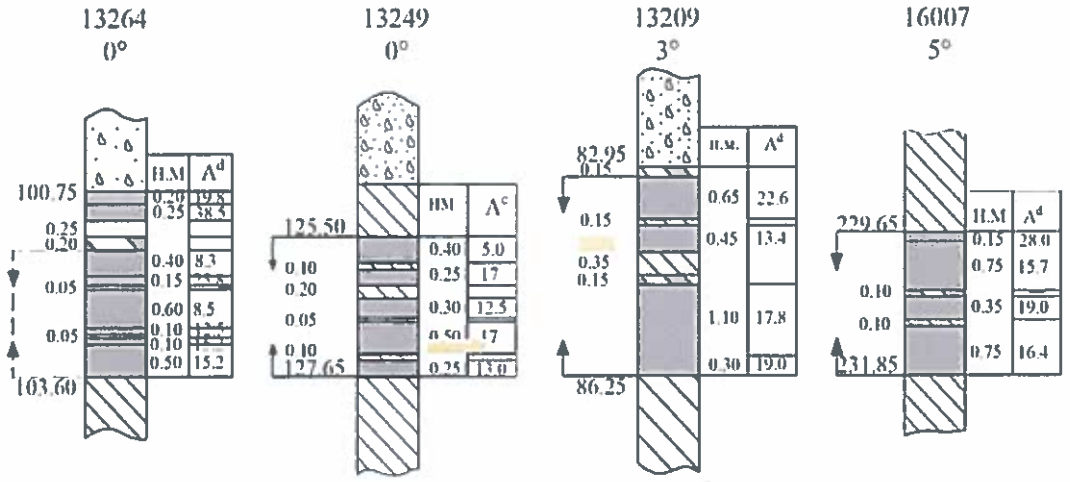
-водоносный комплекс среднеюрских отложений кумыскудукской свиты (J_2km);

-водоносный комплекс нижнеюрских отложений дубовской свиты (J_1db);

-водоносный комплекс нижнеюрских отложений саранской свиты (J_1sr).

Локально-водоносный горизонт среднечетвертичных-современных аллювиально-пролювиальных отложений верховьев р. Сокур и её притоков (apQ_{II-IV}) имеет ограниченное распространение на площади бассейна. Водовмещающими породами являются суглинки и супеси с включениями гравия и гальки, разнозернистые пески, прослои гравийно-галечных отложений. Мощность водоносного горизонта колеблется в пределах 0,25-1,5 м. Глубина залегания грунтовых вод варьирует от 1,5 до 3,5 м. Дебиты скважин колеблются от 0,014 до 0,53 л/с. Преобладают пресные воды с сухим остатком 0,1-1,0 г/дм^3. По типу воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые и натриевые. В условиях застоя и испарения переходят в хлоридно-сульфатные.

Водоносный комплекс среднеюрских отложений михайловской свиты (J_2mh) залегает в центральной части бассейна. Главенствующую роль в составе пород играют алевролиты и мелкозернистые песчаники, аргиллиты мощностью до 10,0 м имеют подчиненное значение. Водовмещающие породы представлены конгломератами, залегающими в виде отдельных прослоев и линз в нижней части свиты. Суммарная мощность наиболее водообильных горизонтов достигает 10,0-20,0 м. Дебиты скважин



Индекс пласта	IV	IV	IV	IV
Общая мощность, м	2.85	2.15	3.30	3.25
Рабочая мощность, м	1.95	2.15	3.15	2.20
Подсчетная мощность, м	1.85	1.70	2.50	2.00
A^d товарная, %	18.8	27.4	36.0	24.3
A^d угольной массы, %		12.8	18.4	17.0
Внутренняя вскрыша, м	-	-	-	-
Выход керна по подсчет мощности, %	0	0	60	0

Рис. 2.8 Строение буроугольного пласта IV

изменяются от сотых долей до 3 л/с. Коэффициенты фильтрации от 0,01 до 8,00 м/сут. Минерализация вод различная, но в общем повышенная, в пределах 5-10 г/дм^3. В результате эксплуатации нижележащего водоносного комплекса кумыскудукской свиты, гидравлически связанного с водоносным комплексом михайловской свиты, подземные воды последнего первоначально были сдренированы. Общее снижение уровней за 27 лет (1961-1987 гг.) интенсивной эксплуатации водозабора в радиусе до 2,5 км составило 44,0-68,0 м. Уровни, в зависимости от гипсометрии рельефа, фиксировались в центральной части водозабора на глубине 48,0-78,0 м, восточной на глубине 64,0-85,0 м. С 1987 г. по настоящее время в условиях резкого снижения объема добычи подземных вод прослеживается восстановление сработанных уровней.

Водоносный комплекс среднеюрских отложений кумыскудукской свиты (J_2km) является основным водоносным комплексом, составляющим Верхнесокурское месторождение подземных вод (МПВ).

В составе водовмещающих пород преобладают рыхлые конгломераты на песчано-глинистом цементе. На отдельных небольших участках встречаются плотные конгломераты на глинисто-известковистом цементе, мелкозернистые песчаники и алевролиты. Мощность кумыскудукской свиты возрастает от единиц метров по периферии до 435 м к центру. Условно в отложениях кумыскудукской свиты выделены два горизонта: верхний и нижний, разделенные по прослоям аргиллитов и алевролитов. Нижний горизонт отличается меньшей водообильностью и содержит воды повышенной минерализации. Поэтому, основным объектом детальной разведки, проведенной в 1953-1960 гг., являлись воды верхнего горизонта. По результатам проведенных исследований мощность верхнего горизонта составляла в центральной части - 280 м, в восточной - 160 м. Пьезометрические уровни устанавливались в южной части бассейна выше поверхности земли на 20,0-22,0 м при высоте напора 200,0-250,0 м, в центральной - на 10,0-12,0 м, высота напора составляла 60,0-80,0 м. Дебит скважин составлял 11,3-60,0 л/с при понижении уровня на 18,0-20,0 м. Значения коэффициентов фильтрации для верхнего горизонта варьировали в пределах 0,16-2,91 м/сутки, коэффициент водопроводимости составлял 34,6-479,3 м^2/сут. Водоотдача пород изменялась в широких пределах: от 0,001 до 0,04. Пресные подземные воды сосредоточены в верхнем горизонте кумыскудукской свиты. В области глубокого погружения водоносного горизонта (южная часть бассейна) содержатся воды только повышенной минерализации (3-5 г/л). По химическому составу пресные воды гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные, натриевые, а солоноватые и соленые - хлоридно-сульфатные натриевые.

По результатам работ ГКЗ СССР (Протокол № 3024 от 10.05.1960 г.) утверждены эксплуатационные запасы Верхнесокурского МПВ в количестве 58,4 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А-20,9 тыс. м^3/сут, В – 13,4 тыс. м^3/сут, C_1 – 6,2 тыс. м^3/сут при условии сработки динамических уровней до глубины 103-120 м, а также 17,9 тыс. м^3/сут по категории C_2, как оставшаяся часть пресных вод до глубины 150 м.

В настоящее время Верхнесокурское месторождение подземных вод эксплуатируется одноименным групповым водозабором, который находится на балансе ПУ «Энергоуголь» УД АО «АрселорМиттал Темиртау» с начала освоения. Его эксплуатация осуществляется согласно Контракту на добычу подземных вод № 859 от 18.01.2002 г. Согласно контрактным условиям в 2006-2008 гг. проведена переоценка эксплуатационных запасов месторождения, которая базировалась на анализе многолетних наблюдений за режимом эксплуатации водозабора и изменениями гидродинамических и гидрохимических условий по всей площади месторождения.

На основании данных сработки ёмкостных запасов в процессе осушения месторождения вычислены обобщенные гидрогеологические параметры, составившие: коэффициент водопроводимости (km)-125 м^2/сут, коэффициент уровнепроводности (а)-

$7x10^3$ $м^2$/сут, коэффициент водоотдачи (μ)-0,02. По состоянию на 01.01. 2008г. ГКЗ РК утверждены эксплуатационные запасы в количестве 18,0 тыс. $м^3$/сут, в т.ч. по категориям: А-3,4 тыс. $м^3$/сут, В-3,6 $м^3$/сут, C_1-11тыс. $м^3$/сут (Протокол № 710-08-У от 12 июня 2008 г.)

Верхнесокурский артезианский бассейн находится в очень сложных гидрохимических условиях с характерной широтной и вертикальной зональностью, установленными еще в период разведки. Солоноватые и соленые воды распространены в южной части бассейна (за южной границей Верхнесокурского МПВ). В пределах площади месторождения имеет место вертикальная зональность, которая обусловлена наличием пресных вод в верхней части водоносного комплекса и солоноватых вод в его нижней части. В процессе многолетней эксплуатации произошли значительные изменения гидрохимической ситуации месторождения. Наиболее характерное изменение гидрохимической ситуации прослежено в западной части месторождения. Увеличенная нагрузка на западный фланг водозабора привела к подтягиванию солоноватых вод как в плане, так и разрезе. На данном участке по эксплуатационным и наблюдательным скважинам отмечается увеличение минерализации подземных вод в пределах распространения пресной зоны (150-170 м) от 0,7 до 2,0 г/$дм^3$. На остальной площади Верхнесокырского месторождения изменения гидрохимической ситуации не прослеживается. За 46 лет эксплуатации увеличение минерализации эксплуатируемого горизонта не превышает 0,1 г/$дм^3$ редко 0,2 г/$дм^3$.

Содержания макрокомпонентов в подземных водах по эксплуатационным скважинам центральной и восточной части водозабора находятся в пределах допустимых концентраций. По физическим свойствам вода характеризуется как прозрачная, без цвета, без запаха, без привкуса. Воды слабощелочные, активная реакция pH изменяется от 7,91 до 8.3, жесткость колеблется в пределах 1,85-4,4 мг-экв/$дм^3$. Содержание нормируемых микрокомпонентов в пределах норм. Отмечается повышенное содержание фтора 1,48-4,74 мг/$дм^3$. В радиационном отношении воды безопасные.

В условиях низкой производительности Верхнесокурского водозабора месторождение находится в режиме восполнения запасов. В водохозяйственном балансе г. Караганды месторождение имеет стратегическое значение, не исключается возобновление его эксплуатации при изменении ситуации с поверхностными источниками водоснабжения г. Караганды.

Водоносный комплекс нижнеюрских отложений дубовской свиты (J_1db) узкой полосой выходит на земную поверхность в юго-восточном крыле Верхнесокурской мульды, а также по линии Кумыскудукского взброса. На остальной площади бассейна дубовская свита погружается под отложения кумыскудукской свиты. Общая мощность дубовской свиты в восточной части бассейна варьирует в пределах 90,0-170,0 м. Водовмещающими являются маломощные прослои песчаников, алевролитов и пласты углей в общей аргиллитово-алевролитовой толще свиты. Мощность водовмещающих пород изменяется по площади бассейна от 10,0-20,0 м до 60,0-70,0 м. Водообильность комплекса в целом невысокая, дебиты колеблются от десятых долей до 5,0 л/сек, наиболее характерные дебиты 0,5-1,5 л/сек. Водопроводимость пород не превышает 20 $м^2$/сут. По данным разведки Верхнесокырского месторождения коэффициент фильтрации варьирует в пределах 0,03-0,85 м/сут, в среднем составляя 0,22 м/сут. Водоносный комплекс характеризуется относительно застойным режимом и слабой разгрузкой подземных вод. Минерализация вод колеблется от 1 до 7 г/$дм^3$, иногда достигая 25-30 г/$дм^3$. По типу воды хлоридно-сульфатные натриевые.

Водоносный комплекс нижнеюрских отложений саранской свиты (J_1sr) в пределах Верхнесокурского бассейна имеет ограниченное распространение и в основном выполняет отрицательные формы доюрского рельефа. Отложения комплекса встречены в центральной и южной части бассейна, в восточной и юго-восточной части они обычно

отсутствуют. Водовмещающие породы представлены средне- и крупногалечными конгломератами с глинистым цементом и разнозернистыми песчаниками. Мощность свиты не превышает 100,0м. Дебиты скважин изменяются в пределах 0,4-4,4 л/с. Коэффициенты фильтрации составляют 0,06-0,6 м/сут, коэффициент водоотдачи не превышает 0,01. Сухой остаток в области глубокого залегания подземных вод достигает 13-21 г/дм^3, в области неглубокого залегания формируются пресные и слабосолоноватые воды.

Специальные гидрогеологические исследования в пределах участка карьерного поля № 2 ограничены бурением скважин №№ 101, 102. В результате выполненных геологоразведочных работ на участке Карьерного поля 2 пробурены гидрогеологические скважины 101г и 102г вскрывшие водоносные комплексы нижнеюрских отложений дубовской свиты (J_1db) и среднеюрских отложений кумыскудукской свиты (J_2km). В скважине 101г подземные воды нижнеюрских и среднеюрских отложений гидравлически тесно взаимосвязаны в результате выклинивания разделяющих водоупорных аргиллитов в кровле средней юры.

Пьезометрические уровни в скважинах 101г и 102г установились на глубинах 19,8 и 24,9 м. Дебит скважин составили 1,0-0,8 л/с при понижении уровня на 21,8-15,5 м, динамических уровнях 41,6-40,3 м. Интервалы водопритоков отмечены с 38 до 78,5 м. Подземные воды пресные (сухой остаток 652-406 мг/дм^3) гидрокарбонатно-сульфатные натриевые, мягкие (общая жесткость 3,05 мг-экв/дм^3). Гидрогеологические параметры определенные опытным путём по графикам временного прослеживания восстановления и понижения уровней составляют: коэффициент фильтрации 0,34-0,62 м/сутки, водопроводимости - 8,4-15,4 м^2/сут. Водоотдача пород в восточной и северной части Верхнесокурского артезианского бассейна составляет - 0,001-0,03. Амплитуда годовых колебаний уровня зависит от количества выпадающих атмосферных осадков и находится в пределах 0,4-1,2 м.

На участке Кузнецком проводится мониторинг подземных вод по десяти наблюдательным пунктам и разрезу. Табл.2.1-2.4.

Таблица 2.1

Условия организации и проведения мониторинга

Вид измерений	Наблюдательная сеть	Применяемая аппаратура
Наблюдение за подземными водами в горных выработках	10 скважин, 2 водоносных горизонта	электроуровнемер, термометр, пробоотборник
Наблюдение за поверхностными водами в водоемах	зумпф, пруд-накопитель	пробоотборник

Наблюдательные пункты 3н, 6н-12н, глубиной 10,0 м прослеживают режим грунтовых вод аллювиально-делювиально-пролювиальных отложений. Уровни грунтовых вод варьируют в пределах 3,39-8,31 м, при этом в скважинах 3н, 6н,7н, 8н,10н, 11н наблюдается закономерное снижение уровня. Наиболее высокие амплитуды снижения (1,24-2,92 м) наблюдаются в скважинах, приближенных к борту разреза. В скважинах 9н,12н, удаленных от разреза отмечается подъём уровней, вероятно, характеризующий наполнение скважин грунтовыми водами в условиях слабой естественной фильтрации.

Таблица 2.2

Результаты наблюдений

№ и название объекта (участка)	Тип водопункта	Объем отбора, $м^3$		Глубина залегания уровней подземных вод водоносных горизонтов, участвующих в обводнении горных выработок, м			Глубина залегания уровней подземных вод горизонтов смежных с участвующими в обводнении горных выработок, м			Техническое состояние водозаборных скважин	Техническое состояние наблюдательных скважин
		шахтных вод	дренажных вод	1 водоносный горизонт, наименование	2 водоносный горизонт, наименование	3 водоносный горизонт, наименование	1 водоносный горизонт, наименование	2 водоносный горизонт, наименование	3 водоносный горизонт, наименование		
ТОО «Разрез «Кузнецкий»	разрез	213 690	213 690	10,3-47,0м $J_{1-2}km$	-	-	1,5-3,5м $adpQ_{I-IV}$	-	-	удовлетворительное	удовлетворительное

Таблица 2.3

Физико-химические свойства подземных, поверхностных и карьерных вод

№ и название объекта (участка)	Тип водопункта	Темп., °С	Жесткость общая, мг-экв	Минерализация, г/л	pH	Содержание, % (мг-экв)								
						Карбонат-ион, CO_3	Гидрокарбонат, HCO_3	Хлор-ион, Cl	Сульфат-ион, SO_4	Кальций-ион, Ca	Магний-ион, Mg	Na+K	NO_3	Железо
Разрез «Кузнецкий»	Скв. 1н	7-10	2,3	0,57	7,06	-	4,76	11,9	83,33	15,48	11,9	71,74	0,25	0,88
	Скв. 3н	7-10	75,0	12,39	4,85	-	0,1	71,36	28,54	9,51	26,17	64,32	0,01	1,63
	Скв. 4н	7-10	1,0	0,37	7,35	-	61,22	16,33	22,25	8,16	12,24	79,59	0,2	-
	Скв. 6н	7-10	79,0	1,50	7,69		0,91	49,55	49,5	8,26	24,36	67,38	0,005	-
	Скв. 7н	7-10	0,4	1,63	10,8	36,36	3,03	24,62	35,95	0,76	0,76	98,48	0,03	-
	Скв. 8н	7-10	0,5	0,75	9,01	10,91	30,91	3,64	24,31	1,82	2,73	95,45	0,23	-
	Скв.9н	7-10	7,9	2,94	7,51	-	5,66	90,8	3,44	6,37	12,26	81,37	0,1	-
	Скв. 10н	7-10	2,1	1,84	7,19	-	14,29	53,57	31,98	2,5	5,0	92,5	0,16	0,022
	Скв. 11н	7-10	6,5	2,75	9,42	1,73	0,87	82,25	15,13	7,58	6,49	85,93	0,02	-
	Скв. 12н	7-10	76,0	9,88	5,48	-	0,35	79,13	20,42	28,72	15,83	40,02	0,09	-
	зумпф		2,6	0,69	8,25	-	42,86	31,63	25,23	13,3	13,27	73,47	0,28	-
	пруд-испаритель		3,7	0,73	8,43	7,41	24,07	23,15	45,36	19,44	14,81	65,74	0,01	-

Таблица 2.4

Качество подземных вод

Наименование компонентов	Единицы измерения	Значения ПДК	Водозабор	Зумпф разреза
1	2	3	4	5
Запах	баллы	2		
Привкус	баллы	3		
Цветность	градус	20(35)		
Мутность	Единицы ЕМФ	2,6(3,5)		
Водородный показатель	Единицы РН	6-9	8,34	8,25
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)	296	694
Жесткость общая	мг-экв/л	7(10)	1,1	2,6
Окисляемость перманганатная	мг/л	5		
Нефтепродукты (суммарно)	мг/л	0,1		
ПАВ, анионоактивные	мг/л	0,5		
Фенольный индекс	мг/л	0,25		
Аллюминий	мг/л	0,5	0,035	2,922
Барий	мг/л	0,1	0,0104	0,0824
Бериллий	мг/л	**0,0002**	<0,00010	<0,00010
Бор (суммарно)	мг/л	**0,5**	0,138	0,425
Железо (суммарно)	мг/л	**0,3(1,0)**	0,183	0,767
Кадмий (суммарно)	мг/л	**0,001**	<0,00010	<0,00010

Продолжение табл. 2.4

1	2	3	4	5
Марганец (суммарно)	мг/л	**0,1 (0,5)**	0,0183	0,0283
Медь (суммарно)	мг/л	**1**	0,0028	0,0119
Молибден (суммарно)	мг/л	**0,25**	0,0024	<0,001
Мышьяк (суммарно)	мг/л	**0,05**	<0,005	<0,005
Никель (суммарно)	мг/л	**0,1**	<0,001	<0,0010
Нитраты	мг/л	**45**	2,1	1,7
Ртуть (суммарно)	мг/л	**0,0005**		
Свинец (суммарно)	мг/л	**0,03**	<0,0010	0,0041
Селен (суммарно)	мг/л	**0,01**	<0,005	<0,005
Стронций (суммарно)	мг/л	**7**	0,1978	1,265
Гидрокарбонаты	мг/л		134,0	256
Сульфаты	мг/л	**500**	13,0	119
Хлориды	мг/л	**350**	46,0	110
Фториды	мг/л	**1,5**		
Хром$^{+6}$	мг/л	**0,05**	<0,0010	<0,0010
Цианиды	мг/л	**0,035**		
Цинк	мг/л	**5**	<0,005	0,006
Таллий	мг/л	**0,0001**	<0,005	<0,005
Литий	мг/л	**0,03**	0,028	0,032
Сурьма	мг/л	**0,05**	<0,005	<0,005
Серебро	мг/л	**0,05**	<0,0050	<0,005
1	2	3	8	9
Ванадий	мг/л	**0,1**	<0,0010	0,0186
Кобальт	мг/л	**0,1**	<0,0010	<0,001

Окончание табл. 2.4

1	2	3	4	5
Аммиак (по азоту)	мг/л	**2**		
Хром$^{+3}$	мг/л	**0,5**		
Кремний	мг/л	**10**	1,818	2,320
Кальций	мг/л		10,0	26,0
Магний	мг/л		7,0	16,0
Натрий	мг/л	**200**	71,0	166,0
Нитрит-ион	мг/л	**3**		
Фенол	мг/л	**0,01**		
у-ГХЦГ (линдан)	мг/л	**0,002**		
ДДТ (сумма изомеров)	мг/л	0,002		
2,4-Д	мг/л	0,03		
Общая альфа - активность	Бк/л	0,1		
Общая бета - активность	Б к/л	1		

Таким образом, уровенный режим грунтовых вод демонстрирует влияние карьерного водолива на создание депрессионной воронки в аллювиально-делювиа-льно-пролювиальных отложениях радиусом 700м. В скважинах 1н, 4н, вскрывших юрские водоносные комплексы и удаленных от бортов действующего карьера на 1,8-2,4 км, наблюдается снижение уровня на 1,02 и 0,3 м соответственно. Поскольку снижение уровня в данных скважинах происходит на фоне общего подъёма уровней подземных вод Верхнесокырского месторождения, вероятность влияния карьерного водоотлива не исключена. Глубина формирования уровней 56,83 м (скв.1н) и 70,2 м (скв.2н), абсолютные отметки уровня подземных вод соответственно составляют 590,1 и 581,8 м.

2.7 Геологические запасы угля на Кузнецком участке

В соответствии со степенью разведанности Кузнецкий участок подразделен на Карьерное поле 1 и Карьерное поле 2.

Геологическим отчетом ТОО «Центргеолсъемка» в 2013 г. выполнен подсчет запасов на участке Кузнецкий, карьерные поля 1 и 2.

Площадь подсчета запасов угля Карьерного поля 1 расположена в 1,6 км на юг и юго-запад от участка первоочередной разработки (Протокол ГКЗ №1023-11-У от 25.01.2011г.), между разведочными линиями 1-5, представлена четырьмя пластами: I, II, III и IV. Площадь подсчета запасов угля Карьерного поля 2 расположена в 1,1-3,1 км на северо-запад от участка первоочередной разработки, между разведочными линиями 11-19, представлена пластами I и II. Подсчет запасов производился в пределах подсчетных блоков 1973 г. - 1В, $1С_1$, $2С_1$, $3С_1$, $4С_1$, $5С_1$, $9С_1$ и $10С_1$.

Границами подсчета запасов является в основном контур геологического отвода и граница выклинивания пластов в северо-восточной и восточной части площадей подсчета.

Максимальная глубина подсчета запасов - 293,2 м на Карьерном поле 1 и 243,6 м на Карьерном поле 2.

Запасы, как и в отчете 1973 г., подсчитаны по кондициям, утвержденным ГКЗ СССР протоколом № 164-К от 26 апреля 1965 г., для подсчета запасов угля Кумыскудукского участка.

Этими кондициями были установлены следующие параметры для подсчета балансовых запасов:

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

б) 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;

в) запасы угля в пластах сложного строения подсчитываются по суммарной мощности угольных пачек:

-внутрипластовые пачки высокозольного угля ($А^d$ 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 прослоя (сумма мощностей породных прослоев), отделяющего эти пачки от основного пласта, не превышают 50% от мощности угольной пачки (суммы угольных пачек), а среднепластовая зольность не превышает 40%;

г) предельный граничный коэффициент вскрыши - 10 $м^3/т$.

Для подсчета забалансовых запасов:

а) максимальная мощность пласта - 1 м;

б) максимальная среднепластовая зольность угля - 45%.

Перечисленные положения кондиций приняты для выделения рабочей части пластов и при оценке качества углей.

Запасы представлены угольными пластами I, II, III и IV по угольной массе и товарному углю (уголь+породы засорения) или горной массе.

Мощность пластов на площади подсчета превышает минимальную кондиционную, а зольность значительно ниже предельной. Коэффициент вскрыши в пределах Карьерного поля 1 составляет 7,87 м^3/т, Карьерного поля 2 - 8,98 м^3/т, что также ниже кондиционного.

Подсчет запасов бурых углей выполнен методом геологических блоков.

Оценка запасов по категориям произведена в соответствии с «Инструкцией по применению Классификации запасов к месторождениям углей и горючих сланцев». Верхнесокурское буроугольное месторождение по геологическому строению относится к I группе, как характеризующееся горизонтальным или пологим залеганием пород, отсутствием дизъюнктивной нарушенности, наличием мощных, относительно выдержанных (II) и не выдержанных пластов (I, III, IV).

Согласно «Инструкции ГКЗ…», для относительно выдержанных угольных пластов принята сеть разведки по категориям запасов: для А - между линиями 300-400 м и между скважинами на линии 150-250 м; для В - между линиями 400-600 и между скважинами на линии 200-300 м; для C_1 - между линиями 600-900 м и между скважинами на линии 300-500 м.

Для невыдержанных угольных пластов для категории В - между линиями 250-300 и между скважинами на линии 150-250 м; для C_1 - между линиями 300-500 м и между скважинами на линии 200-300 м.

Площадь Карьерного поля 1 разбурена по сети 480-560 х 220-1040 м, Карьерного поля 2 - по сети 425-560 х 450-1000 м, что позволило квалифицировать запасы угля по категории В (500х250х500 м) и C_1.

Согласно отчетного баланса запасов угля (форма 7) за 2018 г. по ТОО «Разрез «Кузнецкий» балансовые запасы угля по состоянию на 01.01.2019 г. составили 417251,9 тыс.т., забалансовые – 1181466,0 тыс.т. Табл. 2.5.

Таблица 2.5

Балансовые запасы угля по состоянию на 01.01.2019 г.

Наименование	Запасы по категориям, тыс.т		
	В	C_1	В+C_1
Всего	66039,9	351212,0	417251,9
в том числе:			
Карьерное поле 1	40035,8	91600,0	131635,8
Карьерное поле 2	26004,1	259612,0	285616,1

2.8 Токсичные, редкие и ценные компоненты

На участке Кузнецкий в период ведения геологоразведочных работ производились работы по оценке содержания попутных полезных ископаемых в компонентах угля и вскрышных породах.

Кроме этого изучалась зараженность углей токсичными и радиоактивными компонентами.

В 2011-2012 гг. был проведен полуколичественный спектральный анализ на 24 элемента по углю и по вскрышным породам, радиологический анализ, химический анализ на мышьяк.

Все виды исследования выполнены в лабораториях ТОО «Центргеоланалит».

Радиационная оценка качества угля и вскрышных пород выполнена в лаборатории испытательного центра «Экоэксперт».

В табл.2.6 приведено содержание ценных и потенциально ценных элементов в угле по данным атомно-эмисионного анализа за 2011-2012 гг.

Содержание ценных и потенциально ценных элементов в углях находится ниже содержаний, подлежащих количественной оценке и промышленного значения не имеет.

Таблица 2.6

Содержание ценных и потенциально ценных элементов в угле

Элементы	Содержание, /т от-до среднее		Содержания, подлежащие промышленной оценке, г/т
	2009 г.	2011-2012 гг.	
1	2	3	4
Бор*	36.3-41.1 39,6	-	200
Ваннадий	9,68-13.7 12,5	150	100
Вольфрам	0.60-0.68 0,65	20	50
Галий	1,21-1.37 1,61	15	20
Молибден	0,41-0,61 0,52	3	100
Серебро	0.6-2.5 1,3	1,5	2
Никель	1.82-2.74 2,2	50	100
Хром	2,42-4,11 3,09	80	100
Цинк	4.11-6.05 5,21	80	100
Свинец	1.45-2,74 2,08	30	50

Примечание: * - данного элемента нет в области аккредитации.

Элементы: Au, Hf, Hg, In, Pt, Ta, Te, Th, Tl, U не обнаружены.

Содержание германия в углях и золе ниже концентрации, подлежащей качественной оценке.

К токсичным компонентам относятся: сера, ртуть, мышьяк, бериллий, фтор; к потенциально токсичным - ванадий, марганец, никель. свинец, селен, хром. Табл.2.7.

Таблица 2.7

Содержание токсичных и потенциально токсичных элементов в угле и золе угля

Элементы	Содержание, г/т, от - до среднее				
	химический анализ	спектральный и полуколичественный анализ		ПДК	фоновое содержание
	2009 г.	2009 г.	2011-2012г.г.		
1	2	3	4	5	6
Сера	0,42-0,51% / 0,46 (3)	-	0,28% (хим.)	1,6	-
Ртуть	<0,005 (5)	-	н/о	2,1	-
Мышьяк	-	<100	<100	20	10
Бериллий	-	-	3	10	2
Фтор	0,015-0,016% / 0,015 (3)	-	-	1	-
Ванадий	-	30-500 / 40 (3)	150	1000	80
Марганец	-	300-800 / 550 (3)	500	1500	800
Окончание табл.2.7Никель	-	15-20 / 17 (3)	50	35	34
Свинец	-	12-20 / 16 (3)	30	32	20
Селен	0,05 (5)	-		10	-
Хром	-	20-30 / 25 (3)	80	100	60

Мышьяк, ртуть, селен и фтор определялись химическим методом; определение серы также производилось химическим методом во всех пластово-промышленных пробах.

Остальные элементы изучались полуколичественным спектральным методом.

Было установлено, что в почвенно-растительном слое содержится серы 240-420 г/т (ПДК - 510,0 г/т), ртути менее 0,04 г/т (ПДК - 2,10 г/т), фтора менее 300 г/т (ПДК -100 г/т), селена менее 0,50 г/т (ПДК - 1,0 г/т), мышьяка во вмещающих породах (конгломератах и аргиллитах) менее 5 г/т (ПДК - 20 г/т).

Удельная активность радионуклидов, Аэфф изменяется от 54 до 131 Бк/кг по вскрышным породам (Текстовое приложение 10). Вскрышные породы относятся к материалам 1 класса радиационной опасности ($А_{эфф}$ до 370 Бк/кг), которые могут складироваться без ограничений.

Радиологические исследования, проведенные в 2009 г. по углю, почвенно-растительному слою, вмещающим породам показали, что удельная активность радионуклидов, Аэфф соответственно равна 41,1 Бк/кг, 85-126 Бк/кг и 77-107 Бк/кг.

Удельная активность радионуклидов не превышает 370 Бк/кг. На основании «Временных критериев для принятия решений по ограничению облучения населения от природных источников ионизирующих излучений (КПР-93)» уголь участка Кузнецкий относится к энергетическому сырью, используемому без ограничений (1 класс).

3 КАЧЕСТВО УГЛЯ

Качественные характеристики углей даны по результатам разведочных скважин, пробуренных на стадиях предварительной разведки 1967-1972 гг., разведки 2009 г. и 2011-2012 гг.

Кондиционность запасов бурых углей, пригодных для разработки открытым способом, определяется тремя показателями: граничным коэффициентом вскрыши, мощностью пласта и зольностью горной массы.

Зольность угольной массы и горной массы определялись методом средневзвешенного.

Остальные показатели качества угля (W^p, V^r, $S_{общ}$, P^c, $Q^r_б$; выход смол и другие), определялось методом среднеарифметического.

Петрографическое изучение бурых углей пластов дубовской свиты на Верхнесокурском буроугольном месторождение производилось углепетрографическим кабинетом центральной углехимической лаборатории ЦКТГУ по керновому материалу из разведочных скважин 13271, 13276, 16080 Кузнецкого участка. В исследованных пластах выделяются следующие разновидности углей и пород.

Блестящий уголь, представленый споро-кутикуловым и смешанным клареном, с небольшое количеством форменных элементов в виде обрывков листьев паранхимы, витрена, коровых тканей, микроспор, кутикулы.

Полублестящие угли полосчатые, неяснополосчатые и штриховатые. Полублестящий уголь по микроструктуре соответствует споро-кутикуловому кларену и дюрено-кларену. В комковатой гелифицированной основной массе отмечаются микроспоры, кутикулы, отдельные обрывки коровых тканей, линзовидные полоски структурного витрена, единичные обрывки фюзена и смоляные тела в виде мелких и крупных зерен. Минеральные примеси представлены дисперсным глинистым материалом, мелкими зернами кварца.

В сложении пластов полублестящий тип угля составляет 50-75 %.

Полуматовые угли встречаются полосчатые, неяснополосчатые, штриховатые и однородные. Полуматовый тип угля имеет микроструктуру споро-кутикулового кларено-дюрена и зольного дюрено-кларена. В значительном количестве присутствуют микроспоры, кутикулы. Фюзен отмечается в виде единичных фрагментов и крупных линз. Смоляные тельца распределены относительно равномерно.

Минеральные примеси встречаются в виде дисперсного глинистого материала, агрегатов и зерен каолинита, кварца.

Содержание полуматовых разностей в пластах составляет 10-40 %.

Матовые угли подразделяются на полосчатые, штриховатые и однородные. Матовый тип угля имеет микроструктуру кларено-дюрена, зольного дюрено-кларена споро-кутикулового состава. Основная масса цементирует мелкие и более крупные фюзенизированные обрывки. В большом количестве присутствуют микроспоры, коровые ткани.

Минеральные примеси представлены дисперсным глинистым материалом, мелкими зернами кварца. В пластах матовые разности угля составляют 1-10 %.

Основное различие между описанными разностями угля проявляется в количественном содержании заключенной в них золы. Зольность блестящих разностей колеблется в пределах 5-10 %, полублестящих 10-20 %, полуматовых и матовых до 40 %.

К породным прослоям, заключенным в пластах, относятся углистые и слабоуглистые аргиллиты, песчаники и алевролиты. Углистый аргиллит имеет черный и черно-бурый веет. Микроскопически он представлен глинистым веществом, в котором отмечаются полоски и линзы витрена. Содержание золы в углистом аргиллите 45-60%. Слабоуглистый аргиллит черно-бурого цвета, плотный. Микроскопически представлен в основном глиистым веществом. Органическая масса отмечается в виде обрывков и штрихов. Зольность слабоуглистого аргиллита 60-70%. Аргиллиты и алевролиты имеют серый, светло-серый и буровато-серый цвет, плотные с единичными отпечатками растительных остатков.

Качество углей изучалось по дифференциальным пластово-промышленным пробам, отобранным из скважин, равномерно расположенным по площади участка.

Основной показатель качества - зольность - определялся в каждом пластопересечении по дифференциальным пробам.

При оценке качества за уголь принята горючая порода с содержанием золы не более 45%. К углистым породам отнесены породы с зольностью 45,12-60,0%, к слабоуглистым аргиллитам - с зольностью 60,1-70,0%.

Показатели зольности по пластам приведены в табл.3.1.

Таблица 3.1

Показатели зольности по пластам и карьерным полям
(балансовые пересечения)

Пласты	A^d, %			
	1		2	
	горная масса	угольная масса	горная масса	угольная масса
I	-	-	16,2-29,7 20,24	10.5-20,1 13,91
II	16.4-35.7 26,07	11,3-23,2 16,30	12.1-35,8 20,87	10.1-17.1 13,14
III	14.1-36,6 25,57	10.2-22.2 14,45	-	-
IV	24.3-36.1 26,09	11.4-20.8 15,55	-	-

Зольность угольной массы находится в пределах 10,1-23,2%, зольность товарная 12,1-36,6%, что не превышает кондиционную - 40,0%.

Средняя зольность по подсчетным блокам по пластам составляет: пласт I горной массы 17,61-22,81%, угольной массы 10,92-15,70%, пласт II горной массы 17,18-26,59%, угольной массы 11,52-17,17%, пласт III горной массы 23,58-27,42%, угольной массы 13,63-15,20%, пласт IV горной массы 31,79%, угольной массы 14,73%.

Средняя зольность в целом по Карьерному полю 1 (пласты I+II+III+IV) по горной массе составляет 26,09%, по подсчетной - 15,55%, по Карьерному полю 2 (пласты I+II) по горной массе 20,87%, по угольной массе 13,14%.

По результатам исследований по I пласту зольность составляет 21,3%, по II пласту 22,5%.

Объемная масса угля приведена в табл.3.2.

Химический состав золы и температура ее плавления (ГОСТ 10538-87) приведены в нижеследующей табл.3.3.

Таблица 3.2

Объемные веса и показатели зольности углей Кузнецкого участка Верхнесокурского буроугольного месторождения

№№ блока и категория	Мощность, м		Объемный вес		Производительность	
	горной массы	угольной массы	горной массы	угольной массы	горной массы	угольной массы
1В	6,7	5,24	1,37	1,28	9,18	6,70
2В	9,1	7,8	1,36	1,28	12,34	9,98
3В	11,3	10,2	1,37	1,30	15,48	13,26
4В	9,27	8,41	1,31	1,30	12,14	10,93
$5C_1$	7,5	6,8	1,33	1,29	9,97	8,77

Среднее содержание аналитической влаги по участку Кузнецкий составляет 9,0% (4,1%-14,6%). Содержание рабочей влаги углей, определенное методом максимального влагонасыщения, изменяются от 6,5 до 19,9%, в среднем составляя - 13,2%.

Содержание аналитической влаги в рядовом угле изменяется от 4,1 до 14,6%, при среднем значении 9,7%. Аналитическая влага убывает с ростом зольности угля.

Аналитическая влага по скважинам пробуренным в 2011-2012 г.г. в среднем изменяется в пределах 5,0-11,8% по I пласту и 5,6-12,4% по II пласту.

По результатам исследований составной пробы была определена максимальная влагоемкость на беззольное состояние, W^a_{max} и составила по I пласту 30,4%, по II пласту 20,2%.

Угли Верхнесокурского буроугольного месторождения согласно ГОСТ 25543-88 по содержанию в них рабочей влаги (менее 30%), относятся к группе 3Б, по составной пробе по пласту I к подгруппе 3БВ.

Средний показатель отражения витринита (R_o) по составной пробе пласта I - 0,34%, пласта II - 0,35%.

Выход летучих веществ в рядовых углях по участку Кузнецкий колеблется от 44,1 до 53%, в среднем составляя 48,7%.

В концентрате удельного веса менее 1,4 выход летучих веществ на 1-2% ниже, чем в рядовых углях.

Выход летучих веществ в рядовых углях, по скважинам 2011-2012 гг. по рядовым пробам 37,1-71,4%, средний по пласту I 53,0-57,0%; по пласту II 50,7-58,4%.

Рядовые угли пластов являются малосернистыми. Содержание в них серы общей колеблется от 0,11 до 0,97%, в среднем составляя 0,46%.

Содержание серы общей (S^d) по составной пробе пласта I - 0,39%; пласта II - 0,28%.

По содержанию фосфора угли относятся к многофосфористым (более 0,03%).

Массовая доля фосфора на сухое состояние (P^d) по составной пробе пласта I - 0,10%; пласта II - 0,081%.

Содержание водорастворимого натрия (Na_2O) по пласту I определено- 0,10%; по пласту II -0,08%.

Средние показатели элементарного состава и теплоты сгорания углей, а также вычисленная средняя низшая теплота сгорания рабочего топлива приведены в таблицах 3.4 и 3.5.

Теплота сгорания углей высокая - от 5560 до 7306 ккал/кг на горючую массу и от 3022 до 4511 ккал/кг на рабочее топливо.

Такие показатели характеризуют бурые угли, каквысокой степени метаморфизма.

Таблица 3.3

Химический состав золы

Инд. пл. кол-во опред.	%											Плавкость золы			
												по Пробсту, °t	аналитическая		
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	SO_3	K_2O	Na_2O	P_2O_5	Mn_3O_4		t_1^0	t_2^0	t_3^0
По отчету Яковенко Ю.В., 1973г.															
I (6)	49,76	27,52	3,96	8,16	1,60	1,12	3,66	0,78	1,28	-	-	<1300	-	-	-
II (41)	43,91	26,20	5,52	9,32	2,22	1,06	5,52	1,71	1,95	-	-	<1300	1255 (2)	1310 (2)	1330 (2)
III (16)	50,14	24,86	4,95	6,79	2,27	1,01	4,43	1,96	1,41	-	-	<1300	-	-	-
Разведка 2011-2012 г.г.															
I (1)	49,38	28,26	4,20	8,40	1,75	1,30	3,68	1,29	1,10	0,50	0,08	1200	-	-	-
II (1)	49,08	28,80	3,83	7,88	2,75	1,64	2,20	1,18	0,95	0,73	0,05	1200	-	-	-

Таблица 3.4

Элементарный состав и теплота сгорания углей

Индекс пласта	W^a	W^r_i	$A^d_{тов}$	$S^d_{общ}$	C^{daf}	H^{daf}	N^d	O^{daf}	Cl^d	Q^{daf}_s	Q^r_i	Q^{af}_s
По отчету Яковенко Ю.В., 1973 г.												
I	9,0	18,6	22,5	0,40	75,44	5,33	-	-	-	7306	4297	5618
II	9,0	13,8	23,5	0,48	76,25	5,18	-	-	-	7277	4511	5995
III	8,4	14,8	26,4	0,51	76,04	5,44	-	-	-	7279	4270	5862
IV	9,1	15,0	31,6	0,51	75,83	5,24	-	-	-	7210	3920	5702
Разведка 2011-2012 г.г.												
I	-	30,4*	21,3	0,39	73,2	5,70	1,01	19,59	0,05	5560	3022	3563
II	-	20,2*	22,5	0,28	71,21	5,85	0,99	21,59	0,02	6865	4158	5161

Примечание: * - максимальная влагоемкость на сухое беззольное состояние (W^{af}_{max}).

По результатам разведки 2011-2012 гг. высшая теплота сгорания на сухое беззольное состояние, Q_s^{daf}, по I пласту составила 5560 ккал/кг, по II пласту 6865 ккал/кг.

Оценка обогатимости углей приведена по керновым пластово-промышленным и дифференциальным пробам скважин Кузнецкого участка.

Средние значения выхода продуктов обогащения и их качества приведены в табл.3.6.

Все угли Кузнецкого участка характеризуются трудной и очень трудной обогатимостью.

Изучение битумов и гуминовых кислот проводилось при предварительной разведке 1967-1973 гг.

Из-за незначительного содержания битумов угли Кузнецкого участка не могут являться химическим сырьем для их переработки. Содержание гуминовых кислот 2,27-22,19 указывает на высокую степень углефикации бурых углей.

Результаты исследований составных проб показали содержание гуминовых кислот $(HA)^{daf}_t$, %, в I и II пласте 4,40 и 19,8 соответственно.

В 1971 г. Всесоюзным научно-исследовательским проектно-конструкторским угольным институтом (КНИУИ) проведено полукоксование углей II буроугольного пласта, отобранного из скважины № 16048.

Полученные результаты анализа полукоксования пластово-дифференциальной пробы углей показывают, что выход полукокса равен 66,7 %, выход первичной смолы на фактическую массу - 9,76 %, а выход пирогенетической влаги - 5,1%. Табл. 3.7.

Анализы по определению выходов химических продуктов из углей Верхнесокурского месторождения производились при температуре 950°С (температура коксования углей) на лабораторной установке конструкции ВУХИНа.

Выход химических продуктов из бурых углей приведен в таб. 3.8.

Из данных таблицы видно, что выход смолы составляет 1,87 %, бензола - 1,03 %, сероводорода - 0,79 %, кокса - 61,3 % и газа - 389 ккал/м^3. Этот выход химических продуктов подтверждает высокую степень углефикации бурых углей месторождения.

Были проведены опыты по выявлению возможности использования бурых углей в качестве отощающего компонента шихт для коксования.

Результаты опытных коксований угольных смесей с участием бурых углей позволяют сделать вывод, что из шихт карагандинских углей с участием бурых углей в количестве до 15 % можно получить хороший металлургический кокс.

Таблица 3.5

Расчет низшей теплоты сгорания углей

Индекс пласта	%%					ккал/кг									
	W^a	W^r_t	A^dгор. массы	H^{daf}	S^d_t	$A^a = \frac{A^d_{тов}(100-W^a)}{100}$	$A^r = \frac{A^a(100-W^r_t)}{(100-W^a)}$	$H^r = \frac{H^{daf}(100-W^r_t-A_r)}{100}$	$S_t^a = \frac{S^d_t(100-W^a)}{100}$	Q_s^{daf}	$Q_б^a = \frac{Q_s^{daf}(100-W^a-A^a)}{100}$	$Q_s^a = Q_б^a-(22,2xS_t^a)-(0,0015xQ_б^a)$	$Q_s^r = \frac{Q_s^a(100-W^r_t)}{100-W^a}$	$Q_i^r = Q_s^r-6(9H^r-W^r_t)$	$Q^{daf}_s = \frac{Q_s^r x100}{100-A^r}$
По отчету Яковенко Ю.В., 1973 г.															
I	9,0	18,6	22,5	5,33	0,40	20,5	18,3	3,36	0,36	7306	5151	5132	4590	4297	5618
II	9,0	13,8	23,5	5,18	0,48	21,4	20,3	3,41	0,44	7277	5065	5044	4778	4511	5995
III	8,4	14,8	26,4	5,44	0,51	24,2	22,5	3,41	0,47	7279	4906	4884	4543	4270	5862
IV	9,1	15,0	31,6	5,24	0,51	28,7	26,8	3,05	0,46	7210	4485	4464	4174	3920	5702
Разведка 2011-2012 г.г.															
I	10,2	30,4	21,3	5,70	0,39	19,1	14,8	3,12	0,35	5560	3931	3917	3036	3022	3563
II	12,1	20,2	22,5	5,84	0,28	19,8	18,0	3,62	0,25	6865	4675	4662	4232	4158	5161

Q_s^{daf} - высшая удельная теплота сгорания по бомбе, ккал/кг;
$Q_б^a$ - удельная теплота сгорания по бомбе, испытуемой аналитической пробы топлива, ккал/кг;
Q_s^a - высшая удельная теплота сгорания топлива, ккал/кг;
Q_s^r - высшая удельная теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг;
Q_i^r - низшая удельная теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг;
Q_s^{daf} - высшая удельная теплота сгорания влажного беззольного топлива, ккал/кг.

Таблица 3.6

Характеристика обогатимости бурых углей и качество продуктов обогащения

Индекс пласта	Выходы проб	Кол-во определений	A^d исх. угля, %	Концентрат уд. веса меньше 1,4			%				Отн. фракции 1,4-1,8 беспор. угля	Степень обогат. по ГОСТу	Марка угля
				%			пром. прод. уд. веса 1,4-1,8		Конц. + пром. прод. уд. веса 1,8				
				выход к классу	A^d	V^d	выход к классу	A^d	выход к классу	A^d			
По отчету Яковенко Ю.В., 1973 г.													
I	пл-пром	10	17,2	80,4	8,8	48,4	12,3	36,1	92,7	12,5	13	Трудная	3Б
II	пл-пром	35	17,6	79,2	9,0	46,8	12,7	35,2	91,9	12,8	14	Трудная очень трудная	3Б
III	пл-пром	13	22,3	69,5	9,0	47,6	15,4	33,6	84,9	13,6	18	Трудная	3Б
IV	Угол. пачек	1	16,6	83,1	12,7	47,6	15,0	34,3	98,1	16,0	15	Трудная	3Б

Таблица 3.7

Результаты полукоксования углей

Наименование проб и пачек	Температура, С°	Технический анализ, %			Выход полукокса
		W^a	A^d	V^d	
Пластово-дифферен-циальная проба	400	2,67	10,96	43,20	82
	450	2,35	13,05	42,86	80
	500	2,96	13,97	34,16	74
	550	2,08	14,76	25,01	65
	600	2,27	15,60	19,00	62

Таблица 3.8

Выход химических продуктов из бурых углей

№ п/п	Наименование продуктов	Выход, %
1	Технический анализ W^a A^d V^d	 8,89 10,6 45,86
2	Пирогенетическая влага	7,91
3	Смола	1,87
4	Бензол	1,03
5	Аммиак	0,17
6	Сероводород	0,79
7	Углекислый газ	6,80
8	Кокс	61,3
9	Газ приведен к 4000 ккал/м^3	389
	Состав газа	
10	Сероводород	0,8
11	Углекислый газ	5,9
12	Кислород	0,9
13	Окись углерода	23,7
14	Водород	50,6
15	Метан	4,8
16	Азот	3,1
17	Удельный вес Г/НИ^3	0,596
18	Теплота сгорания, ккал/НМ^3	3096

В 2011-2012 гг. были также проведены исследования по составным пробам по I и II пласту по определению продуктов полукоксования. Табл. 3.9.

Толщина пластического слоя Y, определенная по пласту II менее 6 мм, пластометрическая усадка X – 47 мм.

Сумма фюзенизированных отощающих компонентов (ΣОК) по пласту II – 0 %.

Угли Кузнецкого участка относятся к бурым углям класса 03, группы 3Б, подгруппы 3БВ (третий бурый витринитовый), категории 0 (сумма отощающих фюзенизированных компонентов менее 10 %), тип 10, 20, 30 (максимальная влагоемкость до 40 %), подтип 05 (выход смолы полукоксования менее 10 %). Бурые угли

Верхнесокурского буроугольного месторождения, согласно заключению института энергетики АН Каз.ССР, могут быть рекомендованы к сжиганию в слоевых и камерных топках, а также, по заключению КНИУИ, использованы в качестве отощающей добавки в шихты для коксования.

Таблица 3.9

Выход продуктов полукоксования

Индекс пласта	Содержание, %		
	$(SK)^{daf}_{c}$ (полукокс на сухое беззольное состояние)	T_{sk}^{daf} (смола полукоксования на сухое беззольное состояние)	W^{a}_{sk} (пирогенетическая влага)
I	48,06	12,68	10,2
II	74,66	9,11	20,30

Бурые угли Верхнесокурского месторождения согласно заключению института энергетики АН Республики Казахстан могут быть использованы для сжигания в слоевых и камерных топках.

Проведеные КНИУИ исследования по использованию этих углей для производства металлургического кокса показали, что применение их как отощающей добавки к шихте карагандинских углей марок КЖ и К позволяет получить хороший металлургический кокс. В связи с тем, что средняя зольность угля марки Б3 Верхнесокурского месторождения составит 24-27%, в перспективе возможно обогащение этих углей.

Покровные отложения месторождения представлены комплексом пород, включающих четвертичные суглинки мощностью до 5,0 м, неогеновые глины мощностью до 25,0 м, которые встречаются в пониженных частях рельефа.

Породы, слагающие внешнюю вскрышу, представлены аргиллитами, алевролитами, песчаниками, конгломератами. Колебание прочности пород изменяется от 19 кг/см^2 до 449 кг/см^2.

4 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ УГЛЯ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

4.1 Технические границы

Технические границы разреза «Кузнецкий» определились границами горного отвода, предельным контуром разноса бортов при полной выемке балансовых запасов угля в границах их подсчета, открытым способом разработки, рекомендуемой технологией их выемки, с учетом влияния отработки угольных пластов на поверхность.

Горный отвод предоставлен ТОО «Разрез «Кузнецкий» для осуществления операций по недропользованию на участке Кузнецкий месторождения Верхнесокурское на основании протокола №14 от 30.04.2014 г.

Площадь горного отвода составляет 203 км^2.

Глубина отработки - 400 м (отметка + 250,0 м). Рис.4.1.

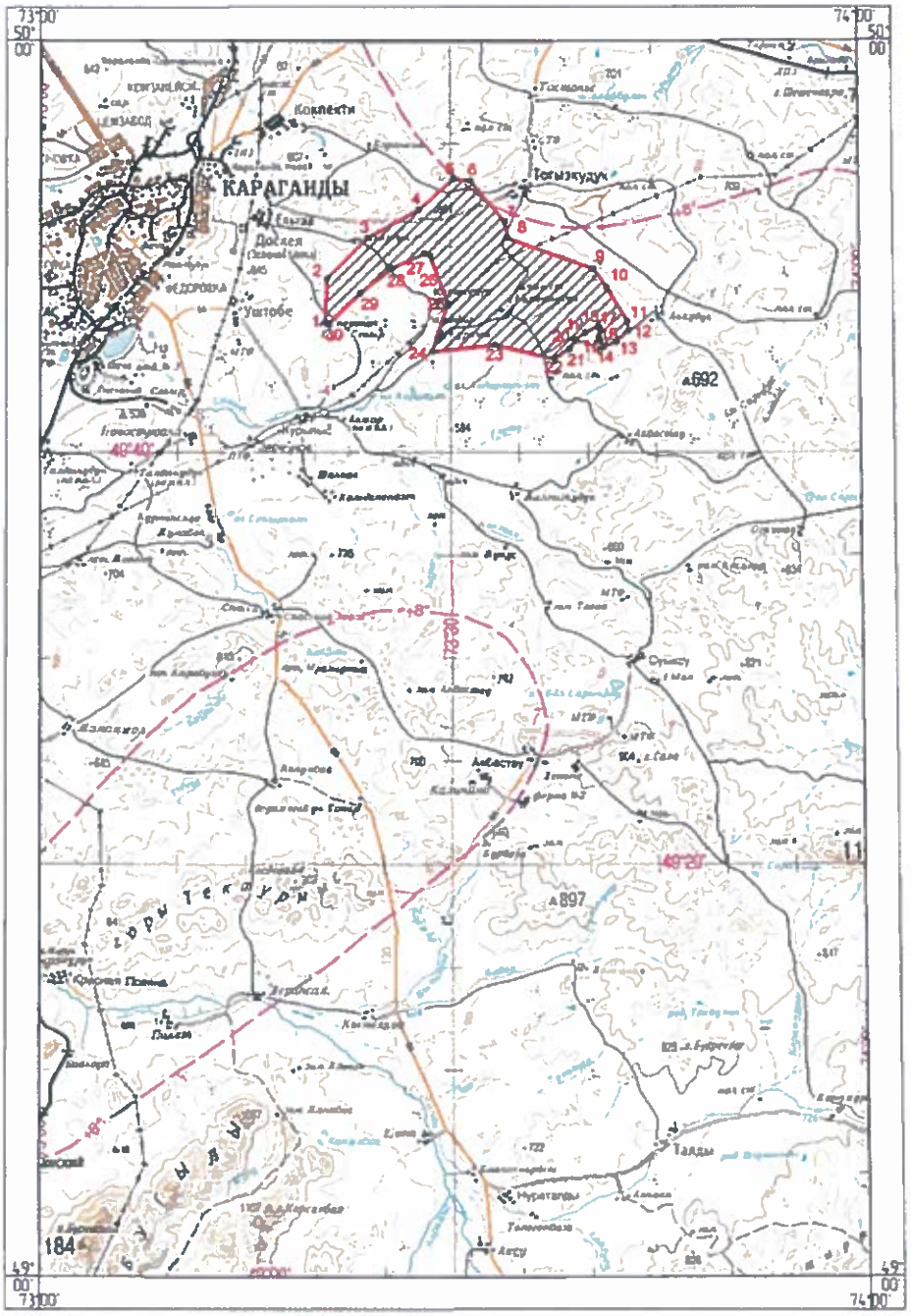
Ведомость географических координат горного отвода приведена в табл.4.1.

Таблица 4.1

Координаты угловых точек горного отвода ТОО «Разрез «Кузнецкий»

Номера угловых точек	Географические координаты					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	2	3	4	5	6	7
1	49	46	22	73	20	50
2	49	48	29	73	21	01
3	49	50	28	73	23	59
4	49	51	50	73	27	45
5	49	53	18	73	30	18
6	49	53	14	73	31	33
7	49	51	14	73	34	03
8	49	50	25	73	34	18
9	49	48	56	73	40	29
10	49	48	03	73	41	27
11	49	46	22	73	42	58
12	49	45	57	73	43	04
13	49	45	25	73	42	11
14	49	45	08	73	41	11
15	49	45	28	73	40	54
16	49	45	37	73	40	52
17	49	46	02	73	40	57
18	49	46	08	73	40	48
19	49	45	50	73	39	52
20	49	45	29	73	39	09
21	49	45	03	73	38	43
22	49	44	35	73	37	38
23	49	45	15	73	33	19
24	49	44	55	73	28	42

Обзорная карта
Масштаб 1 : 500 000



участок Кузнецкий

Рис.4.1 Граница горного отвода ТОО «Разрез «Кузнецкий»

Окончание табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7
25	49	47	14	73	29	53
26	49	49	35	73	28	34
27	49	49	40	73	28	07
28	49	48	58	73	25	48
29	49	47	46	73	23	25
30	49	46	15	73	21	07

4.2 Промышленные запасы угля

Промышленные запасы угля определены в границах контрактного периода с учетом эксплуатационных потерь угля и засорения его породой, имеющих место при зачистке кровли угольного горизонта и нарезке новых угольных уступов в почве.

Величина эксплуатационных потерь и засорения при отработке угля и вскрыши одноковшовыми экскаваторами была определена в соответствии «Методикой нормирования эксплуатационных потерь угля в недрах для карьеров Минуглепрома СССР», а также с учетом рекомендаций, изложенных в книге «Прогнозирование и оптимизация качества угля на разрезах».

В период действия контракта добычные работы выполняются по пласту II (блоки 1В, 2В и $5С_1$).

Эксплуатационные потери угля при отработке угольного пласта составила 1,89%.

Засорение угля породой составило 3,34%.

Расчет эксплуатационных потерь угля и засорения угля породой приведен в табл.4.1.

Таблица 4.1

Расчет эксплуатационных потерь и засорения угля, промышленных запасов при работе одноковшовых экскаваторов

Наименование	Геологические блоки			Всего
Геологический блок	1В	2В	5С1	по пл. II
1	2	3	4	5
Коэффициент эксплуатационных потерь рядового угля, %				
Кпр=(100*(Кк*hк+Кп*hп+2*N*hс*Кс)*Yy / P)+Kt,	2,20	1,64	2,02	1,90
где: Кк, Кп,Ккн - доля потерь в контактной зоне:в кровле, в почве				
и при селекции, дол. ед.;				
Кк	0,53	0,53	0,53	
Кп	0,52	0,52	0,52	
Кс	0,00	0,00	0,00	
hк,hп,hс - мощность контактной зоны: в кровле, почве				
и при селекции, м				

Окончание табл. 4.1

1	2	3	4	5
hк	0,15	0,15	0,15	
hп	0,15	0,15	0,15	
hс	0,00	0,00	0,00	
N - количество породных комплексов, шт.	0,00	0,00	0,00	
Yу - объемный вес угля, т/ куб.м.;	1,28	1,28	1,29	
P - производительность пласта, т/кв.м.;	9,18	12,38	10,00	
P=M*Yру,				
где: M - рабочая мощность пласта, м;	6,70	9,10	7,50	
Yру - объеамный вес рядового угля, т/куб.м.	1,37	1,36	1,33	
Kt - коэффициент потерь при транспортиртировке, %	0,00	0,00	0,00	
Эксплуатационные потери рядового угля, тыс.т.				
П=Zр*Кпр / 100,	24,92	48,23	70,34	143,48
где: Zр- геологические запасы рядового угля, тыс.т	1130.10	2949.30	3477.70	7557.10
Коэффициент эксплуатационного засорения рядового угля, %				
Кзр=(100*((1-Кк)*hк+(1-Кп)*hп+2*N*hс*(1-Кс))*Yп / P),	3,86	2,87	3,58	3,35
где.Yп- объемный вес породы, т/ куб.м.;	2,50	2,50	2,50	
Эксплуатационное засорения рядового угля, т				
З=Zр*Кзр / 100,	43,68	84,54	124,58	252,79
где: Zр- геологические запасы рядового угля, т.	1130.10	2949.30	3477.70	7557.10
Промышленные запасы рядового угля, млн.т.				
Zпр= Zр-П+З	1148.86	2985.61	3531.94	7666.41

Запасы геологического рядового угля и промышленные запасы в границах контрактного периода по угольному пласту II приведены в табл.4.2.

Таблица 4.2

Запасы геологического рядового угля и промышленные запасы угля, тыс.т

Индекс пласта	Запасы геологического рядового угля	Промышленные запасы
Пласт II, всего	7557,10	7666,41
в т.ч. по блокам:		
1В	1130,10	1148,86
2В	2949,30	2985,61
$5C_1$	3477,70	3531,94

4.3 Объемы и коэффициенты вскрыши

Объем вскрышных пород по участку отработки складывается только из объемов надпластовой вскрыши.

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

Общий объем вскрыши по отработке угольного пласта на рассматриваемый период составляет 48323,2 тыс.м^3.

Промышленные запасы угля, объемы и коэффициенты вскрыши по участку работ приведены в табл.4.3.

Таблица 4.3

Промышленные запасы угля, объемы и коэффициенты вскрыши

Промышленные запасы угля, тыс.т	Объем вскрыши, тыс.м^3	Коэффициент вскрыши, м^3/т
7666,41	48323,2	6,30

4.4 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 геологический блок. Исходя из количества вовлекаемых в отработку геологических блоков в отработке будут находиться три выемочных единицы, т.е. по количеству вовлекаемых в разработку блоков (1В, 2В и 5С$_1$).

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.

Параметры выемочных единиц приведены в табл.4.1.

4.5 Эксплуатационная разведка

С целью более тщательного изучения и прогнозирования качества отрабатываемых запасов угля в разрезе следует постоянно вести эксплуатационную разведку 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 добычи.

Эксплуатационная разведка проводится на протяжении всего периода эксплуатации.

В условиях разреза «Кузнецкий» для ведения эксплуатационной разведки наиболее приемлемым методом является бороздовое опробывание. Бороздовое опробование проводится по верхней площадке уступа, поперек экскаваторной заходки.

Бороздовые пластово-промышленные и пластово-дифференциальные пробы отбираются на всю мощность пласта или по отдельным и подготовленным частям пласта. Перед отбором проб пласт распределяется на пачки и прослойки, выделяются слои основных петрографических разностей угля, устанавливаются интервалы по мощности отдельных секций дифференцированного опробования.

Отбор проб производится в соответствии с ГОСТ 9815 «Метод отбора проб». Место отбора проб выравнивается, очищается от посторонних предметов до целика. Сечение борозды должно быть одинаковым по всей её длине. Форма борозды – прямоугольная. Длина секций в мощных пачках угля от 1 до 5 м. Выемка борозды производится без смешивания отдельных угольных пачек и прослоев пород.

На поле разреза «Кузнецкий» рекомендована следующая сеть опробования - через каждые 100 м.

На участках сложной тектоники эти интервалы уменьшаются в 2 раза.

Створы основных разведочных линий подлежат обязательному опробованию для оценки результатов геологических исследований в период разведочных работ.

В процессе проведения эксплуатационной разведки берутся следующие виды проб:

-пластово-дифференциальные, которые характеризуют качество целых угольных пачек и петрографических разностей, а также породных прослоек мощностью более 5 см;

-пластово-промышленные, которые характеризуют качество угольных пластов в совокупности всех составляющих в пределах вынимаемой мощности;

-эксплуатационные, которые отбираются для характеристики качества добытого в течение определенного цикла угля;

-товарные, которые служат для определения качества угля, отправляемого потребителю, и отбираются в полувагонах и на складах;

-технологические, отбираемые для заводских испытаний по определению технологических свойств угля.

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

4.6 Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы угля

Исходя из горно-геологических условий залегания полезного ископаемого, проектной мощности разреза «Кузнецкий», принятой схемы вскрытия карьерного поля, сложившегося положения горных работ и транспортных коммуникаций по вскрыше и добычи, порядка отработки запасов угля пластов с их геологическим соотношением и наличия добычных выемочных единиц (экскаваторов), обеспечивающих установленные плановые задания, выполнены укрупненные расчеты нормативов готовых и подготовленных запасов угля освоение проектной мощности – 1100,0 тыс. т/год..

Укрупненный расчет нормативов готовых к выемке запасов угля (Зг) определяется, исходя из количества добычных экскаваторов (Нэ), плановой их месячной производительности (Пмес), производительности неравномерности отгрузки угля потребителям в течение года (Кнер) и резервом готовых к выемке запасов угля (Рз.г). Резерв готовых к выемке запасов угля принят из условия двухмесячной производительности разреза 183,3 тыс.т.

Потери и засорение полезного ископаемого исключаются из формулы в связи с тем, что они учтены проектом в производительности экскаваторов и объемах добываемой горной массы угольных пластов.

Норматив готовых к выемке запасов угля принят по следующей формуле:

$Нг. = (Пмес \times Нэ \times Кнер)/4 + \Delta Нз.г.$

Нг. = (184,2 х 2 х 1,27)/4 + 183,3 = 250,2 тыс.т

Подготовленные запасы угля на разрезе нормируются из условия обеспечения нормальной бесперебойной работы горнотранспортного оборудования на добычных уступах, нормативной величины готовых к выемке запасов угля, запасов угля по временных целиках под рабочими площадками вышележащих уступов и коэффициента резерва подготовленных запасов.

Укрупненный расчет нормативов подготовленных запасов угля принят по следующей формуле.

Нп = (Нвр.ц + Нг + (Пмес х Нэ х Кнер)/4 х Крез.п

где: Нвр.ц - запасы угля по временных целиках под рабочими площадками вышележащих уступов;

Крез.п - коэффициент резерва подготовленных запасов - 1,1.

Нвр.ц = Lфр х Шз х В ух Nуст х Куч х γу

где: Lфр - средняя длина фронта добычных работ - 1000,0 м;

Шз - средняя ширина заходки - 15,0 м;

Ву - средняя высота уступа - 5,0 м;

Nуст - количество добычных уступов - 2 шт.;

Куч - средний коэффициент участия угля в горной массе пластов - 0,8 $м^3/м^3$;

γу - объемный вес угля - 1,36 $т/м^3$.

Запасы угля во временных целиках под рабочими площадками вышележащих уступов:

Нвр.ц =1000,0х 15,0х5,0х2х0,8х1,36 = 163,2 тыс.т.

Нп.=(163,2+250,2+(184,2х2х1,27)/4) х1,1 = 583,4 тыс.т.

Рекомендованные нормативы готовых и подготовленных к выемке запасов угля по проекту на разрезе «Кузнецкий».приведены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Нормативы готовых и подготовленных к выемке запасов угля

Наименование	Проектная мощность разреза 1100,0 тыс.т/год
Норматив готовых к выемке запасов угля, тыс.т	250,2
мес.	2,7
Норматив подготовленных к выемке запасов угля, тыс.т	583,4
мес.	6,4

4.7 Мероприятия по охране недр

Основные мероприятия по охране недр, предусмотренные настоящим планом горных работ, обеспечивают комплекс проектных решений по рациональному и комплексному использованию недр Верхнесокурского месторождения на полную отработку утвержденных запасов в границах участка работ.

Размещение наземных зданий и сооружений, обеспечивающих жизнедеятельность горного производства и технологическую переработку полезного ископаемого, произведено с соблюдением нормативных требований вне границ горного отвода, на площади, не вмещающей полезное ископаемое.

Вскрытие и система разработки, применяемое горнотранспортное оборудование обеспечивают минимальные потери полезного ископаемого, рациональное и эффективное использование балансовых запасов.

Проектом предусматривается аккумуляция дренажных вод в пруде-испарителе, исключается сброс на поверхность.

Внешнее отвалообразование ведется, начиная с 2009 г., в границах отвала, внутреннее с 2014 г. и до конца контрактного периода.

Геологическое доизучение недр предусматривается методом эксплуатационной разведки.

Выполнены работы по оценке воздействия на окружающую среду.

Ведение горных работ и переработка полезного ископаемого предусматривается в четком соответствии с техникой безопасности по всем направлениям технологических и сопутствующих (работы по инженерному обеспечению) процессов.

4.8 Геолого-маркшейдерское обеспечение

Правильное, безопасное и экономное ведение горных разработок, рациональное их проектирование, охрана недр, борьба с потерями, учет запасов и их движения, охрана поверхностных сооружений от повреждения, решение вопросов общей геологии – все эти задачи и вопросы не могут найти правильного решения без четко поставленной на разрезе геолого-маркшейдерской службы.

Основными задачами этой службы при эксплуатации разреза «Кузнецкий» Верхнесокурского буроугольного месторождения являются:

-съемка поверхности и горных выработок;

-составление планово-графических материалов, необходимых для разреза;

-задание направлений горным выработкам (уступам, породным ярусам) и наблюдение при их прохождении за соблюдением проектных направлений, габаритов, уклонов;

-участие в разработке мероприятий по безопасному ведению горных работ;

-наблюдения за сдвижением горных пород;

-разработка мер охраны сооружений от вредного влияния горных разработок и наблюдение за их осуществлением;

-участие в планировании горных работ и в решении основных вопросов разработки месторождений;

-изучение и уточнение структуры и формы пластов, свойств полезного ископаемого, вмещающих и соседствующих пород;

-наблюдение за правильным использованием месторождения и производство учета движения балансовых и промышленных запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых.

Настоящим планом горных работ предусматривается организация геолого-маркшейдерской службы на разрезе численностью 5 чел.

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 настоящее время разрезом «Кузнецкий» ведется отработка запасов на площади первоочередного участка, в контуре действующего горного отвода.

Запасы в границах площади первоочередной отработки утверждены протоколом ГКЗ №1023-II-У от 25.01.2011 г.

На действующем разрезе «Кузнецкий» принят круглогодовой режим работы:

-число рабочих дней в году - 365;

-число рабочих смен в сутки на добычных, вскрышных, отвальных и транспортных работах - 2.

Продолжительность смены - 12 часов каждая.

Действующий на разрезе режим работы предприятия сохраняется на весь контрактный период, до 2031 г. включительно.

5.2 Режим горных работ

Для выполнения режима горных работ по разрезу «Кузнецкий» определены запасы угля, эксплуатационные потери и засорение, объемы и коэффициенты вскрыши по горизонтам (периодам) отработки пласты II и геологическим блокам.

Режим горных работ выполнен при условии сохранения стабильного коэффициента вскрыши (не более среднего по площади отработки) исходя из долевого участия блоков в объеме добычи.

Для детальной оценки объемов отработки и определения текущих коэффициентов вскрыши по годам эксплуатации разреза на разведочных линиях были разбиты расчетные периоды отработки через 10 м по почве пласта II.

Участок первоочередных работ был выделен в границах разведочных линий 6-9.

При проектировании, исходя из годовых объемов добычи угля за рассматриваемый период, на вышеуказанном участке работ было разбито пять расчетных периода.

Подсчет объемов горной массы пластов, надпластовой вскрыши по периодам отработки был выполнен методом вертикальных сечений по разведочным линиям 6, 7, $7^а$, 8, $8^а$, 9. Рис. 5.1÷5.3.

Угол наклона рабочего борта разреза, исходя из принятой технологии ведения горных работ, в среднем составил 20°.

Подсчет объемов вскрыши и запасов угля по расчетным периодам отработки приведены в табл.5.1, коэффициентов вскрыши в табл.5.2.

Расчет промышленных запасов по расчетным периодам приведен в табл.5.3.

Объем вскрыши по четырем расчетным периодам составил 48323,2 тыс.$м^3$. Запасы геологического рядового угля составили 7557,2 тыс.т., промышленные - 7666,4 тыс.т.

Анализ коэффициентов вскрыши по расчетным периодам отработки показал, что их величина колеблется по периодам в больших пределах от 1,47 до 22,08 $м^3/т$.

Для исключения резких переходов в объемах по вскрыше в режиме горных работ между периодами отработки, настоящим планом горных работ было принято решение погодового формированию объемов отработки.

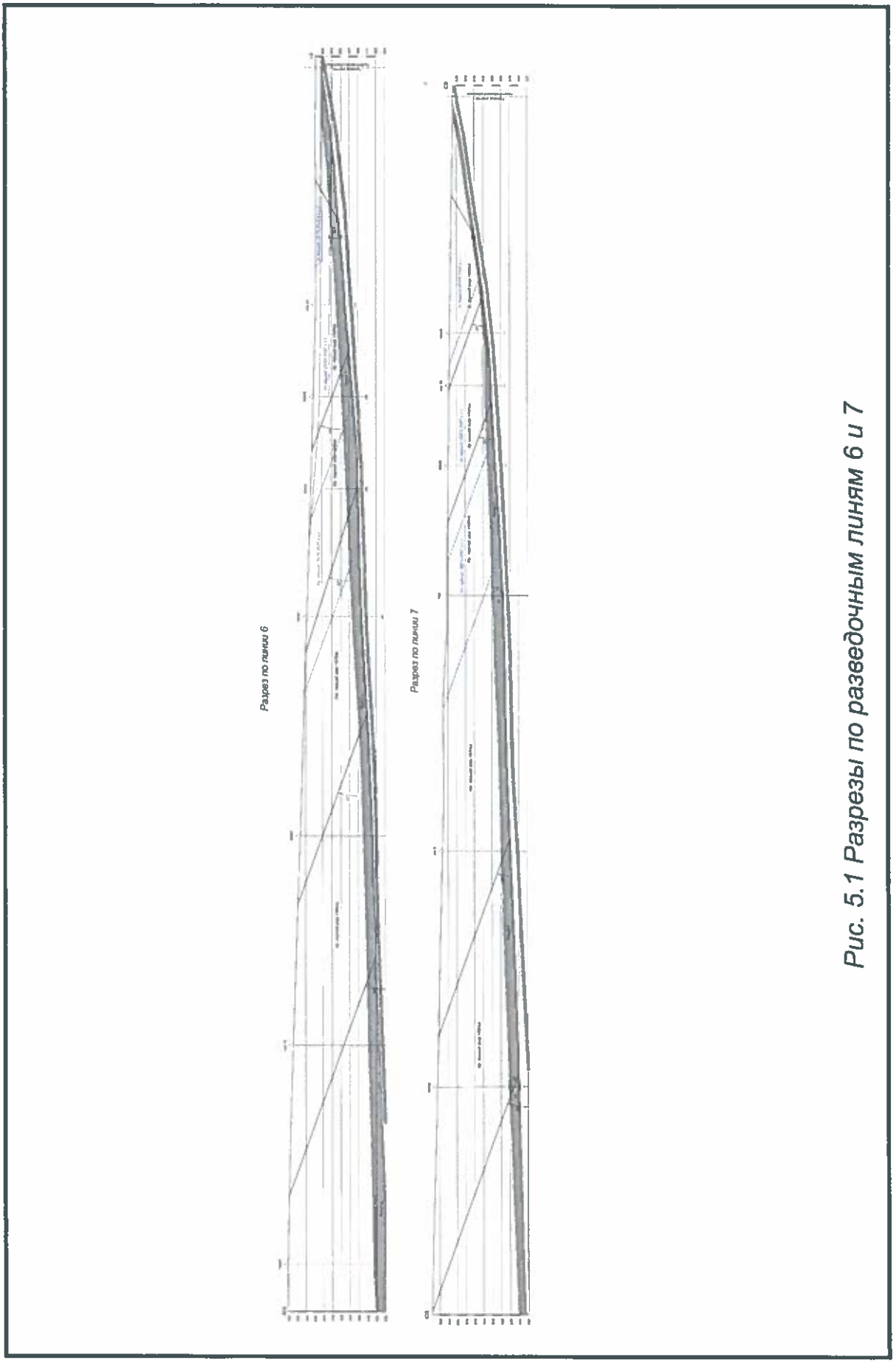


Рис. 5.1 Разрезы по разведочным линям 6 и 7

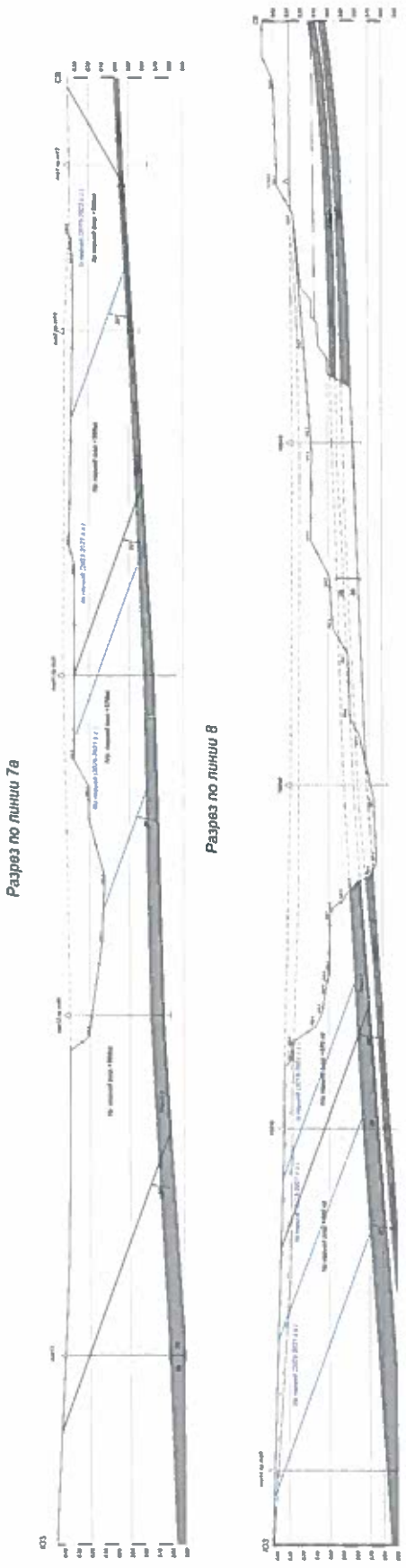


Рис. 5.2 Разрезы по разведочным линям 7а и 8

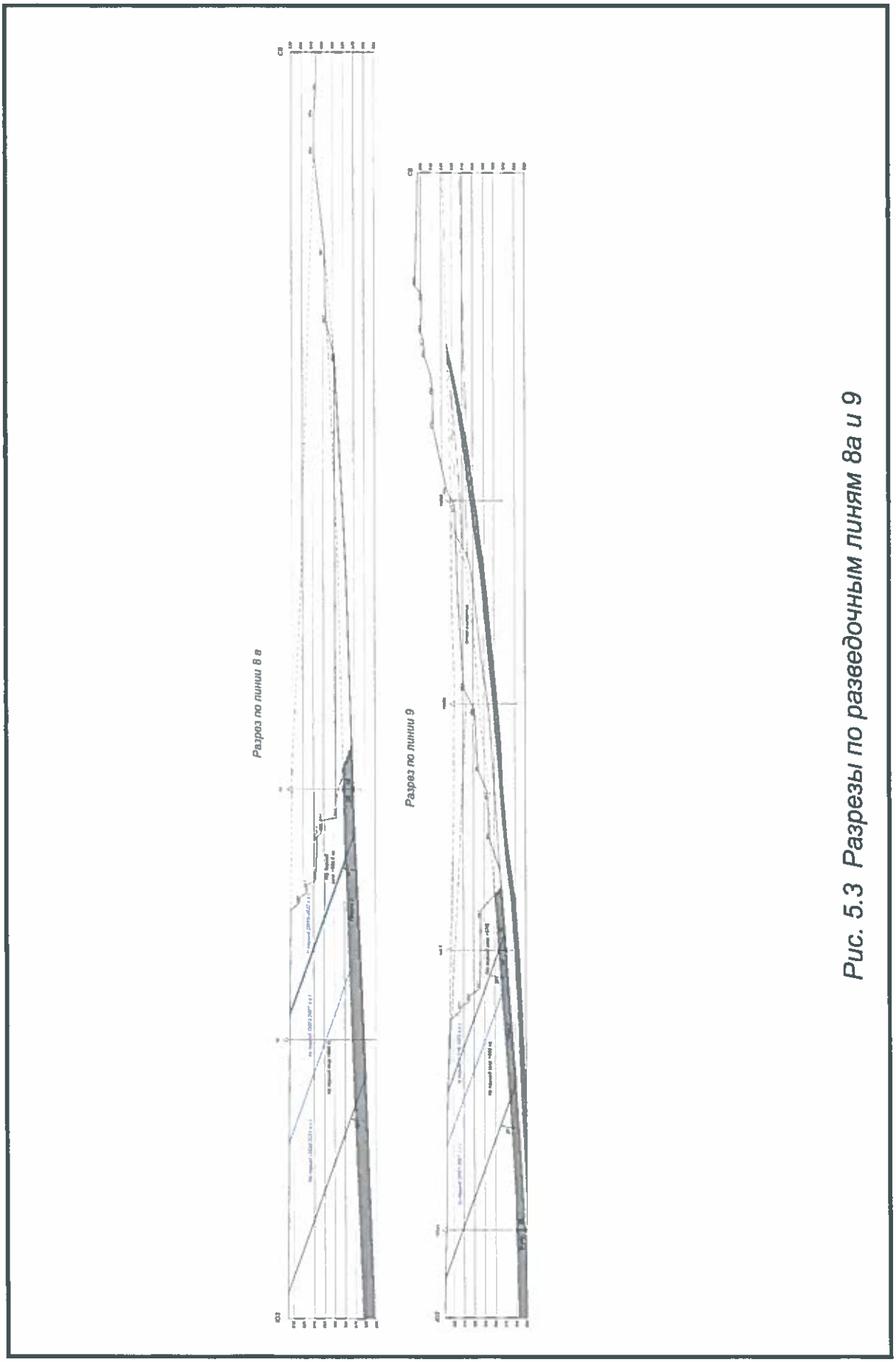


Рис. 5.3 Разрезы по разведочным линям 8а и 9

Таблица 5.1

Подсчет объемов вскрыши и запасов геологического угля по расчетным периодам отработки

Период отработки (горизонт)	Разведочная линия	Площадь сечения по вскрыше, м2	Площадь сечения по углю, м^2			Зона влияния, м		Объем по вскрыше, тыс.м^3	Объем по углю, тыс.м^3				Запасы угля геологические, тыс.т			
			пласт II						Всего	пласт II			Всего	пласт II		
			по блокам							по блокам				по блокам		
			1В	2В	$5С_1$	по вскрыше	по углю			1В	2В	$5С_1$		1В	2В	$5С_1$
I период (600 м)																
	7	4588,3	201,5		201,5	417	417	1913,3	168,0	84,0	0	84,0	**226,8**	115,1	0	111,7
Итого								**1913,3**	**168,0**	**84,0**	**0**	**84,0**	**226,8**	**115,1**	**0**	**111,7**
II период (590 м)	6	5832,5			1490,9	340	272,5	1983,1	406,3	0	0	406,3	**540,4**	0	0	540,4
	7	6049.6	652.5		652.5	417	144	2522.7	188.0	94.0	0	94.0	**253,8**	128.8	0	125.0
	7а	6055.7	197.2			268	268	1622.9	52.8	52.8	0	0	**72,3**	72,3	0	0
Итого								**6128,7**	**647,1**	**146,8**	**0,0**	**500,3**	**866,5**	**201,1**	**0,0**	**665,4**
III период (580 м)	6	7990,0			2090,2	360	272,5	2876,4	569,6	0	0	569,6	**757,5**	0	0	757,5
	7	9524,3	1599,8		1599,8	417	144	3971,6	460,8	230,4	0	230,4	**622,0**	315,6	0	306,4
	7а	8614,2	161,0	527,5		268	268	2308,6	184,5	43,1	141,4	0	**251,3**	59,0	192,3	0
Итого								**9156,6**	**1214,9**	**273,5**	**141,4**	**800,0**	**1630,8**	**374,6**	**192,3**	**1063,9**
IVпериод (570 м)	6	15881,2			2735,5	375	272.5	5955,5	745,4	0	0	745,4	**991,4**	0	0	991,4
	7	22451,6	428,2	2941,5	3369,7	417	144	9362,3	970,5	61.7	423,6	485,2	**1305,9**	84,5	576,1	645,3
	7а	9625,1		1382,7		268	268	2579,5	370,6	0	370,6	0	**504,0**	0	504,0	0
	8	6341,0		902,0		248	248	1572,6	223,7	0	223,7	0	**304,2**	0	304,2	0
	8а	1011,1	271,1	226,0		248	248	250,8	123,2	67,2	56,0	0	**168,3**	92,1	76,2	0
	9	2389,0	655,0	0		580	270	1385,6	176,9	176,9	0	0	**242,4**	242,4	0	0
Итого								**21106,3**	**2610,3**	**305,8**	**1073,9**	**1231**	**3516,2**	**419,0**	**1460,5**	**1636,7**
Vпериод (560 м)	8	9854,0		1592,0		248	248	2443,8	394,8	0	394,8	0	**536,9**	0	536,9	0
	8а	7959,9	0	1248,1		248	248	1974,1	309,5	0,0	309,5	0	**420,9**	0,0	420.9	0
	9	9655,9	54,8	922,4		580	270	5600,4	263,8	14,8	249,0	0	**359,0**	20,3	339	0
Итого								**10018,3**	**968,1**	**14,8**	**953,3**	**0,0**	**1316,8**	**20,3**	**1296,5**	**0,0**
Всего								**48323,2**	**5608,4**	**824,9**	**2168,6**	**2614,9**	**7557,2**	**1130,1**	**2949,3**	**3477,7**

Таблица 5.2

Расчет коэффициентов вскрыши по расчетным периодам отработки

Период отработки (горизонт)	Разведочная линия	Объем вскрыши в расчетном периоде, тыс.м^3	Запасы угля, тыс.т		Коэффициент вскрыши	
			Геологического рядового угля	Промышленные	Расчетный	Эксплуатационный
I период (600 м)						
	7	1913,3	226,8	230,5	8,44	8,30
Итого		**1913,3**	**226,8**	**230,5**	**8,44**	**8,30**
II период (590 м)						
	6	1983,1	540,4	548,8	3,67	3,61
	7	2522,7	253,8	257,9	9,94	9,78
	7а	1622,9	72,3	73,5	22,45	22,08
Итого		**6128,7**	**866,5**	**880,3**	**7,07**	**6,96**
III период (580 м)	6	2876,4	757,5	769,3	3,80	3,74
	7	3971,6	622,0	632,0	6,39	6,28
	7а	2308,6	251,3	254,6	9,19	9,07
Итого		**9156,6**	**1630,8**	**1656,0**	**5,61**	**5,53**
IV период (570 м)						
	6	5955,5	991,4	1006,9	6,01	5,91
	7	9362,3	1305,9	1324,5	7,17	7,07
	7а	2579,5	504,0	510,2	5,12	5,05
	8	1572,6	304,2	307,9	5,17	5,11
	8а	250,8	168,1	170,6	1,49	1,47
	9	1385,6	242,4	246,2	5,72	5,63
Итого		**21106,7**	**3516,2**	**3566,6**	**6,00**	**5,92**
V период (560 м)	8	2443,8	536,9	543,5	4,55	4,50
	8а	1974,1	420,9	426,1	4,69	4,63
	9	5600,4	359,0	363,5	15,60	15,41
Итого		**10018,3**	**1316,8**	**1333,1**	**7,61**	**7,52**
Всего		**48323,2**	**7557,2**	**7666,4**	**6,39**	**6,30**

Таблица 5.3

Расчет промышленных запасов разреза "Кузнецкий"

Период отработки (горизонт)	Разведочная линия	Запасы угля геологические, тыс.т				Эксплуатационные потери								Засорение								Промышленные запасы горной массы			
		пласт II			Всего	пласт II								пласт II								пласт II			
		по блокам				1В		2В		$5С_1$		Всего		1В		2В		$5С_1$		Всего		по блокам			Всего
		1В	2В	$5С_1$		%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	1В	2В	$5С_1$	
I период (600 м)	7	115,1	0	111,7	226,8	2,20	2,53	1,64	0	2,07	2,31	2,13	4,84	3,86	4,44	2,87	0	3,58	4,00	3,72	8,44	117,01	0,0	113,41	230,42
Итого		**115,1**	**0**	**111,7**	**226,8**		**2,53**		**0,0**		**2,31**		**4,84**		**4,44**		**0,0**		**4,00**		**8,44**	**117,01**	**0,00**	**113,41**	**230,42**
II период (590 м)	6	0	0	540,4	**540,4**	2,20	0	1,64	0	2,07	11,19	2,10	11,19	3,86	0	2,87	0	3,58	19,35	3,65	19,35	0,0	0,0	548,56	**548,56**
	7	128,8	0	125,0	**253,8**		2,83		0		2,58		5,41		4,97		0		4,48		9,45	130,94	0,0	126,92	**257,86**
	7а	72,3	0	0	**72,3**		1,59		0		0		1,59		2,79		0		0		2,79	73,50	0,0	0,00	**73,50**
Итого		**201,1**	**0,0**	**665,4**	**866,5**		**4,42**		**0,00**		**13,77**		**18,19**		**7,76**		**0**		**23,83**		**31,59**	**204,44**	**0,00**	**675,48**	**879,92**
III период (580 м)	6	0	0	757,5	**757,5**	2,20	0	1,64	0	2,07	15,68	2,05	15,68	3,86	0	2,87	0	3,58	27,12	3,56	27,12	0,0	0,0	768,94	**768,94**
	7	315,6	0	306,4	**622,0**		6,94		0		6,34		13,28		12,18		0		10,97		23,15	320,84	0,0	311,02	**631,86**
	7а	59,0	192,3	0	**251,3**		1,3		3,15		0		4,45		2,28		5,52		0		7,8	59,98	194,67	0,00	**254,65**
Итого		**374,6**	**192,3**	**1063,9**	**1630,8**		**8,24**		**3,15**		**22,02**		**33,41**		**14,46**		**5,52**		**38,09**		**58,07**	**380,82**	**194,67**	**1079,96**	**1655,45**
IVпериод (570 м)	6	0	0	991,4	**991,4**	2,20	0	1,64	0	2,07	20,52	1,91	20,52	3,86	0	2,87	0	3,58	35,49	3,32	35,49	0,0	0,0	1006,37	**1006,37**
	7	84,5	576,1	645,3	**1305,9**		1,86		9,45		13,36		24,67		3,26		16,53		23,10		42,89	85,90	583,18	655,06	**1324,14**
	7а	0	504,0	0	**504,0**		0		8,27		0		8,27		0		14,46		0		14,46	0,0	510,19	0,00	**510,19**
	8	0	304,2	0	**304,2**		0		4,99		0		4,99		0		8,73		0		8,73	0,0	307,94	0,00	**307,94**
	8а	92,1	76,2	0	**168,3**		2,03		1,25		0		3,28		3,56		2,19		0		5,75	93,63	77,14	0,00	**170,77**
	9	242,4	0	0	**242,4**		5,33		0		0		5,33		9,35		0		0		9,35	246,42	0,0	0,00	**246,42**
Итого		**419,0**	**1460,5**	**1636,7**	**3516,2**		**9,22**		**23,96**		**33,88**		**67,06**		**16,17**		**41,91**		**58,59**		**116,67**	**425,95**	**1478,45**	**1661,43**	**3565,83**
Vпериод (560 м)	8	0,0	536,9	0,0	**536,9**	2,20	0	1,64	8,81	2,07	0	1,65	8,81	3,86	0	2,87	15,41	3,58	0	2,89	15,41	0,0	543,50	0,00	**543,50**
	8а	0,0	420,9	0,0	**420,9**		0		6,90		0		6,9		0		12,08		0		12,08	0,00	426,08	0,00	**426,08**
	9	20,3	338,7	0,0	**359,0**		0,45		5,55		0		6		0,78		9,72		0		10,5	20,63	342,88	0,00	**363,51**
Итого		**20,3**	**1296,5**	**0,0**	**1316,8**		**0,45**		**21,26**		**0,00**		**21,71**		**0,78**		**37,21**		**0,00**		**37,99**	**20,63**	**1312,46**	**0,00**	**1333,09**
Всего		**1130,1**	**2949,3**	**3477,7**	**7557,2**		**24,41**		**48,37**		**71,98**		**145,21**		**43,61**		**84,64**		**124,51**		**252,76**	**1148,85**	**2985,58**	**3530,28**	**7664,70**

Годовые объемы отработки были сформированы с учетом наиболее благоприятных величин коэффициентов вскрыши по разведочным линиям в расчетных периодах. Табл. 5.4.

Календарный план ведения горных работ приведен на рис. 5.4.

5.3 Производительность по углю

Проектная мощность разреза планируется в объеме от 0,2 до 1,1 млн.т угля в год. Достижение максимальной мощности планируется в 2031 г. (конец контрактного периода).

Добычные работы будут вестись по угольному пласту II.

Производительность разреза «Кузнецкий» по углю и вскрыше по годам эксплуатации приведена в табл.5.5, 5.6.

Отработку угля планируется вести в круглогодовом 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.

На рассматриваемый период принимается равномерный режим отработки без сезонных колебаний.

За контрактный период разрезом «Кузнецкий» будет оброаботано 7,150 млн.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 эксплуатационным периодам отработки.

Проектные объемы вскрыши складывались из объема надпластовой вскрыши.

Предварительная (минимальная) производительность разреза по вскрыше определилась, исходя из принятой производительности по углю и предварительных коэффициентов вскрыши по периодам отработки.

Проектная производительность разреза по надпластовой вскрыше определилась путем усреднения и выравнивания ее предварительных объемов.

Показатели производительности разреза «Кузнецкий» по вскрыше приведены в таб.5.5 и 5.6.

За контрактный период разрезом «Кузнецкий» будет отработано 55450,0 тыс.м^3 вскрыши и 7150,0 тыс.т угля. Коэффициент вскрыши за контрактный период составит 7,75 м^3/т.

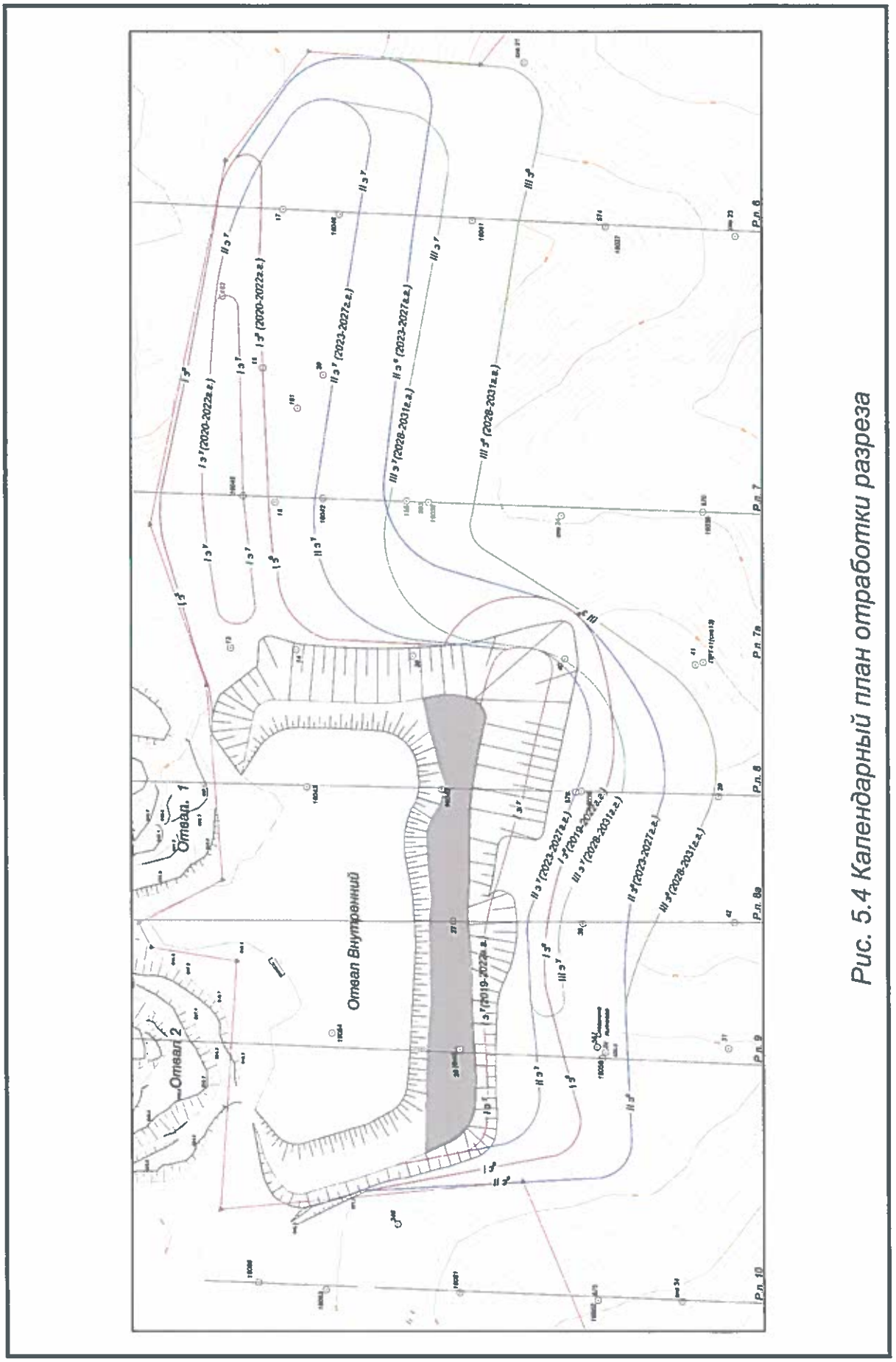


Рис. 5.4 Календарный план отработки разреза

Таблица 5.4

Формирование эксплуатационных периодов

Период и годы отработки (горизонт)		Раз-ведоч-ная линия	Запасы угля, тыс.т				Объем по вскрыше, тыс.м3	Коэф-фициент вскрыши, м3/т
			пласта II			Всего		
			по блокам					
			1В	2В	$5C_1$			
Iэ (гор. 600,0-560,0) 2019г.-2022г.	IVр период (570 м)	8а	93.62	77,13	0	170,75	530,6	3,11
		9	246,39	0	0	246,39	941.5	3.82
		8	0	169,28	0	169,28	821.6	4.85
	Vр период (560 м)	9	20.64	192,11	0	212,75	1065,8	5,01
	Iр период (600 м)	7	25.92	0	24,91	50,83	1127,2	22.18
	IIр период (590 м)	6	0	0	0	0	137.5	
		7а	0	0	0	0	778.4	
Итого			**386,57**	**438,52**	**24,91**	**850,00**	**5402,6**	**6,36**
IIэ (гор. 600,0-560,0) 2023г.-2027г.	Iр период (600 м)	7	91,08	0,00	88.44	179,52	553.9	3.09
		6	0	0	46.51	46,51	796,4	17.12
	IIр период (590 м)	7	130,92	0	126.85	257,77	2463,2	9.56
		7а	73.49	0	0,00	73,49	130,2	1.77
		6	0	0	357,91	357,91	773,2	2.16
	III период (580 м)	7	65.00	0	63.00	128,00	1965.6	15.36
		6	0	0	277.29	277.29	950.7	3.43
		7а	59,97	281,65	0	341,62	1623,4	4,75
	IVпериод (570 м)	8	0	138.63	0	138.63	703.6	5.08
		7а	0	86.04	0	86.04	1161.7	13.50
		8а	0	246,46	0	246.46	1293.5	5.25
	Vр период (560 м)	8	0	216,03	0	216,03	964.8	4.47
		9	0	150,73	0	150,73	1849,4	12,27
Итого			**420,46**	**1119,54**	**960,00**	**2500,0**	**15229,6**	**6,09**
IIIэ (гор. 590,0-560,0) 2028г.-2031г.	IIр период (590 м)	6	0	0	143,87	143,9	734.9	5.11
	III период (580 м)	6	0	0,0	491.27	491.3	734,9	1.50
		7	129.00	126,81	247,87	503,7	3203,7	6.36
	IVпериод (570 м)	6	0	0,0	439,84	439,8	1723,5	3,92
		7	85.90	583.13	654,74	1323,8	8591,9	6,49
		8а		179,57		179,6	1277,6	7.11
		7а	0	390,58	0	390,6	2071,7	5.30
	Vр период (560 м)	8	0	327,42	0	327,4	3139,4	9,59
Итого			**214,9**	**1607,51**	**1977,59**	**3800,0**	**21477,6**	**5,65**
Всего			**1021,9**	**3165,6**	**2962,5**	**7150,0**	**42109,8**	**5,89**

Таблица 5.5

Календарный план отработки запасов по годам, блокам

Годы эксплуатации	Горизонты отработки	Разведочная линия	Блок	Промышленные запасы по блоку, тыс.т			Объемы вскрыши, тыс.м^3	Коэффициент вскрыши, м^3/т
				Всего	подлежащие отработке	остаток на конец года		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2019	600	7	1В	117,00	0,00	117,00	347,40	
			5С1	113,35	0,00	113,35	0,00	
	590	7а	1В	73,49	0,00	73,49	0,00	
	575	8	2В	307,91	0,00	307,91	0,00	
	570	8а	1В	93,62	50,00	43,62	154,50	3,09
			2В	77,13		77,13		
	570	9	1В	246,39	150,00	96,39	437,00	2,91
			2В	0,00	0,00	0,00	0,00	
Всего по году				**1028,89**	**200,00**	**828,89**	**1297,10**	**6,49**
2020	600	7	1В	117,00	0,00	117,00	0,00	
			5С1	113,35	0,00	113,35	0,00	
	590	7а	1В	73,49	0,00	73,49	152,50	
	575	8	2В	307,91	0,00	307,91	128,50	
	570	8а	1В	43,62	26,81	16,81	79,70	1,29
			2В	77,13	35,00	42,13		
	570/560	9	1В	117,03	96,39	20,64	504,50	3,65
			2В	342,84	41,80	301,04		
Всего по году				**1192,37**	**200,00**	**992,37**	**1203,90**	**6,02**
2021	600	7	1В	117,00	0,00	117,00	0,00	
			5С1	113,35	0,00	113,35	0,00	
	590	7а	1В	73,49	0,00	73,49	158,30	
	575	8	2В	307,91	64,00	243,91	115,70	1,81

Продолжение табл.5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2021	570	8а	1В	16,81	16,81	0,00	145,70	3,96
			2В	42,13	20,00	22,13		
	560	9	1В	20,64	20,64	0,00	500,40	5,04
			2В	301,04	78,55	222,49		
Всего по году				**992,37**	**200,00**	**792,37**	**1201,40**	**6,01**
2022	600	7	1В	117,00	25,92	91,08	159,80	3,14
			5С1	113,35	24,91	88,44		
	620	6	5С1	548,29	0,00	548,29	137,50	
	590	7а	1В	73,49	0,00	73,49	172,90	
	570	8	2В	243,91	105,28	138,63	513,90	4,88
	570	8а	1В	0,00	0,00	0,00	0,00	
			2В	22,13	22,13	0,00	150,70	6,81
	560	9	1В	0,00	0,00	0,00	565,40	7,88
			2В	222,49	71,76	150,3		
Всего по году				**1340,66**	**250,00**	**1090,66**	**1700,20**	**6,80**
2023	610	6	5С1	548,29	0,00	548,29	365,40	
	600	7	1В	91,08	33,75	57,33	251,00	3,79
			5С1	88,44	32,42	56,02		
	590	7а	1В	73,49	73,49	0,00	130,20	1,77
	570	8	2В	138,63	76,12	62,51	365,80	4,81
	570	8а	1В	0,00	0,00	0,00		
			2В	426,03	20,39	405,64	132,50	6,50
	560	9	2В	150,73	63,83	86,90	659,10	10,33
Всего по году				**1516,69**	**300,00**	**1216,69**	**1904,00**	**6,35**
2024	610	6	5С1	548,29	46,51	501,78	431,00	9,27
	600	7	1В	57,33	57,33	0,00	302,90	2,67
			5С1	56,02	56,02	0,00		

Продолжение табл.5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2024	580	7а	1В	59,97	59,97	0,00	942,20	11,04
			2В	194,60	25,21	169,39		
	570	8	2В	62,51	62,51	0,00	337,80	5,40
	570	8а	1В	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			2В	405,64	53,65	351,99	176,20	3,28
	560	9	2В	86,90	38,80	48,10	304,90	7,86
Всего по году				**1471,26**	**400,00**	**1071,26**	**2493,00**	**6,23**
2025	590	6	5С1	501,78	163,46	338,32	328,20	2,01
	590	7	1В	130,92	26,33	104,59	724,30	1,98
			5С1	126,85	25,48	101,37		
	580	7а	2В	169,39	169,39	0,00	683,20	4,03
	570	8а	1В	0,00	0,00	0,00	68,53	0,00
			2В	351,99	67,24	284,75	296,70	4,41
	560	9	2В	48,10	48,10	0,00	885,40	18,41
Всего по году				**1329,03**	**500,00**	**829,03**	**2986,33**	**5,97**
2026	590	6	5С1	338,32	151,48	186,84	445,00	2,94
	590	7	1В	104,59	104,59	0,00	1738,90	8,44
			5С1	101,37	101,37	0,00		
	570	7а	2В	510,15	86,04	424,11	548,0	6,37
	570	8а	1В	0,00	0,00	0,00	306,80	24,25
			2В	284,75	12,65	272,10		
	560	8	В	543,45	143,87	399,58	626,30	4,35
Всего по году				**1882,63**	**600,00**	**1282,63**	**3665,00**	**6,11**
2027	590	6	5С1	186,84	42,97	ё43,87	950,70	2,97
	580	6	5С1	768,56	277,29	491,27		
	580	7	1В	320,81	65,00	255,81	1965,60	15,36
			5С1	310,87	63,00	247,87		

Продолжение табл.5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2027	570	7а	2В	510,15	87,05	423,10	613,70	7,05
	560	8	2В	399,5	72,16	327,42	338,50	4,69
	570	8а	2В	272,10	92,53	179,57	312,80	3,38
Всего по году				**2768,91**	**700,00**	**2068,91**	**4181,30**	**5,97**
2028	590	6	5С1	143,87	143,87	0,00	734,90	2,44
	580	6	5С1	491,27	157,78	333,49		
	570	7а	2В	423,10	98,50	324,60	622,10	6,32
	580	7	1В	255,81	129,00	126,81	1582,40	6,23
			5С1	247,87	125,00	122,87		
	560	8	2В	327,42	74,29	253,13	1569,70	21,13
	570	8а	2В	179,57	71,56	108,01	638,80	8,93
Всего по году				**2968,91**	**800,00**	**1268,91**	**5147,90**	**6,43**
2029	580	6	5С1	333,49	191,41	142,08	734,90	3,84
	570	6	5С1	1005,88	0,00	105,88	0,00	
	570	7а	2В	324,60	97,77	226,83	521,50	5,33
	580	7	2В	126,81	126,81	0,00	1621,30	6,49
			5С1	122,87	122,87	0,00		
	560	8	2В	253,13	253,13	0,00	1569,70	6,20
	570	8а	2В	108,01	108,01	0,00	638,80	5,91
Всего по году				**2274,79**	**900,00**	**1374,79**	**5086,20**	**5,65**
2030	580	6	5С1	142,08	142,08	0,00	1723,50	2,96
	570	6	5С1	1005,88	439,84	566,04		
	570	7	1В	85,90	85,90	0,00	1900,50	5,95
			2В	583,13	116,80	466,33		
			5С1	654,74	116,80	537,94		
	570	7а	2В	226,83	98,58	128,25	521,50	5,29

Окончание табл.5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего по году				**2698,56**	**1000,00**	**1698,56**	**4145,50**	**4,15**
2031	570	6	5С1	566,04	0,00	566,4		
	570	7	2В	466,33	466,33	0,00	6691,40	6,66
			5С1	537,94	537,94	0,00		
	570	7а	2В	128,25	95,73	32,52	406,60	4,25
Всего по году				**1698,56**	**1100,00**	**598,56**	**7098,00**	**6,45**
Итого					**7150,00**		**42109,83**	**5,89**

Таблица 5.6

Сводный график горных работ разреза «Кузнецкий»

Годы эксплуатации		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Всего
Период отработки (горизонт, м), запасы угля, млн.т; коэффициент вскрыши м3/т		Iэ (600,0; 560,0м) 850,0; 6,36				II э (610,0м - 560,0м) 2500,0; 6,09					IIIэ (590,0м; 560,0м) 3800,0; 5,65				
Добыча угля, тыс.т	Всего по пласту II	200,0	200,0	200,0	250,0	300,0	400,0	500,0	600,0	700,0	800,0	900,0	1000,0	1100,0	**7150,0**
	в т.ч. по блокам: 1В	200,0	123,2	37,45	25,92	107,2	117,3	26,3	104,6	65,0	129,0	0,0	85,9	0,0	**1021,9**
	2В	0,0	76,8	162,55	199,17	160,3	180,2	284,7	242,6	251,7	244,4	585,7	215,4	562,1	**3165,6**
	5С1	0,0	0,0	0,0	24,9	32,4	102,5	188,9	252,9	383,3	426,7	314,3	698,7	537,9	**2962,5**
Предварительный коэффициент внешней вскрыши, $м^3/т$		6,49	6,02	6,01	6,80	6,35	6,23	5,97	6,11	5,97	6,44	5,65	4,15	6,45	**5,89**
Предварительный объем внешней вскрыши, $м^3$		1298,00	1204,00	1202,00	1700,00	1905,00	2492,83	2985,00	3666,00	4179,00	5148,00	5085,00	4150,00	7095,00	**42109,83**
Проектная производительность по вскрыше, тыс. $м^3$		1200,00	1200,00	1200,00	1750,00	2100,00	3200,00	4000,00	4800,00	5600,00	6400,00	7200,00	8000,00	8800,00	**55450,00**
Проектный коэффициент вскрыши, $м^3/т$		6,00	6,00	6,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	
Накопительный итог по добыче угля, тыс. т		200,0	400,0	600,0	850,0	1150,0	1550,0	2050,0	2650,0	3350,0	4150,0	5050,0	6050,0	7150,0	
Накопительный итог по вскрыше, тыс.$м^3$		1200,00	2400,00	3600,00	5350,00	7450,00	10650,00	14650,00	19450,00	25050,00	31450,00	38650,00	46650,00	**55450,00**	
Накопительный итог по предварительной вскрыше, тыс.$м^3$		1298,00	2502,00	3704,00	5404,00	7309,00	9801,83	12786,83	16452,83	20631,83	25779,83	30864,83	35014,83	**42109,83**	

6 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

6.1 Порядок отработки поля разреза

Поле действующего разреза «Кузнецкий» характеризуется наклонным залеганием угольного пласта II (5-10°), мощностью от 6,7 до 9,27 м.

Протяженность поля разреза по простиранию 2063 м, по падению ≈ 480 м. Глубина горных работ по состоянию на 01.01.2019 г. колеблется от 0 до 60 м.

Проектный коэффициент вскрыши 5,41 $м^3/т$.

Перечисленные показатели по разрезу подтверждают правильность ранее принятых проектных решений по применению на разрезе транспортной системы разработки с вывозом вскрыши на внешний и внутренний отвалы автомобильным транспортом с частичным применением рыхления пород вскрыши буровзрывным способом.

Объем ведения БВР принят равным 10% от годового объема вскрыши и продиктован опытом эксплуатационных работ.

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

При формирование стационарного борта учитывалось расположение на нем транспортных коммуникаций и отвальных ярусов.

Отработка угля принята горизонтальными слоями с подвиганием фронта добычных работ вкрест простирания угольного пласта от кровли пласта II к его почве.

Вскрышные и добычные уступы предусматривается отрабатывать высотой до 10 м.

6.2 Существующая схема вскрытия поля разреза

Вскрытие породных горизонтов разреза «Кузнецкий» выполнено стационарной выездной траншеей внешнего заложения с выходом на промплощадку разреза. Траншеей вскрыты горизонты 587,0 м далее (до гор. +560,0 м). Вскрышные и добычные уступы вскрываются скользящими автомобильными съездами.

Отработка угля и вскрыши на разрезе ведется по транспортной системе разработки одноковшовыми экскаваторами-мехлопатами ЭКГ-5А и гидравлическими экскаваторами Hitachi EX-1200, Hyndai R 305 LC.

Вывоз горной массы из разреза осуществляется автосамосвалами типа HOWO, FAW, SHACMAN грузоподъемностью 25 т и БелАЗ-7547 - 45 т.

Перечень и количество используемого на разрезе горнотранспортного и вспомогательного оборудования приведены в табл.6.1.

6.3 Проектные решения по вскрытию поля разреза

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

Таблица 6.1

Перечень используемого на 01.01.2019 г. горнотранспортного оборудования

Наименование	Количество, шт.
Экскаваторы, добычные и вскрышные работы	
ЭКГ-5А (5,0 м^3)	2
EX-1200-5 (прямая лопата) (5,8 м^3)	1
R 305 LC (обратная лопата) (2,0 м^3)	2
Бульдозер SD 16	1
Бульдозер SD 23	1
Автосамосвалы	
HOWO (25 т)	1
FAW (25 т)	13
SHACMAN (25 т)	8
БелАЗ-7547 (45 т)	2

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.

Нижние добычные горизонты отрабатываются без организации заезда на них, используя параметры выемочно-погрузочного оборудования - экскаватора обратная лопата, который будет работать на угольном пласте II.

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

Зачистка кровли пласта II и его отработка производится без организации заезда на него, используя параметры экскаваторов R305 LC «обратная лопата».

Выдача угля на техкомплекс, расположенный на поверхности, выполняется автосамосвалами типа HOWO г.п. 25 т.

В 2020 г. на разрезе планируется добыть 200,0 тыс.т угля. Добычные работы ведутся на гор. +560,0 м, +570,0 м, +575,0 м, +590,0 м и +600,0 м по блокам 1В, 2В и 5С1 в границах разведочных линий 9, 8а, 8, 7а, 7.

Породные горизонты вскрываются трассами автодорог с выходом на поверхность и внешний отвал.

Объем перевозимых вскрышных пород составит 1200,0 тыс.м^3. Положение горных работ разреза на 2020 г. приведено на рис.6.1.

В 2025 г. добычные работы ведутся на гор. +560,0, +570,0, 580,0, +590,0 м в границах разведочных линий 6, 7, 7а, 8а и 9, с вовлечением в отработку блоков 5С1, 1В, 2В.

Вскрытие добычных горизонтов - скользящими съездами.

Выдача угля на техкомплекс - автосамосвалами типа HOWO г.п. 25 т.

В 2025 г. планируется добыть 500,0 тыс.т угля пласта II и отработать 4000,0 тыс.м^3 вскрыши.

Положение горных работ разреза на 2025 г. приведено на рис.6.2.

В 2030 г. добычные работы ведутся на гор. +570,0 и +580,0 м в границах разведочных линий 6, 7 и 7а. Вскрытие добычных и вскрышных уступов аналогично предыдущим годам (2019÷2025 г.г.).

Объем добычи в 2030 г. составит 1000,0 тыс.т, вскрыши - 8000,0 тыс.м^3.

Положение горных работ разреза на 2030 г. приведено на рис.6.3.

2031 год - конечный год контрактного периода. Объем добычи составит 1100,0 тыс.т, вскрыши - 8800,0 тыс.м^3. Технология ведения горных работ без изменения. Работы ведутся по разведочным линиям 6, 7 и 7а, на горизонтах +570,0 м по добыче, +590,0÷570,0 м по вскрыше.

Положение горных работ разреза на 2031 г. приведено на рис.6.4.

Для сокращения дальности транспортировки пород вскрыши от забоев до ярусов внутреннего отвала предусматривается формирование временной отвальной насыпи (моста) с выходом от вскрышного уступа на ярус внутреннего отвала той же отметки. Рис.6.5.

6.4 Горно-вскрышные работы

Погружение горных работ требует поэтапную нарезку скользящих съездов, которые к объемам горно-вскрышных работ не относятся, являясь эксплуатационными.

Планы горных работ и транспортных коммуникаций разреза «Кузнецкий» на 2020 г., 2025 г., 2030 г. и 2031 г. отстроены с соблюдением нормативов готовых к выемке запасов.

6.5 Снятие плодородного слоя

Технология и календарный план проведения работ по подготовке карьера к его вскрытию сводятся к работам по рекультивации площадей, предусмотренных к отработке, в частности к снятию плодородного слоя, погрузке его в автосамосвалы, транспортировке до временного отвала и складирования ПСП во временный отвал.

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

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

На основании имеющейся информации, а также в соответствии с «Инструкцией о разработке проектов рекультивации нарушенных земель, ГОСТов: 17.5.1.03-86 Охрана природы. Земля. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель», 17.5.3.06-85 Охрана природы. Земля. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ», вскрышные и вмещающие породы месторождения по инженерно-геологическому строению отнесены к непригодным для выполнения рекультивационных работ.

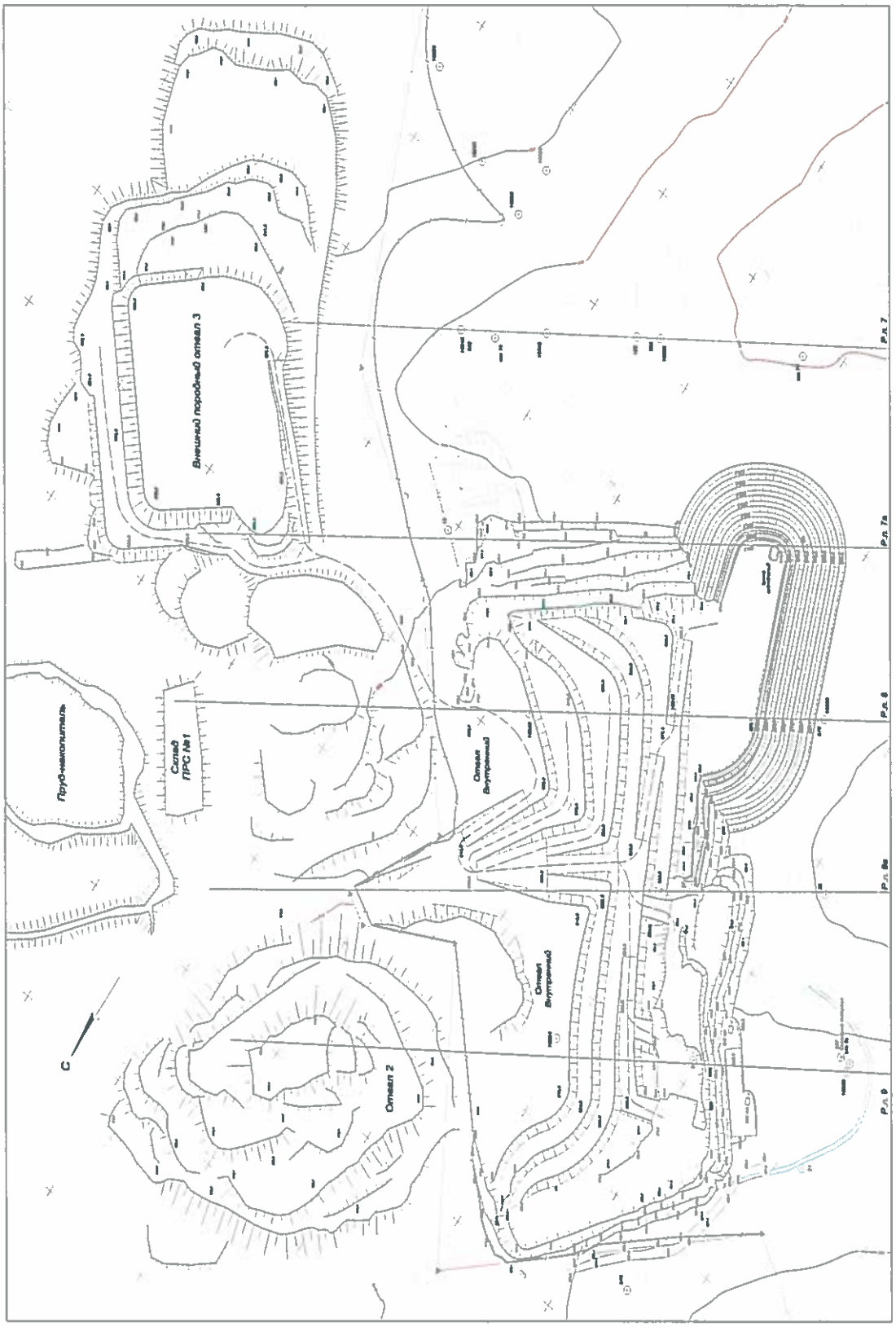


Рис. 6.1 План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2021г.

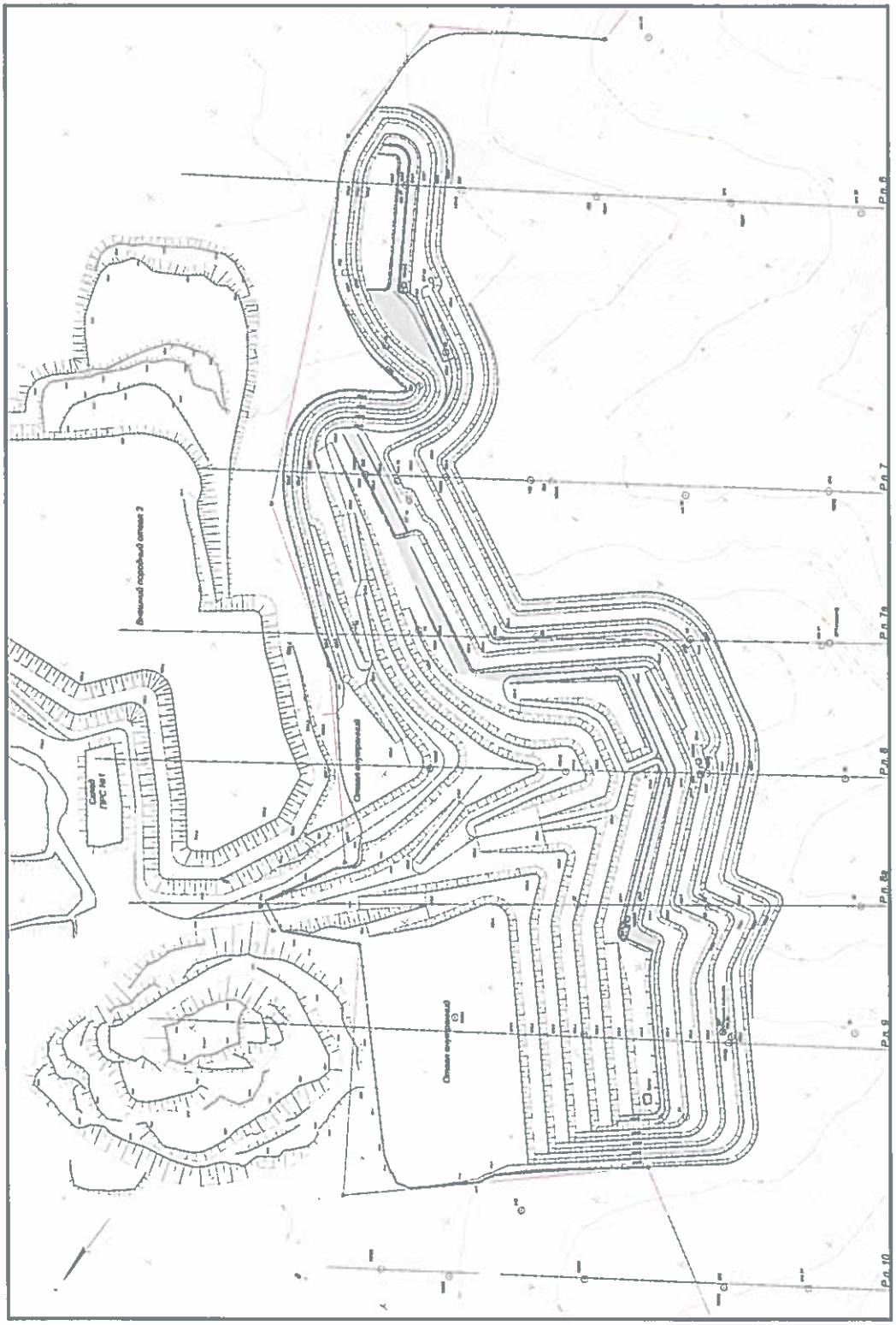


Рис. 6.2 План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2026г.

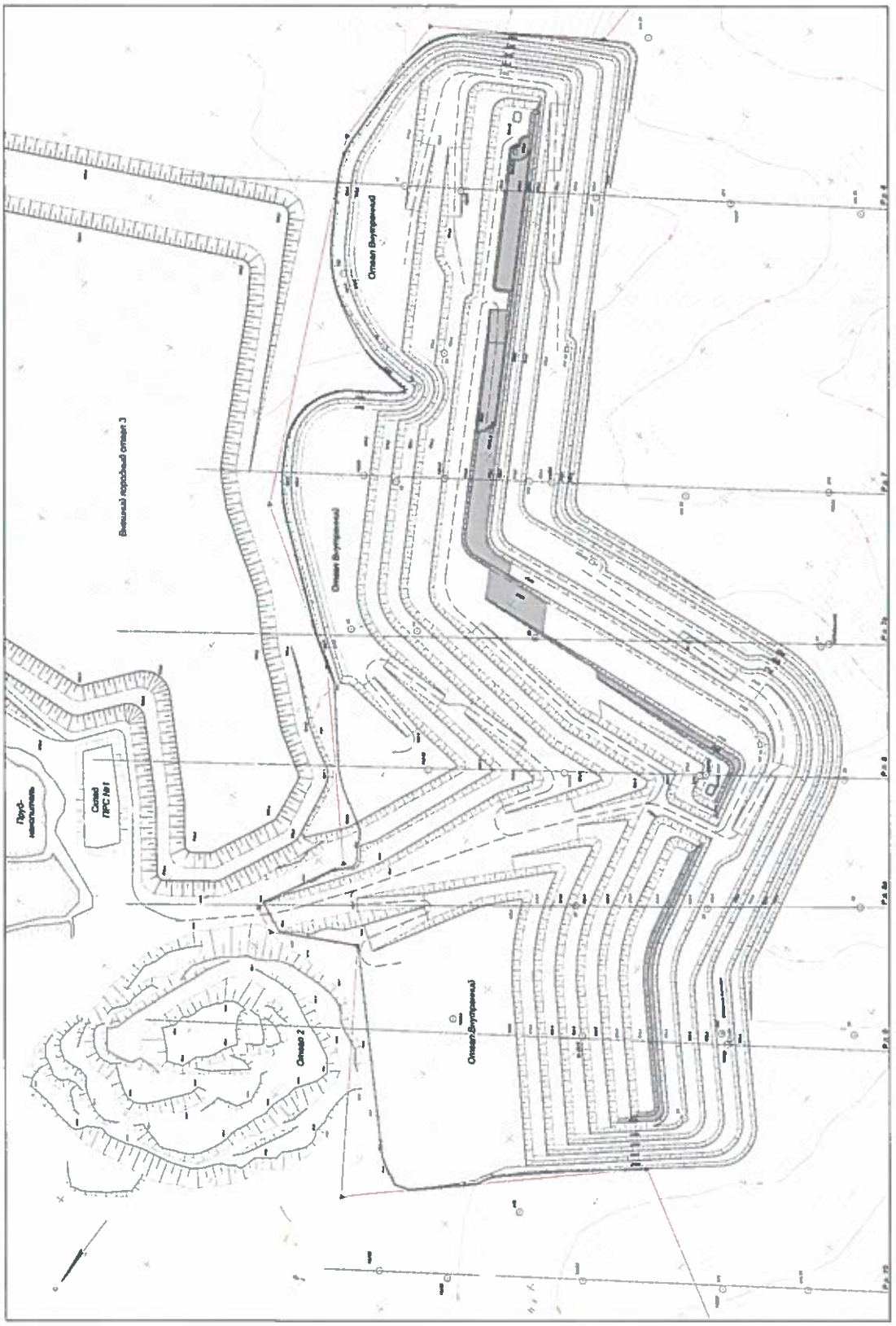


Рис. 6.3 План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2030г.

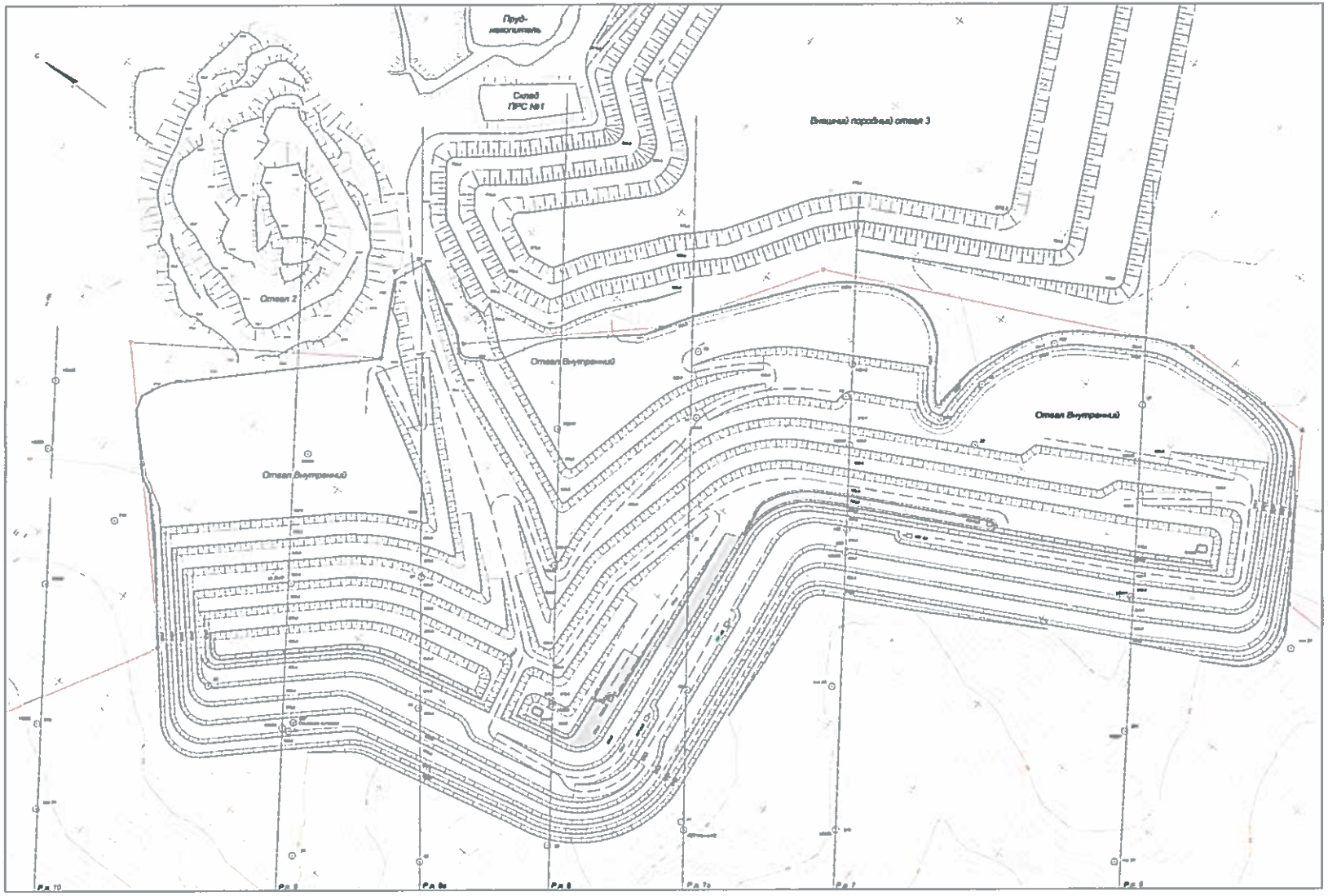


Рис. 6.4 План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на конец контрактного периода

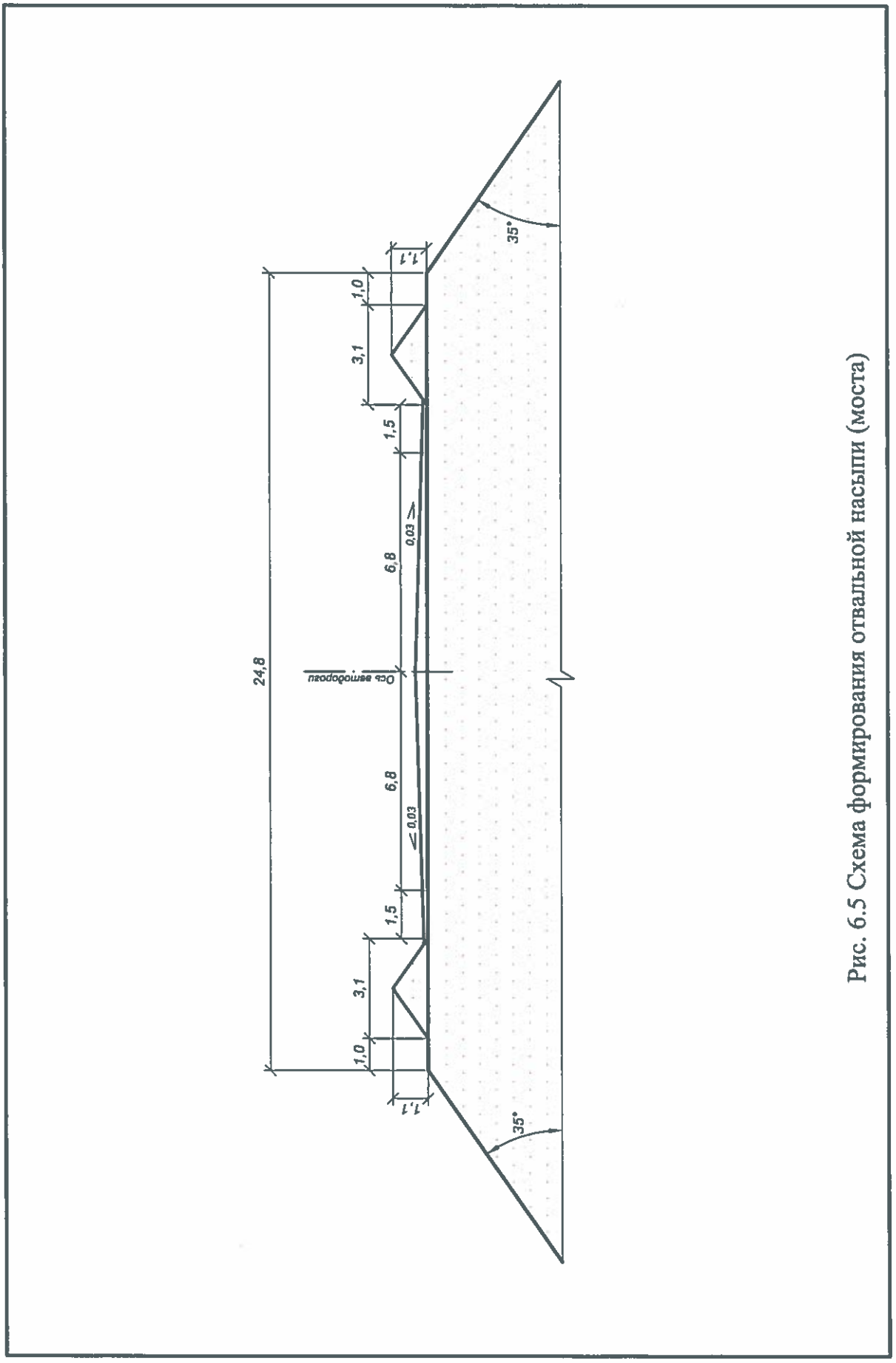


Рис. 6.5 Схема формирования отвальной насыпи (моста)

Мощность снимаемого слоя, в соответствии с почвенной картой, и норм установленных ГОСТом 17.5.3.06-85 принята для светло-каштановых почв - 20 см (0,2 м).

Рекультивационные работы в пределах границ горного отвода разреза предусматривается проводить в теплое время года.

Количество рабочих дней сезона принято равным 150 согласно СНиПу, часть II, раздел А, глава VI-72. Работы по техническому этапу рекультивации предусматривается выполнять в 1 смену продолжительностью 12 часов.

Участки и мощности снятия плодородного слоя почвы приняты на основании картограммы снятия ПСП.

Мощность снятия ПСП равна 0,2 м.

ПСП рекомендуется снимать по всей длине фронта передового уступа разреза на величину не более его годового подвигания, а также с площадей, ежегодно намечаемых под занятие отвалом, вскрышных пород.

Объемы снимаемого ПСП по годам эксплуатации карьера приведены в табл.6.1.

Для снятия ПСП предусматривается применение бульдозера типа SD-23. Снятие, погрузка, транспортировка и складирование ПРС предусматривается основным горнотранспортным оборудованием.

Складирование снятого ПСП предусматривается во временные склады высотой до 10 м. Места размещения временных складов ПСП приведены на черт.190820-401.1-ТХ.

Таблица 6.1

Объемы снятия плодородного слоя почвы по годам эксплуатации разреза

Показатели	Снятие ПСП		
	Площадь, тыс.м^2	Мощность снимаемого слоя, м	Объем, тыс.м^3 (в целике)
Разрез до 2019 г.		данные отсутствуют	данные отсутствуют
2019	65,0	0,2	13,0
2020-2021	162,7	0,2	32,5
2022	87,8	0,2	17,6
2023-2031	849,0	0,2	169,8
Всего по разрезу	1164,6	0,2	232,9
Отвал вскрышной			
2019-2031	966,7	0,2	193,3
Склад ПСП	снятие ПСП не предусматривается		
Пруд-испаритель	429,0	0,2	85,8

7 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

7.1 Выбор системы разработки

Горно-геологические условия залегания угольных пластов - угол падения 5-10° и средняя мощность пластов от 6,7 до 9,1 м, протяженность поля разреза по простиранию – 2400 м, по падению – 1300 м, глубина горных работ 60,0 м и сравнительно небольшой объем отрабатываемой горной массы, предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом вскрыши на внешний и внутренний отвалы автомобильным транспортом с частичным рыхлением горной массы пород вскрыши буровзрывными работами (10%).

7.2 Тип и количество горного оборудования

Определяющим фактором горнотехнических условий месторождения является крепость пород вскрыши и угля, при которой разработка эффективно осуществляется с частичным применения буровзрывных работ (до 10%) одноковшовыми экскаваторами на автомобильный транспорт.

Исходя из объема добычи угля (от 200,0 до 1100,0 тыс. т) и вскрыши (от 1200,0 до 8800,0 млн. м^3) проектом предусматривается использование на добычных, вскрышных и отвальных работах горного оборудования цикличного действия.

Отработка угля производится дизельными одноковшовыми гидравлическими экскаваторами типа R305LC с погрузкой в автосамосвалы HOWO ZZ 3327 грузоподъемностью 25 т на уровне и ниже уровня стояния.

В перспективе возможна замена гидравлических экскаваторов типа R305LC (емкость ковша 2,0 м^3) на гидравлических экскаваторов типа R520LC (емкость ковша 5,0 м^3).

На вскрышных работах используются экскаваторы типа ЭКГ-5А с емкостью ковша 5,0 м^3 и EX-4200 прямая лопата, с емкостью ковша 5,8 м^3, с погрузкой в автосамосвалы типа БелАЗ-7547 (45 т).

Расчеты производительности экскаваторов выполнены в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности», ч.IV, «Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами», 1989 г. Приложения 7.1-7.3.

Для выполнения планировочных работ в разрезе намечается использовать бульдозер типа SD16 и SD23, необходимое количество которых принято в соответствии с «Типовыми технологическими схемами ведения горных работ на угольных разрезах», Челябинск, 1991 г. Расчет производительности бульдозера SD16 и SD23 приведен в прил. 7.4.

Потребное количество экскаваторов определено с учетом их производительности, объемов работ и приведено в табл. 7.1. Перечень основного горного оборудования приведен в табл.7.2.

Таблица 7.1

Производительность экскаваторов на добычных и вскрышных работах

Наименование работ	Тип оборудования		Производительность оборудования	
			годовая, млн.м^3/млн.т	суточная, м^3
Добычные работы (погрузка в автотранспорт)	R 305 LC (2,0 м^3)	HOWO ZZ 3227 (25 т)	1,42/1,90	4870
Вскрышные работы (погрузка в автотранспорт)				
без БВР				
	EX-1200 (5,8 м^3)	БелАЗ 7547 (45 т)	2,63	9020
	ЭКГ-5А (5,0 м^3)	БелАЗ 7547 (45т)	2,20	8313
с БВР				
	EX-1200 (5,8 м^3)	БелАЗ 7547 (45т)	1,80	6821
	ЭКГ-5А (5,0 м^3)	БелАЗ-7547 (45 т)	1,51	5690

Таблица 7.2

Перечень основного горного оборудования по разрезу «Кузнецкий» по оцениваемым периодам (2021, 2025 и 2031 г.г.)

Наименование	Существующее оборудование (арендуемое)	Необходимое оборудование			Приобретаемое оборудование
		2021г.	2025г.	2031г.	
Добычные работы					
Добыча, млн.т	-	0,2	0,5	1,1	-
Экскаваторы, шт. R 305 LG	2	2	2	2	-
Вскрышные работы					
Объем внешней вскрыши, млн.м^3		1,2	4,0	8,8	-
Экскаваторы, шт. EX-1200	1	1	1	1	-
ЭКГ-5А	2	2	2	3	-
Станок буровой СБР-125, шт.	1	1	1	1	-
Бульдозер SD-16 (SD-23)	2	2	2	2	-

7.3 Добычные работы

Настоящим планом горных работ принята схема отработки угля горизонтальными слоями с развитием горных работ по направлению от почвы пласта к кровле.

Добычные работы выполняются гидравлическим экскаватором типа R 305.

Транспортировка угля на техкомплекс осуществляется автосамосвалами HOWO грузоподъемностью 25,0 т.

Отработка угля гидравлическим экскаватором предусматривается уступами высотой по 5,0 м. Ширина заходки равна 15,0 м.

Угол откоса уступа принят равным 70°, угол призмы обрушения - 50°.

Технологические схемы ведения добычных работ гидравлическим экскаватором обратная лопата с погрузкой в автотранспорт приведена на рис.7.1÷7.8.

7.4 Вскрышные работы

Отработка пород вскрыши производится одноковшовым экскаватором типа ЭКГ-5А и EX-1200 прямая лопата.

Вывоз пород вскрыши предусматривается автосамосвалами типа БелАЗ-7547 грузоподъемностью 45 т на внешний и внутренний отвалы на весь контрактный период.

Параметры системы разработки приняты в соответствии с «Типовыми технологическими схемами ведения горных работ на угольных разрезах» (НИИОГР, 1991 г.) и используемым горнотранспортным оборудованием.

Высота породных уступов принята из условия рабочих параметров экскаваторов и составляет до 10,0 м. Ширина заходки в зависимости от типа ээкскаватора составит от 14,0 до 17,0 м. Угол откоса рабочего уступа, исходя из физико-механических свойств коренных пород принят 70°, четвертичных отложений и наносов 50°. Угол призмы обрушения составляет - 50°.

Технологическая схема ведения вскрышных работ в автотранспорт приведена на рис.7.9÷7.20.

Условия формирования размеров рабочих площадок следующие:

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

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

Исходя из принятых элементов системы разработки, средний угол наклона рабочего борта составляет 20°. Стационарный лежачий борт разреза формируется по почве пласта II.

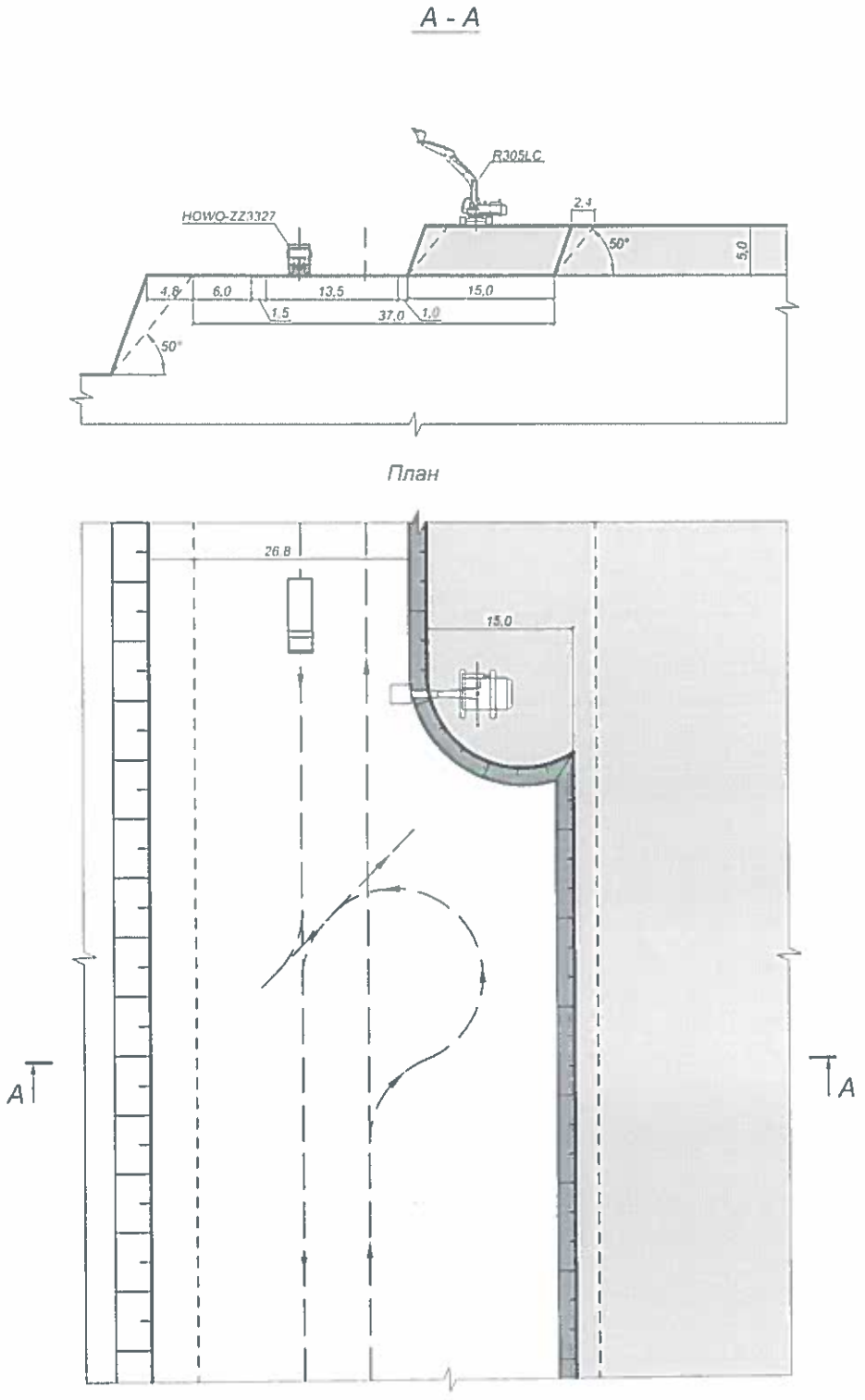


Рис. 7.1 Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R305LC (обратная лопата) с погрузкой ниже уровня стояния в автосамосвал типа HOWO-ZZ3327 (грузоподъемность 25 т)

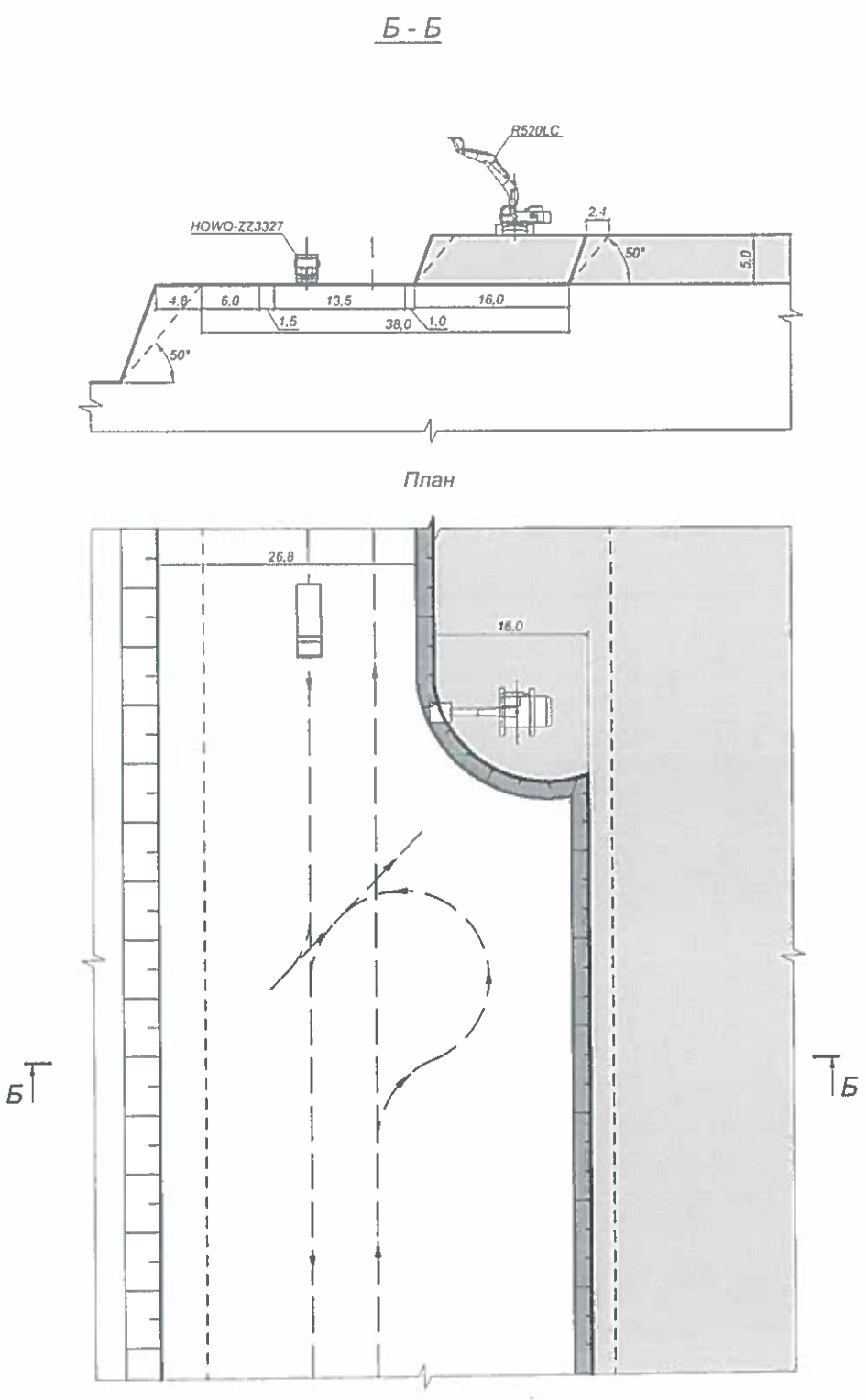


Рис. 7.2 Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R520LC (обратная лопата) с погрузкой ниже уровня стояния в автосамосвал типа HOWO-ZZ3327 (грузоподъемность 25 т)

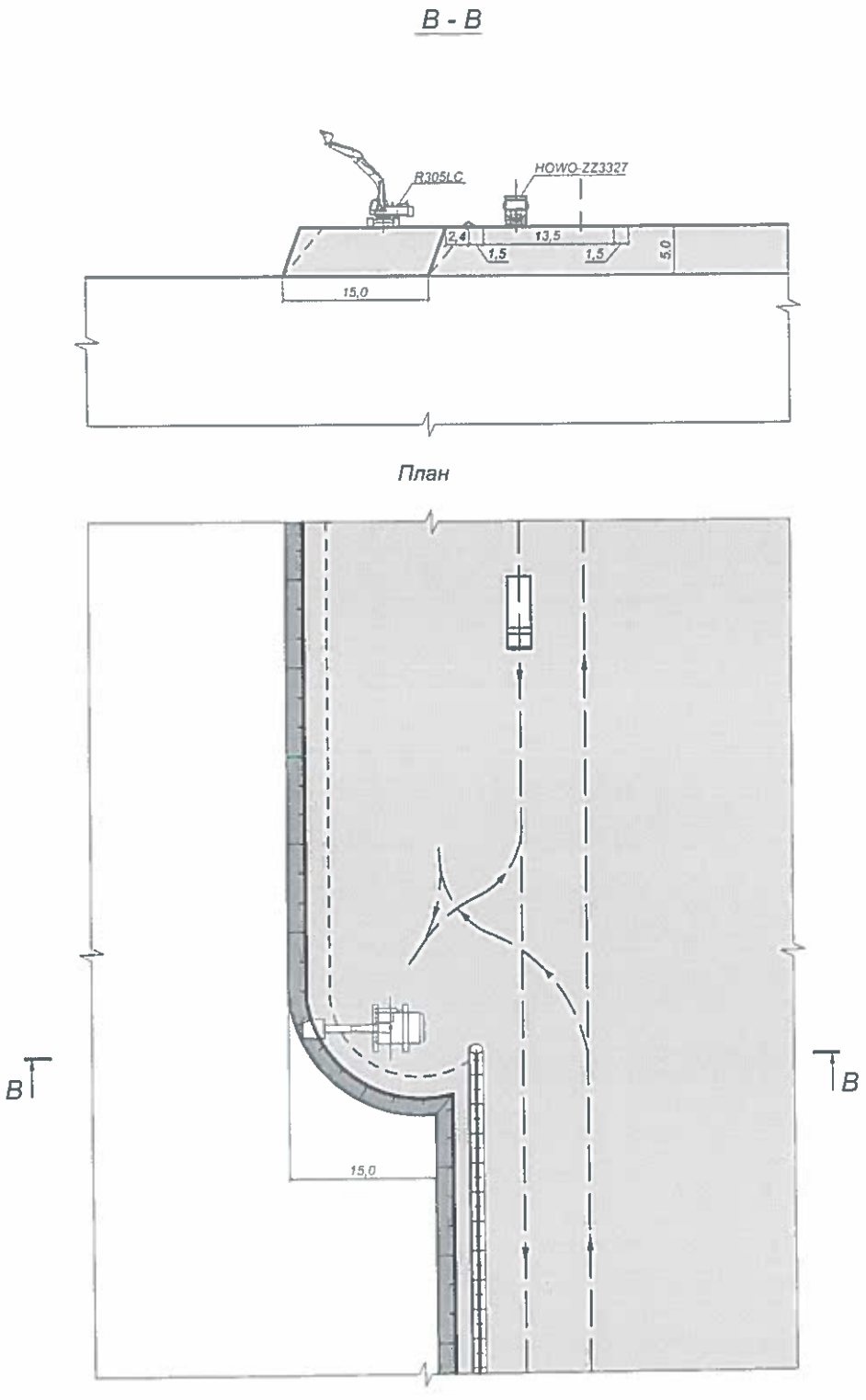


Рис. 7.3 Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R305LC (обратная лопата) с погрузкой на уровне стояния в автосамосвал типа HOWO-ZZ3327 (грузоподъемность 25 т)

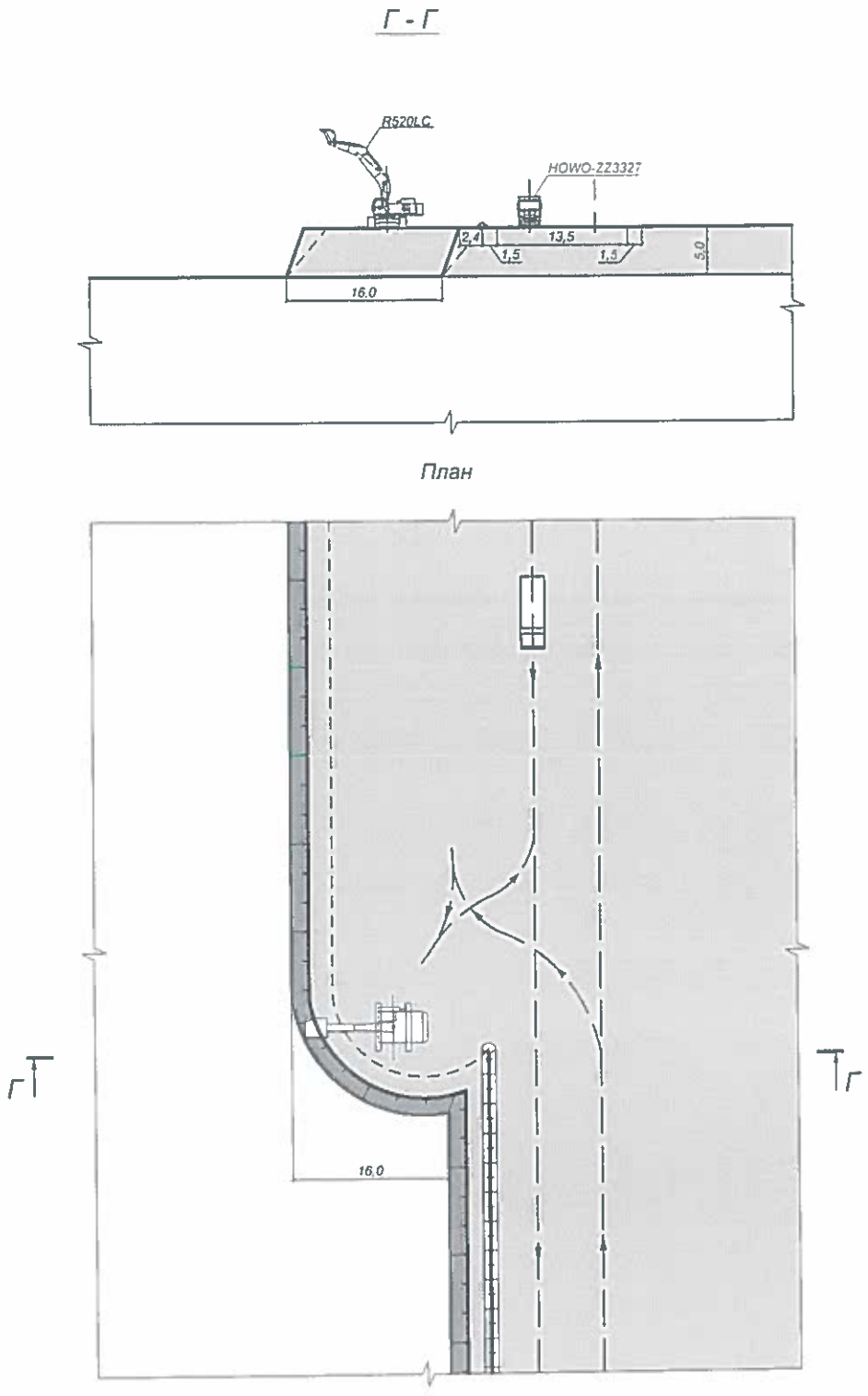


Рис. 7.4 Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R520LC (обратная лопата) с погрузкой ниже уровня стояния в автосамосвал типа HOWO-ZZ3327 (грузоподъемность 25 т)

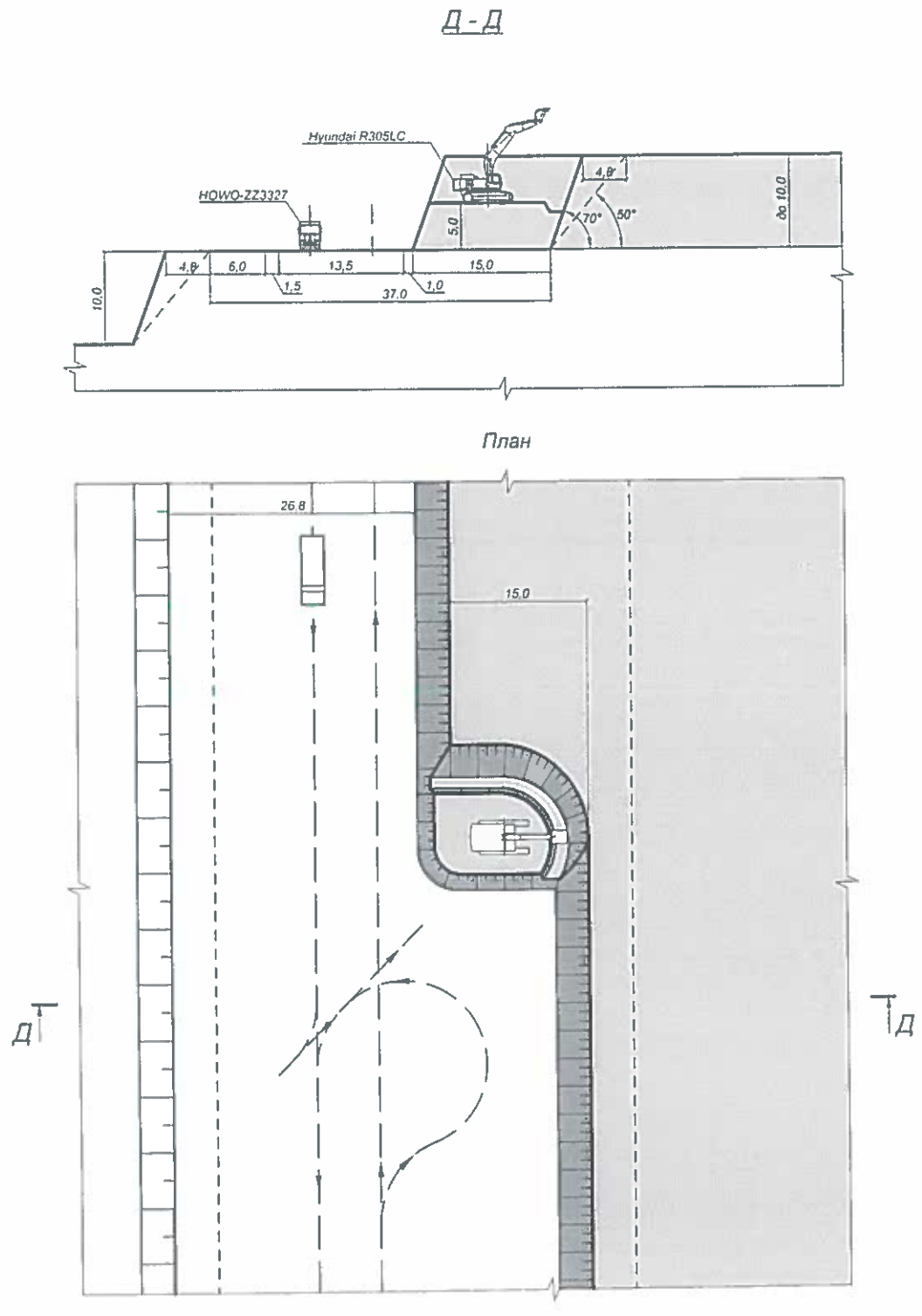


Рис. 7.5 Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R305LC (обратная лопата) с погрузкой на уровне стояния в автосамосвал типа HOWO-ZZ3327 (грузоподъемность 25 т)

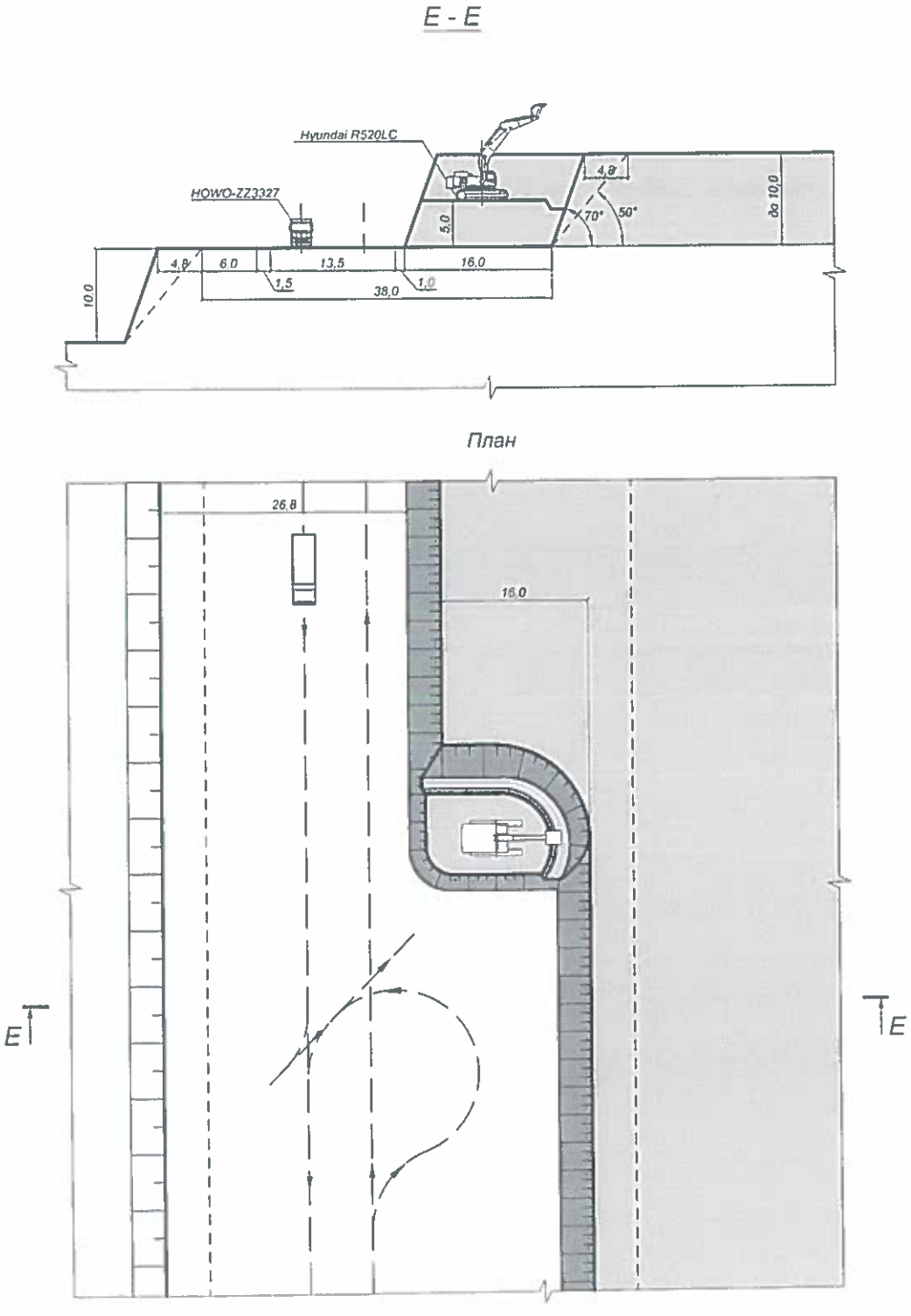


Рис. 7.6 Разработка добычного уступа экскаватором типа Hyundai R520LC (обратная лопата) с погрузкой на уровне стояния в автосамосвал типа HOWO-ZZ3327 (грузоподъемность 25 т)

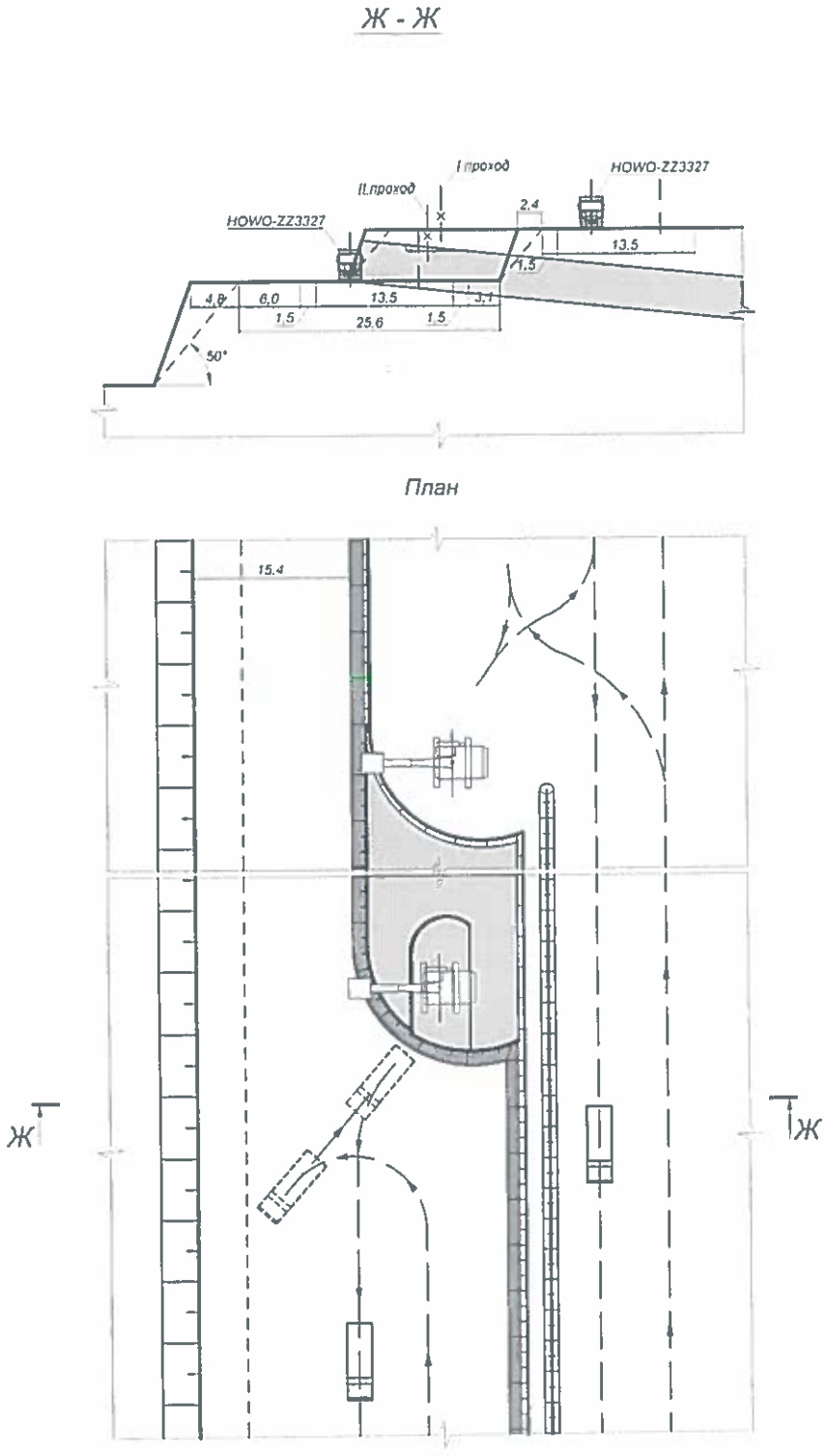


Рис. 7.7 Разработка смешанного уступа экскаватором типа Hyundai R305LC (обратная лопата) в два прохода с погрузкой в автосамосвал типа HOWO-ZZ3327 (грузоподъемность 25 т)

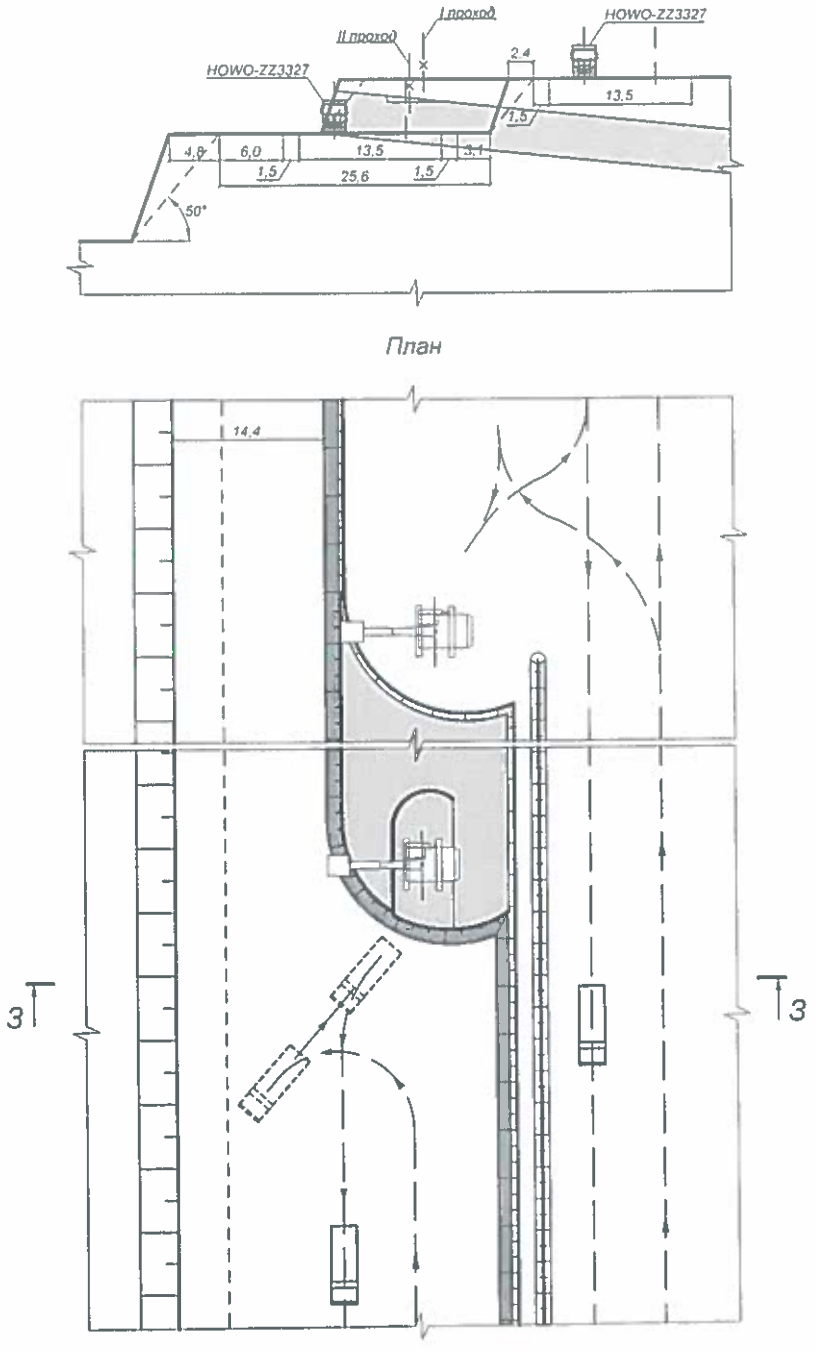


Рис. 7.8 Разработка смешанного уступа экскаватором типа Hyundai R520LC (обратная лопата) в два прохода с погрузкой в автосамосвал типа HOWO-ZZ3327 (грузоподъемность 25 т)

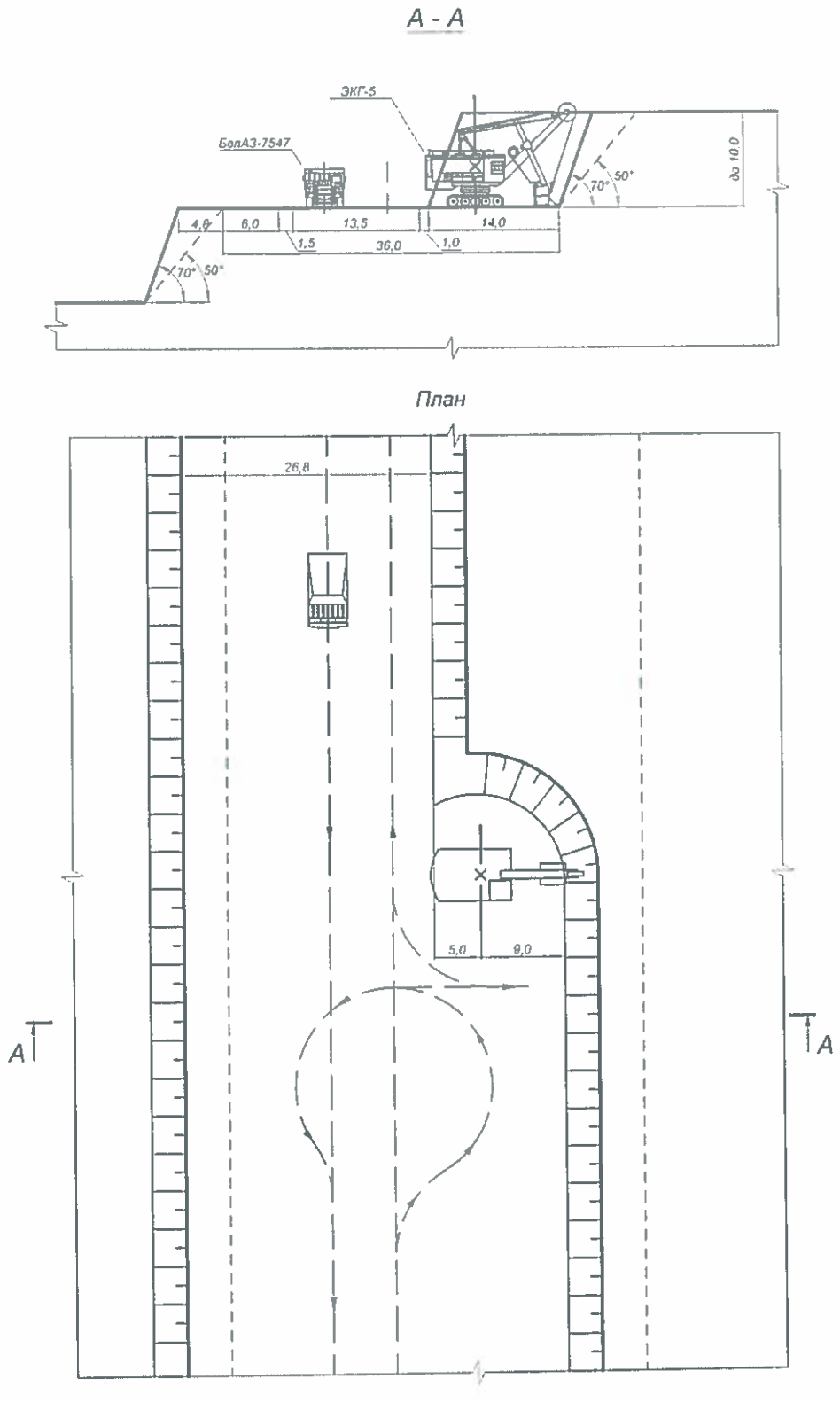


Рис. 7.9 Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5 со сквозным проездом на уступе и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемность 45 т)

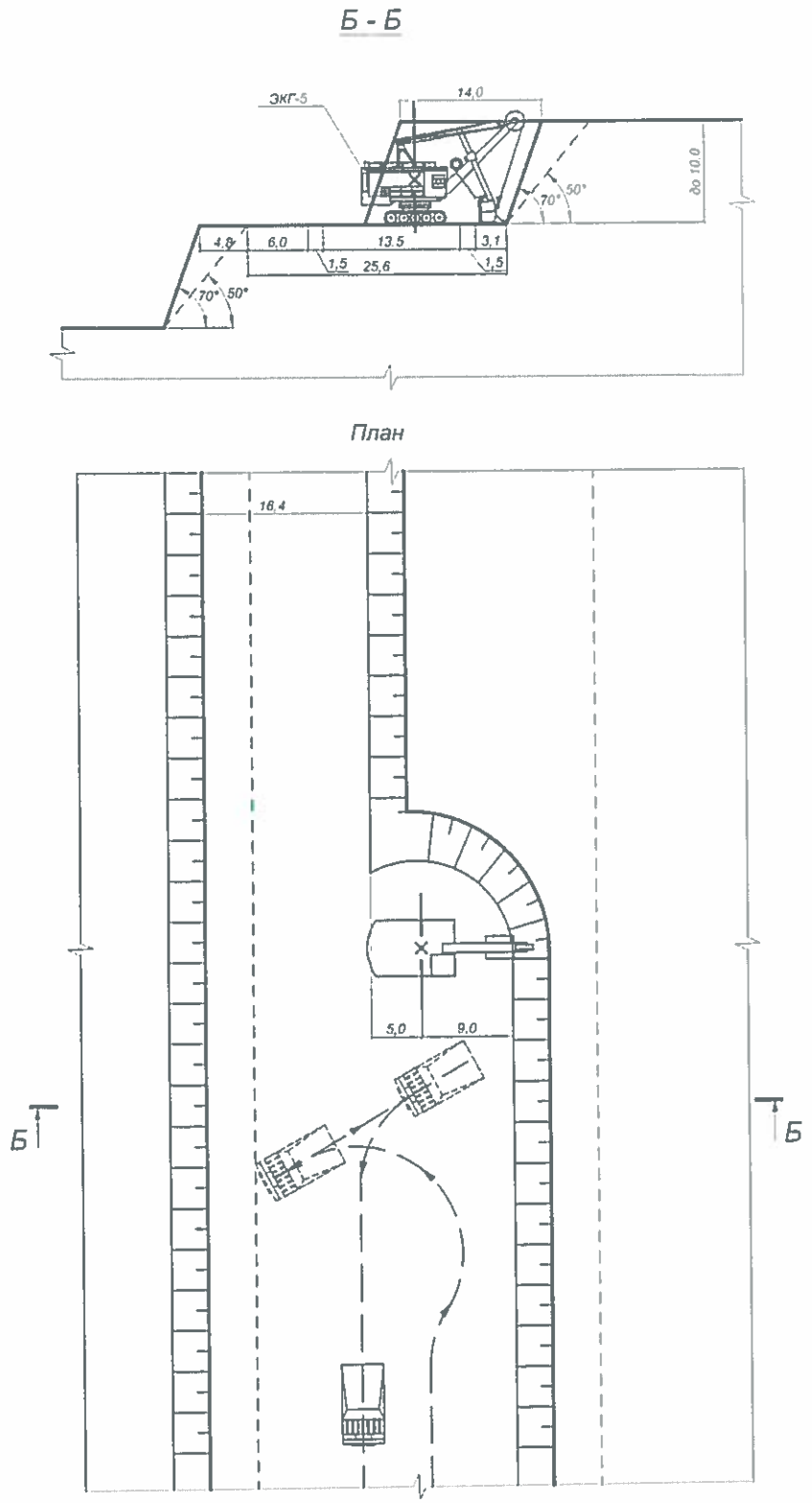


Рис. 7.10 Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5 с тупиковым разворотом с погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемность 45 т)

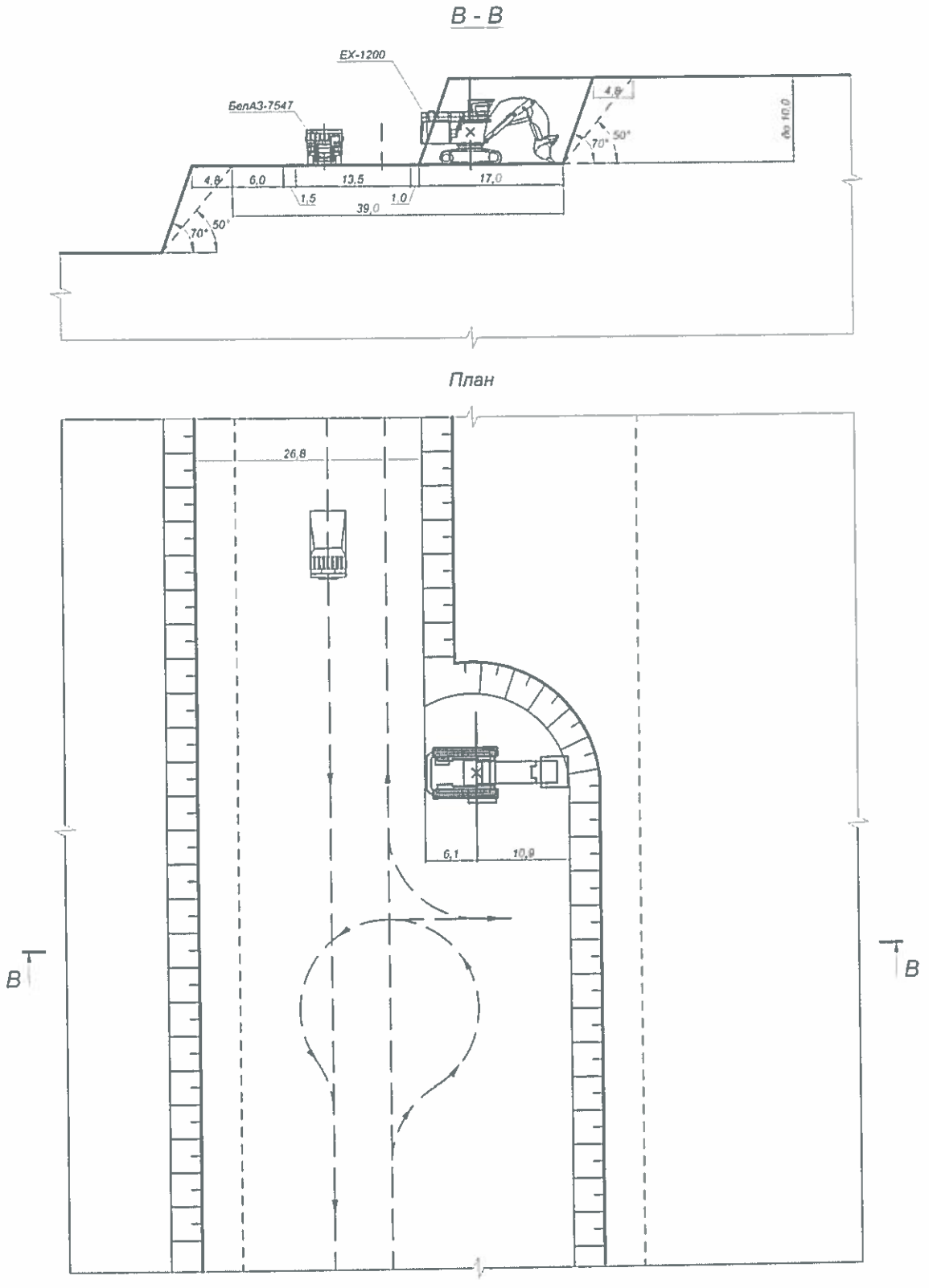


Рис. 7.11 Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором типа Hitachi EX-1200 (прямая лопата) со сквозным проездом на уступе и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

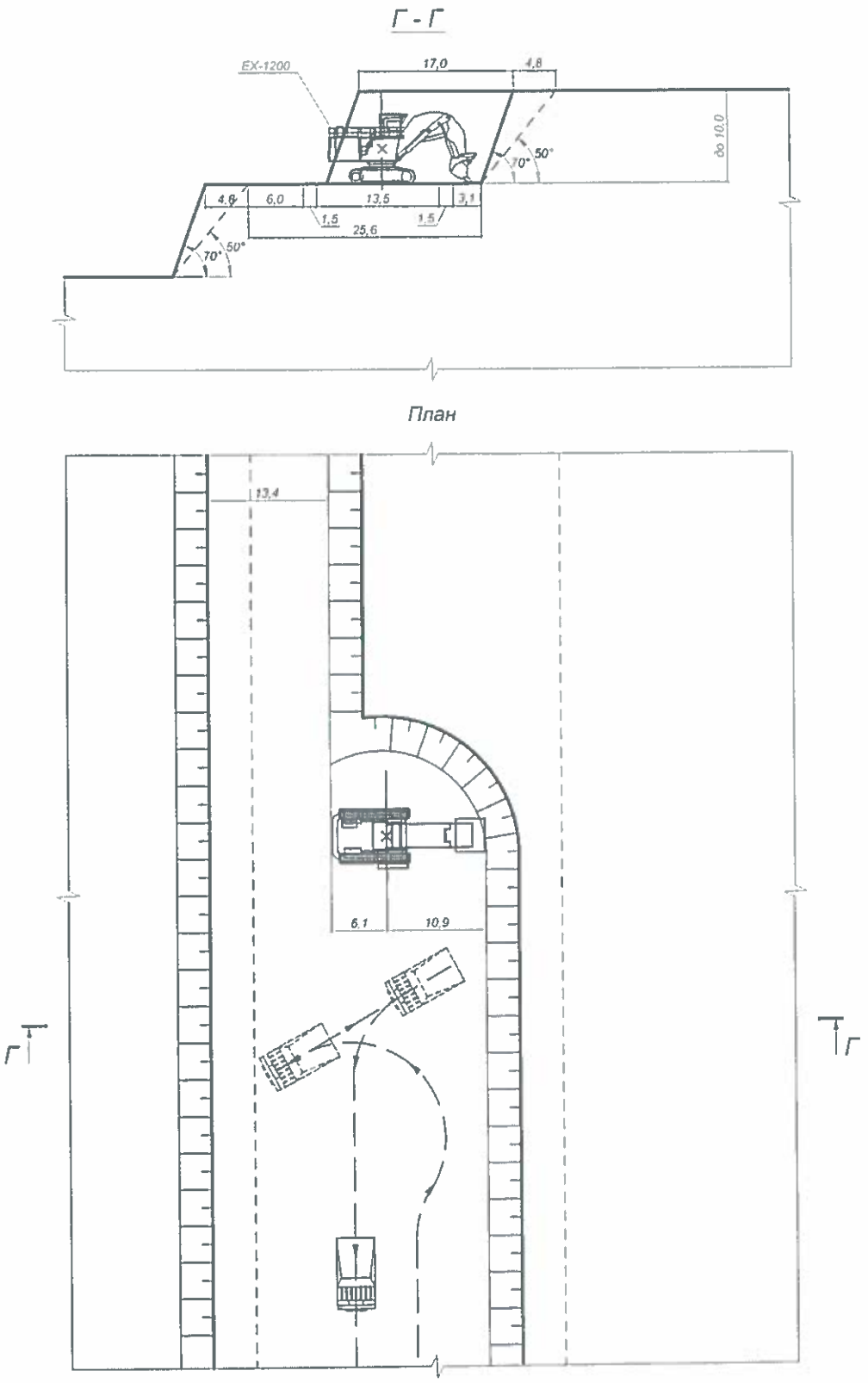


Рис. 7.12 Технологическая схема ведения вскрышных работ экскаватором типа Hitachi EX-1200 (прямая лопата) с тупиковым разворотом и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

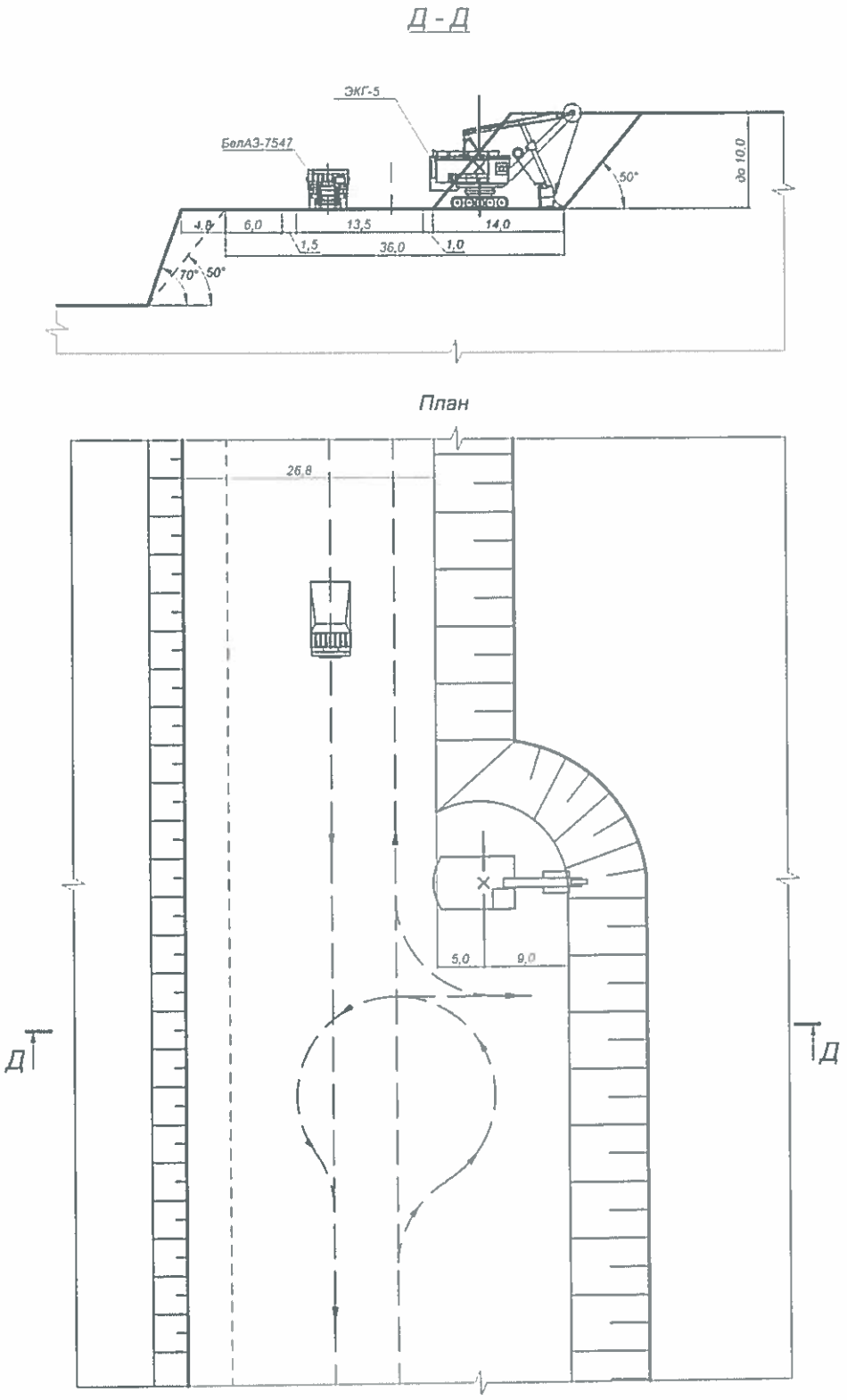


Рис. 7.13 Технологическая схема ведения вскрышных работ на верхнем уступе экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5 со сквозным проездом на уступе и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъемность 45 т)

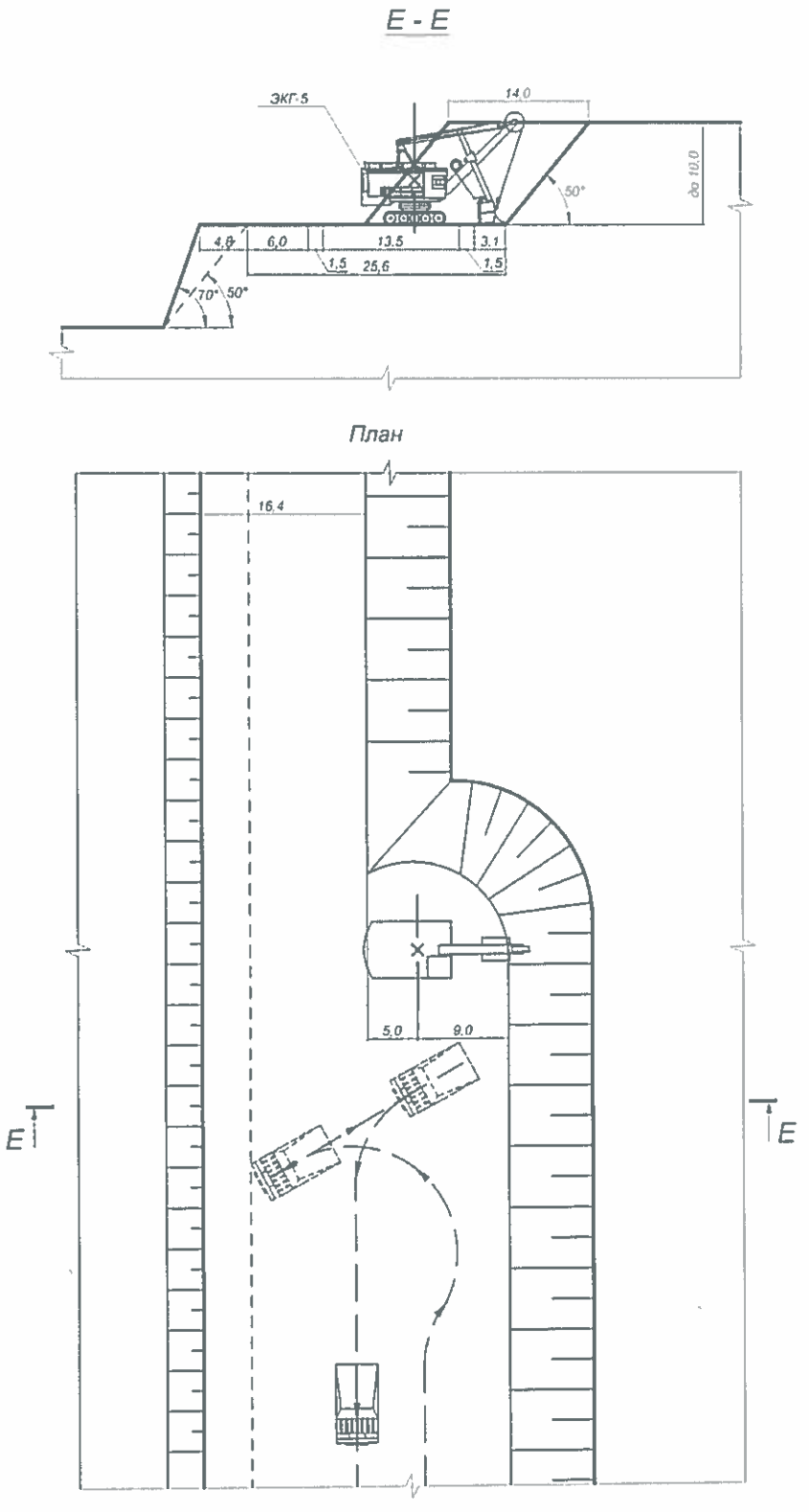


Рис. 7.14 Технологическая схема ведения вскрышных работ на верхнем уступе экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5 с тупиковым разворотом и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

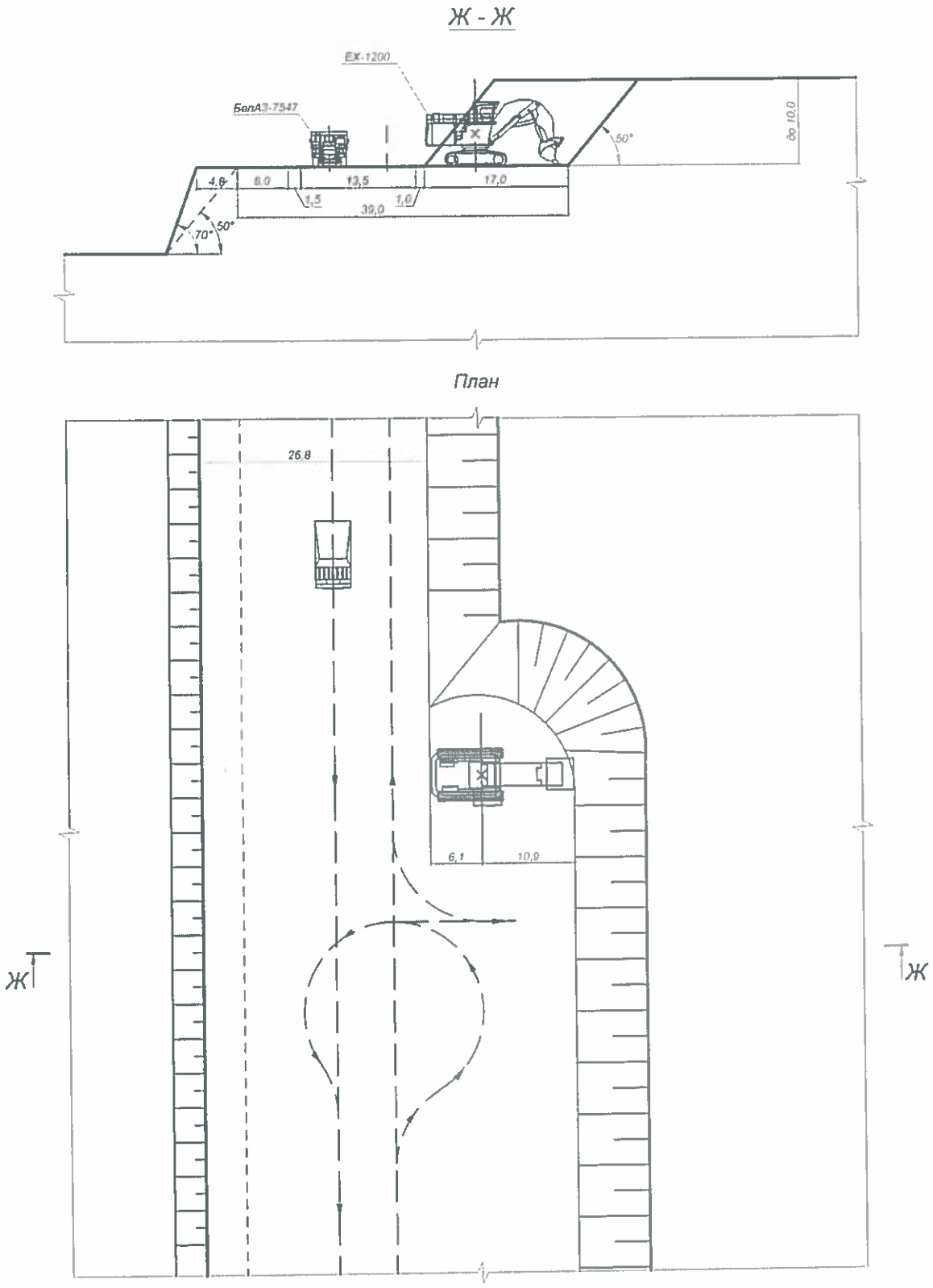


Рис. 7.15 Технологическая схема ведения вскрышных работ на верхнем уступе экскаватором типа Hitachi EX-1200 (прямая лопата) со сквозным проездом на уступе и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

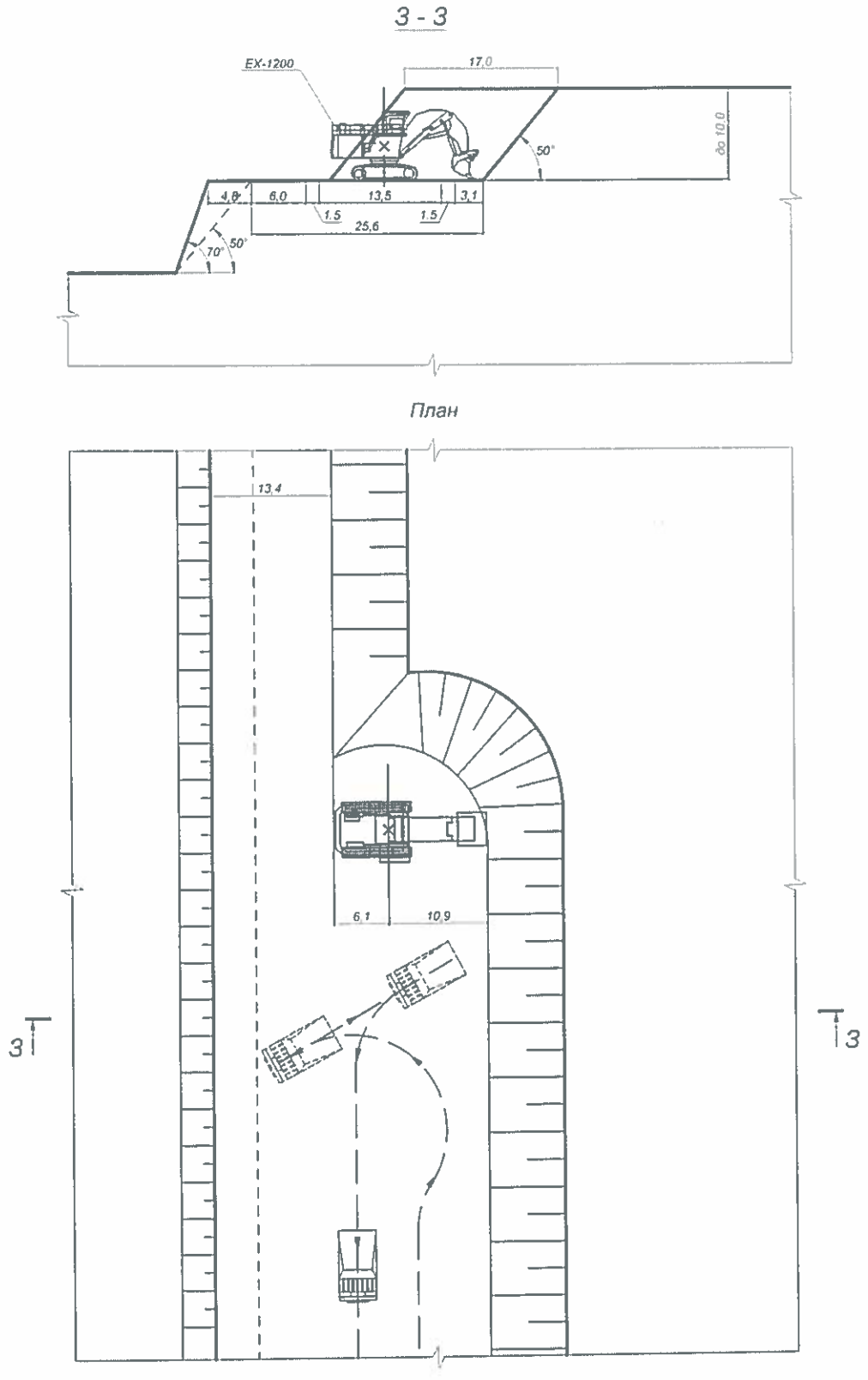


Рис. 7.16 Технологическая схема ведения вскрышных работ на верхнем уступе экскаватором типа Hitachi EX-1200 (прямая лопата) с тупиковым разворотом и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

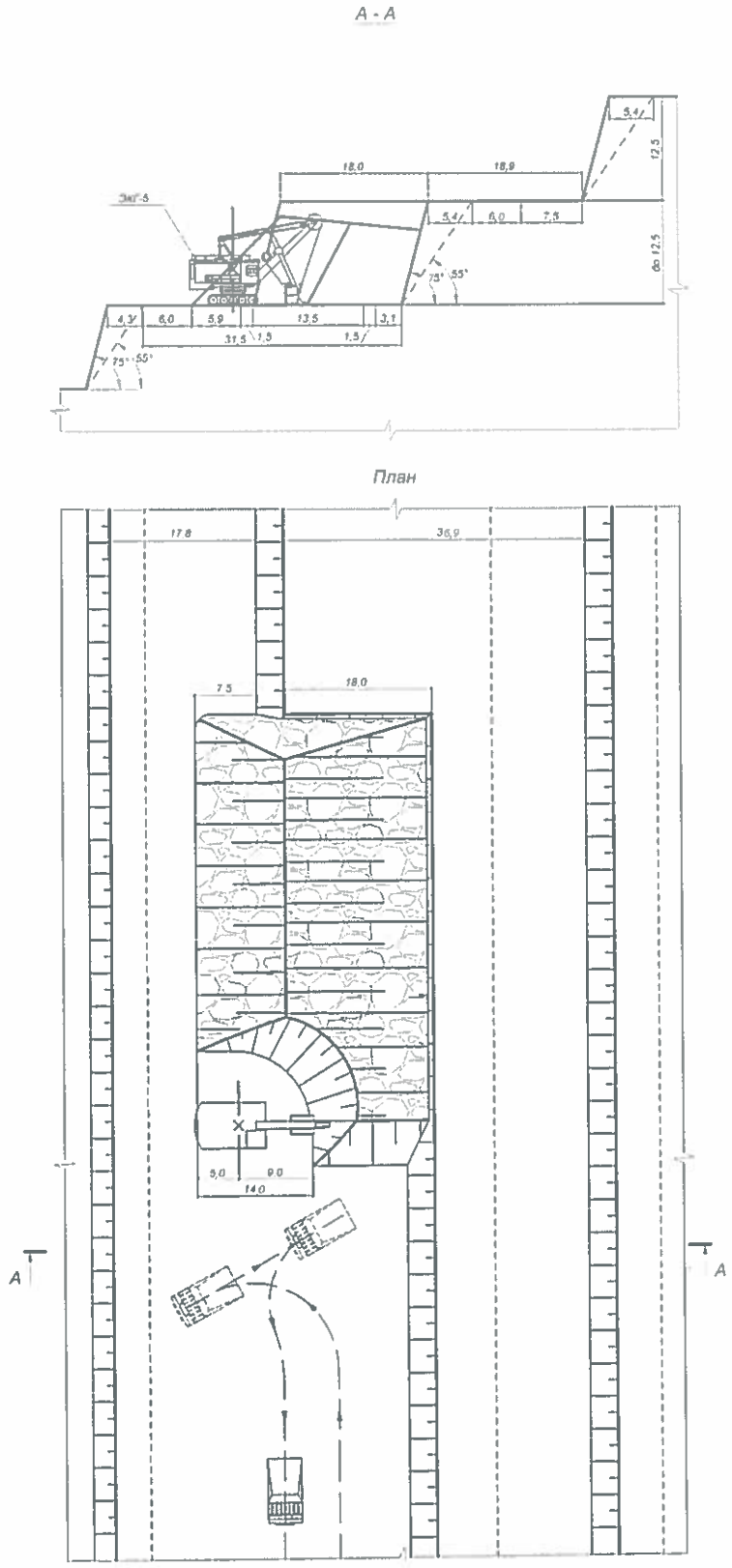


Рис. 7.17 Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на "развал" экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5 без транспортной бермы и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

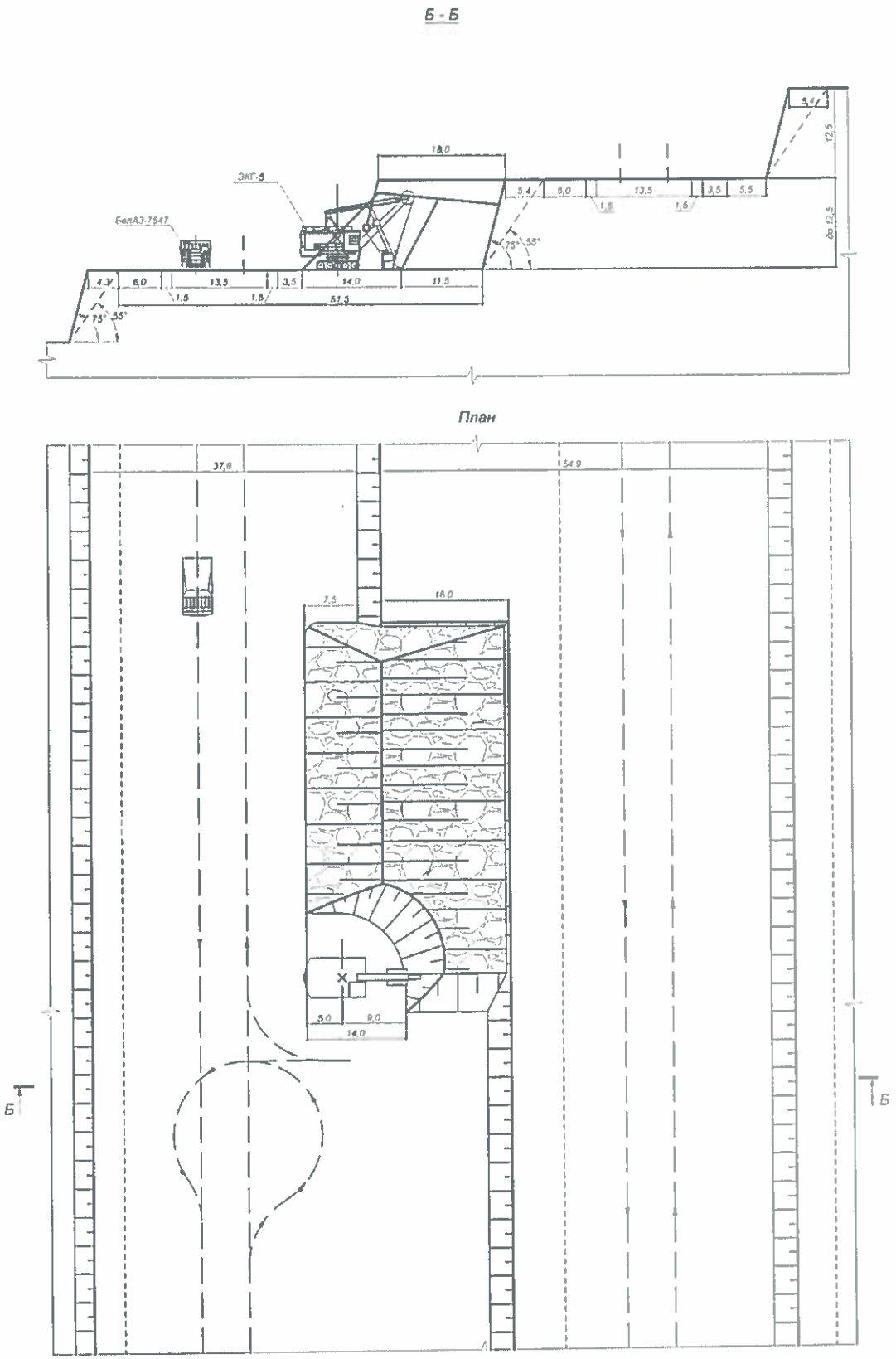


Рис. 7.18 Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на "развал" экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5 с транспортной бермой и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

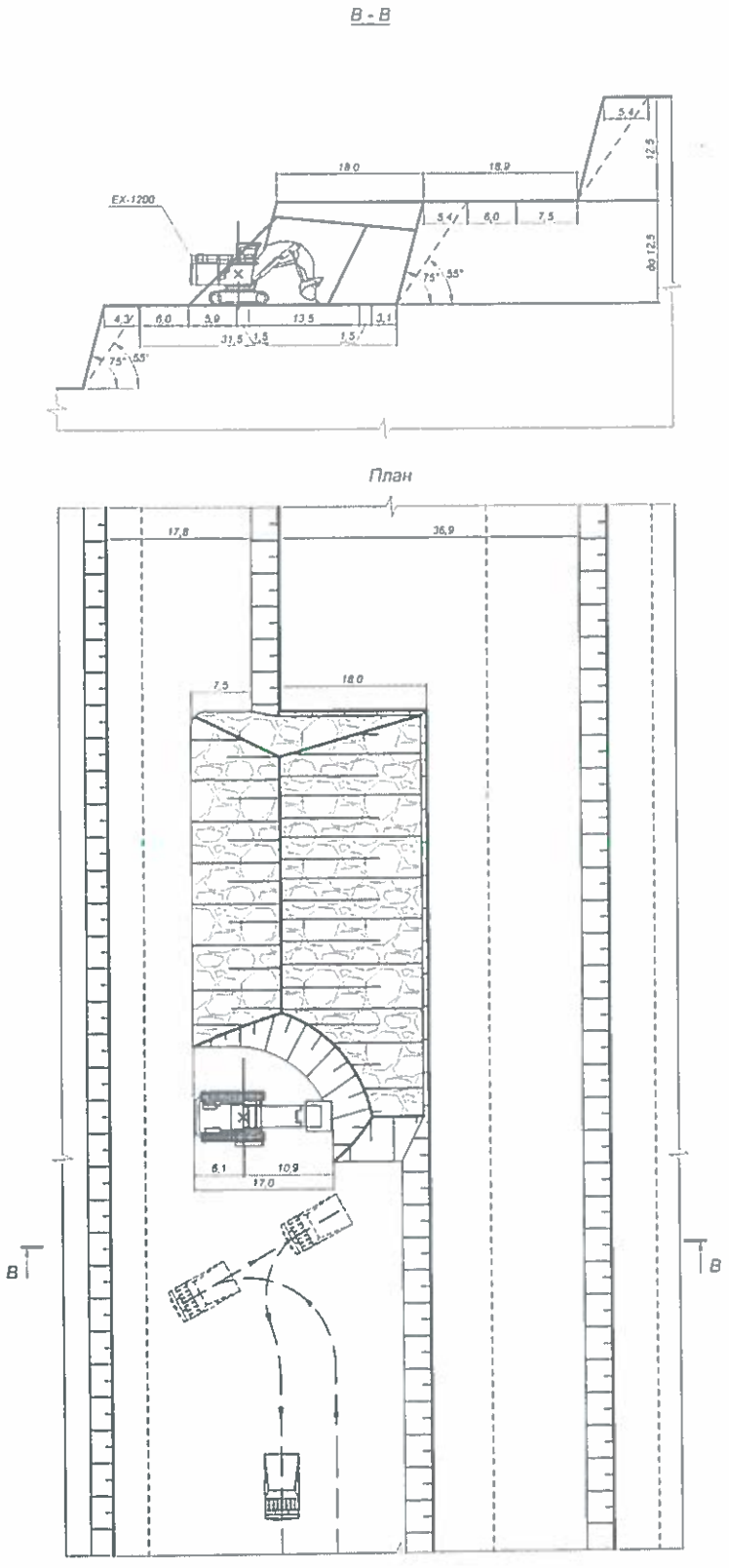


Рис. 7.19 Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на "развал" гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 без транспортной бермы и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

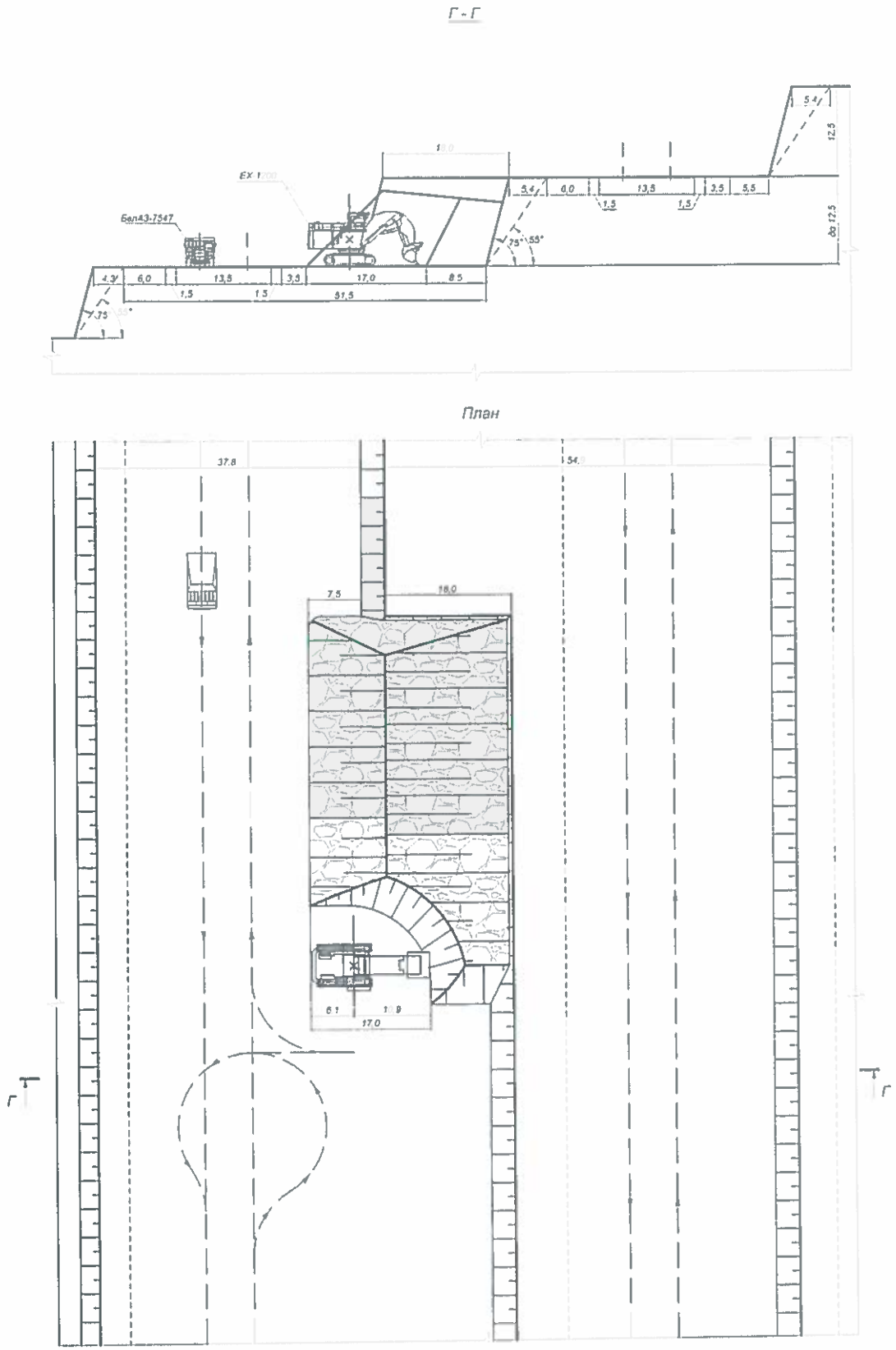


Рис. 7.20 Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на "развал" гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 с транспортной бермой и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-7547 (грузоподъёмность 45 т)

Таблица 7.3

Элементы системы разработки на вскрышных и добычных работах

Наименование показатели	Добычные работы				Вскрышные работы			
					без БВР		с БВР	
	R305LG		R520LG		ЭКГ-5А		EX-1200	
	ниже уровня стояния	на уровне стояния	ниже уровня стояния	на уровне стояния	со сквозным проездом	разворот в забое	со сквозным проездом	разворот в забое
Высота уступа, м	5,0	5,0	5,0	5,0	до 10	до 10	до 10	до 10
Ширина заходки, м	15,0	15,0	16,0	16,0	14,0	17,0	17,0	17,0
Транспортная берма, м	7,0	7,0	7,0	7,0	13,5	13,5	13,5	13,5
Обочина, м	1,5	2x1,5	1,5	2x1,5	1,5	2x1,5	1,5	2x1,5
Полоса дополнительного оборудования, м	6,0	-	6,0	-	6,0	6,0	6,0	6,0
Берма безопасности, м	4,8/2,4	2,4	4,8/2,4	2,4	4,8	4,8	4,8	4,8
Угол откоса уступа, рабочий, град.	70	70	70	70	70	70	70	70
Устойчивый угол откоса уступа, град.	50	50	50	50	50	50	50	50
Расстояние транспортной полосы до заходки, м	1,0	-	1,0	-	1,0	3,1	1,0	3,1
Расстояние от бермы безопасности до гусеницы экскаватора, м	-	1,0	-	1,0	-	-	-	-
Расстояние от оси экскаватора до обочины, м	-	10,0	-	10,8	-	-	-	-
Ширина рабочей площадки, м	30,5	27,4	31,5	28,4	36,0	25,6	39,0	25,6

7.5 Буровзрывные работы

Исходя из физико-механических свойств горной массы, слагающей отрабатываемую толщу пород, до глубины 70 м - $\sigma_{сж}$=19 кг/см^2. Отработка горной массы при таких условиях ведется без буровзрывной подготовки, что и осуществлялось до 2019 г.

Настоящей работой с связи с наличием в горной массе твердых включений, предусматривается 10% от вскрышной толщи отрабатывать с буровзрывной подготовкой.

Планом горных работ предусматривается вести БВР при высоте уступа до 10,0 м.

Выполнение буровзрывных работ на разрезе предусматривается специализированной лицензированной организацией.

Бурение взрывных скважин предусматривается станком вращательного бурения типа 2СБР-125 с диаметром скважины 125 мм.

Взрывание предусматривается на развал.

Планом горных работ принят короткозамедленный способ и диагональная схема взрывания. Конструкция заряда - сосредоточенная с воздушными промежутками. В качестве взрывчатого вещества рекомендуются «Фортис-экстра-70», и «Анфо».

Заряжание и забойка скважин производится механизированным способом машинами типа «TRADESTAR».

Расчетный удельный расход ВВ составляет 0,314. Прил.7.5.

Параметры БВР на период 2019÷2031 гг. рассчитаны в прил. 7.6.

Планом горных работ предусматривается применение одного бурового станка при режиме работ в 1 смену, 300 дней в году. Прил. 7.7.

Расчет безопасных расстояний при взрывных работ выполнен в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343. Табл.7.4.

Таблица 7.4

Определение безопасных расстояний при взрывных работах на вскрышных уступах

Наименование	Показатели
1	2
Определение зон опасных по разлету кусков породы	**227,3**
Rразл=1250*Nз*(f/(1+Nзаб)*(d/a))^(1/2), м	
где: Nз – коэффициент заполнения скважины ВВ	
Nз=Lвв/Lскв	0,80
Lвв – средняя длина заряда в скважине, м	8,70
Lскв – средняя длина скважины, м	11,25
f – коэффициент крепости пород	4,00
Nзаб – коэффициент заполнения скважины забойкой	1,00
Nзаб=Lзаб/Lн	
Lзаб – средняя длина забойки в скважине, м	2,85

Окончание табл. 7.4

1	2
d- диаметр скважины, м	0,125
а – среднее расстояние между скважинами в ряду, м	6,00
Определение сейсмически безопасных расстояний Rc=(Кг*Кс*в*Q^(1/3))/N^(1/4), м	**44,6**
где: Кг – коэффициент, зависящий от свойств грунта	8,00
Кс – коэффициент, зависящий от типа здания	1,00
а – коэффициент, зависящий от условий взрывания	0,80
Q – масса заряда, кг	113,16
N – количество зарядов, шт.	80
$Q_{общ}$ – общая масса одновременно взрываемых зарядов, т	9,05
Определение расстояний опасных по действию УВВ Rв=50*Qэкв^(1/2), м	**90,0**
где: Qэкв – эквивалентная масса заряда, кг Qэкв=12*P*d*Кз*N	3,20
P – вместимость 1 п.м. скважины, кг	13,49
N – количество одновременно взрываемых зарядов, шт.	80
Кз – коэффициент, зависящий от длины забойки	0,002

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343, минимальные безопасные расстояния при взрывании скважинных зарядов с забойкой составляют 200 м. Планом горных работ минимальное безопасное расстояние принимается по максимальному расчетному значению, т.е.250 м.

7.6 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.

Породы вскрыши представлены структурами, которые имеют следующие средневзвешенные значения прочностных характеристик («Отчет о разведке Верхнесокурского буроугольного месторождения на участке Кузнецкий (карьерное поле 2, участок первоочередной разработки), расположенного в Карагандинской области с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2010 г.», выполнен ТОО «Кокше-Ар» в 2009-2010 гг.):

-объемный вес $\gamma = 2,1$ т/м^3;

-угол внутреннего трения $\rho = 18^{\circ}$;

-сцепление $k = 35,0$ кПа (3,5 тн/м^2) при естественной влажности.

Расчет устойчивости уступа выполнен по методике ВНИМИ «Правила обеспечения устойчивости на угольных разрезах» при помощи программы «Расчет устойчивости карьерных откосов».

В результате расчета получены следующие значения. Табл.7.5.

Таблица 7.5

Расчетные значения силовых факторов

Параметры	Угол откоса уступа		
	α=50°	α=45°	α=40°
Коэффициент запаса устойчивости	1,58	1,67	1,79
Ширина призмы обрушения, м	3,8	4,0	4,4
Радиус ПС, м	20,7	21,0	21,3
Приведенное сцепление, тн/м^2	2,2	2,1	2,0
Приведенный угол внутр. трения, град	11,7	11,0	10,3

На рис. 7.21 представлены рабочее окно компьютерной программы «Расчет устойчивости карьерных откосов» с результатами расчета и профиль расчетного откоса.

Нормативные документы («Правила обеспечения устойчивости на угольных разрезах» и «Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров») рекомендуют при расчетах устойчивости уступов принимать коэффициент запаса n от 1,5 до 2,0 в зависимости от степени ответственности данного участка горных работ.

Таким образом, выполненные расчеты показывают, что значения коэффициента запаса соответствуют требованиям нормативных документов.

Следует иметь ввиду, что на участке вскрышных работ необходимо вести постоянный мониторинг за состоянием уступов, особенно в весенний период при таянии снега. В этот период возможно резкое снижение прочностных характеристик глинистых пород, что приведет к оползням и деформациям.

Кроме этого был выполнен расчет устойчивости группы из двух вскрышных уступов. Рис.7.22.

Коэффициенты запаса:

-ступенчатый профиль – n=2,39;

-плоский откос (теоретический) – n=1,78.

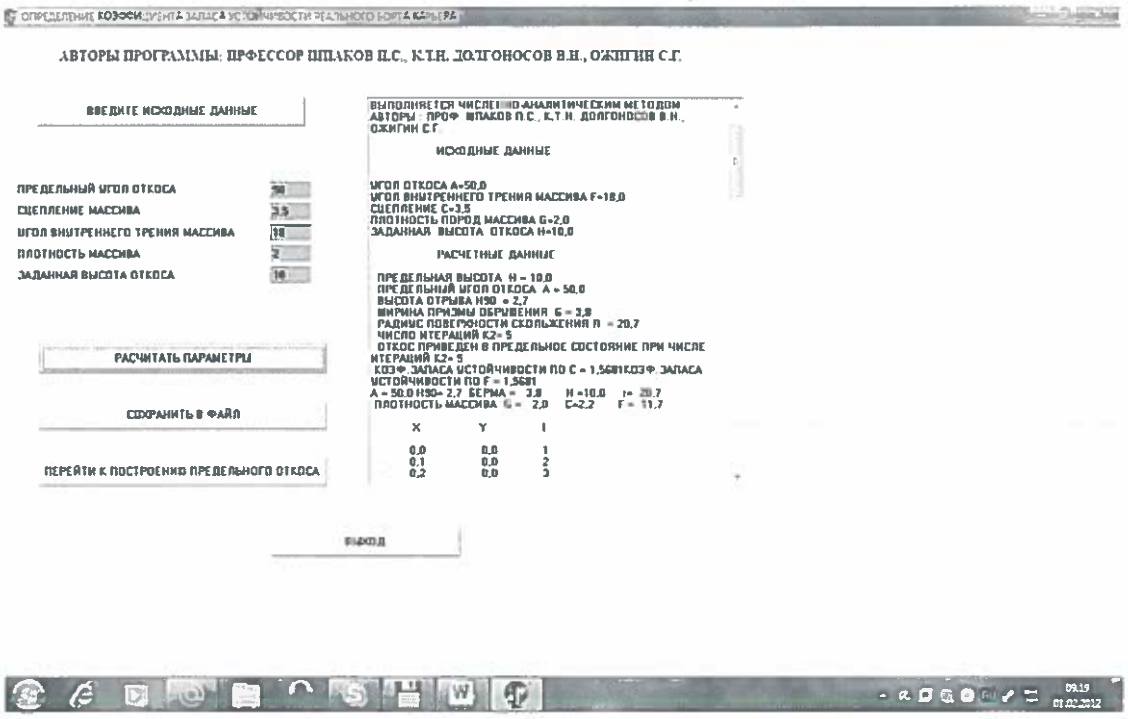
Устойчивость группы уступов имеет достаточный запас.

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.

Уступы в коренных отложениях при их высоте до 20 м рекомендуется заоткашивать:

- рабочие уступы - под углом 70°;



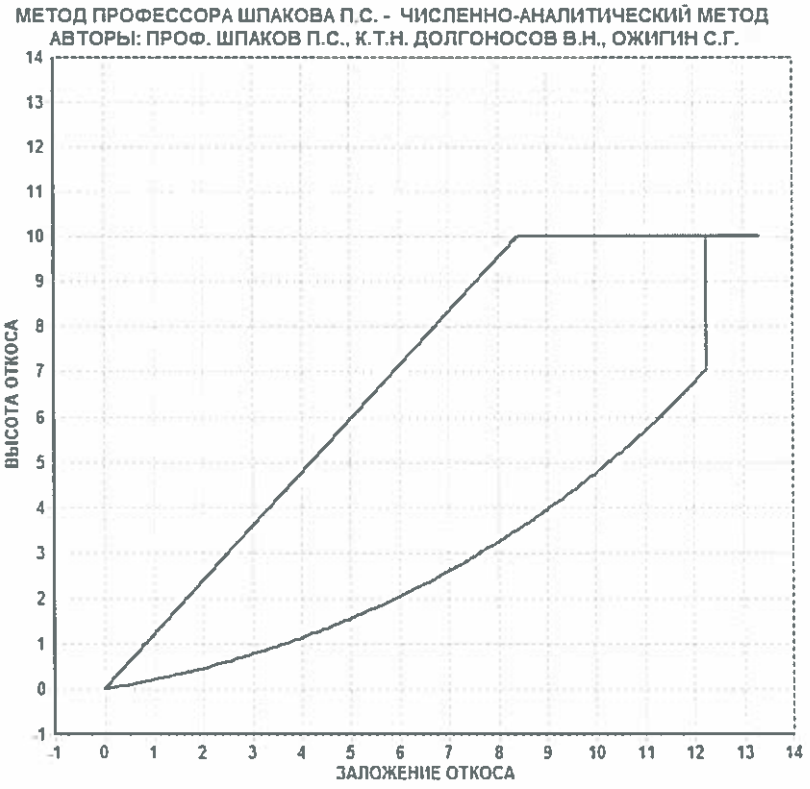


Рис. 7.21 Работа программы «Расчет устойчивости карьерных откосов»

- нерабочие уступы торцевых бортов - под углом 50-55° при достаточной для уборки осыпей-ширине транспортных берм;

- уступы в покровных отложениях при высоте до 10м - 40-45°;

- подрезка уступа допускается при углах падения пород не выше 15-20°.

Следует иметь ввиду, что на участке вскрышных работ необходимо вести постоянный мониторинг за состоянием уступов, особенно в весенний период при таянии снега. В этот период возможно резкое снижение прочностных характеристик глинистых пород, что приведет к оползням и деформациям.

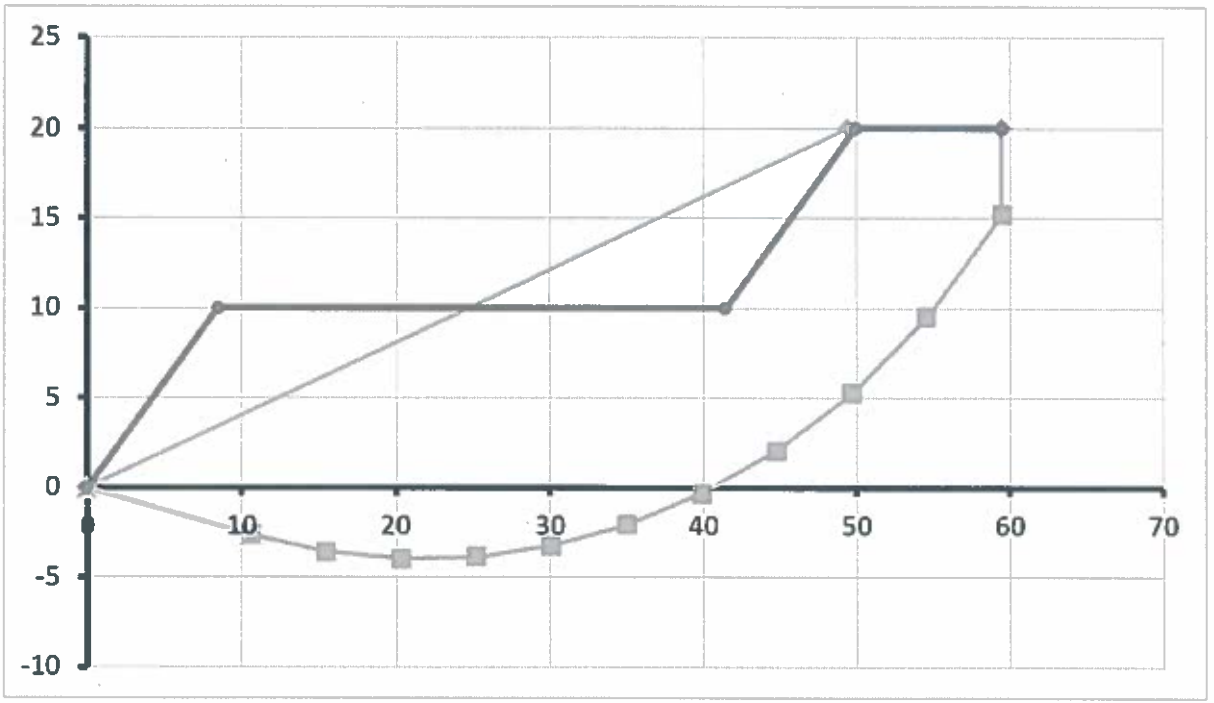


Рис.7.22 Расчет устойчивости группы из двух вскрышных уступов

8 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

8.1 Общая характеристика отвальных работ

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

Внешние отвалы расположены в 40,0 м от северо-восточной границы разреза, сразу за ограждающей дамбой.

Максимальная высота внешних отвалов - 60 м (отметка +680 м).

На площади разреза «Кузнецкий» 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 соответствии с календарным планом отработки запасов угля, на освобождающейся в отработанном пространстве площади складируется часть пород вскрыши в формирующийся внутренний отвал.

Формирование внутреннего отвала в выработанном пространстве предусматривается бульдозерами при доставке автотранспортом с высотой ярусов 10 м, начиная с 2012 года с юго-восточной части выработанного пространства и развитием отвала в северо-западном направлении.

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

8.2 Существующее положение

По состоянию на 01.01.2019 г. складирование пород вскрыши разреза «Кузнецкий» выполняется на двух внешних прибортовых отвалах и внутреннем отвале, на лежачем борту разреза.

Вскрыша верхних вскрышных горизонтов складируется на внешних отвалах, нижних - во внутреннем.

На 01.01.2019 г. на отвале 1 соскладировано 1423 тыс.м^3, на отвале 2 - 1613,8 тыс.м^3, на отвале 3 - 4671,1 тыс.м^3.

В настоящее время внешний породный отвал 2 находится на консервации. В период до 2031 г. планом горных работ предусматривается выполнить работы по его рекультивации.

На площади внутреннего отвала объем соскладированных вскрышных пород составляет 4000, тыс.м^3.

Дальность транспортировки вскрыши на внешний отвал составляет до 2,0 км, внутренний до 1,5 км.

Складирование вскрыши автомобильных отвалах осуществляется бульдозером SD-16.

Технологическая схема ведения работ приведена на рис.8.1.

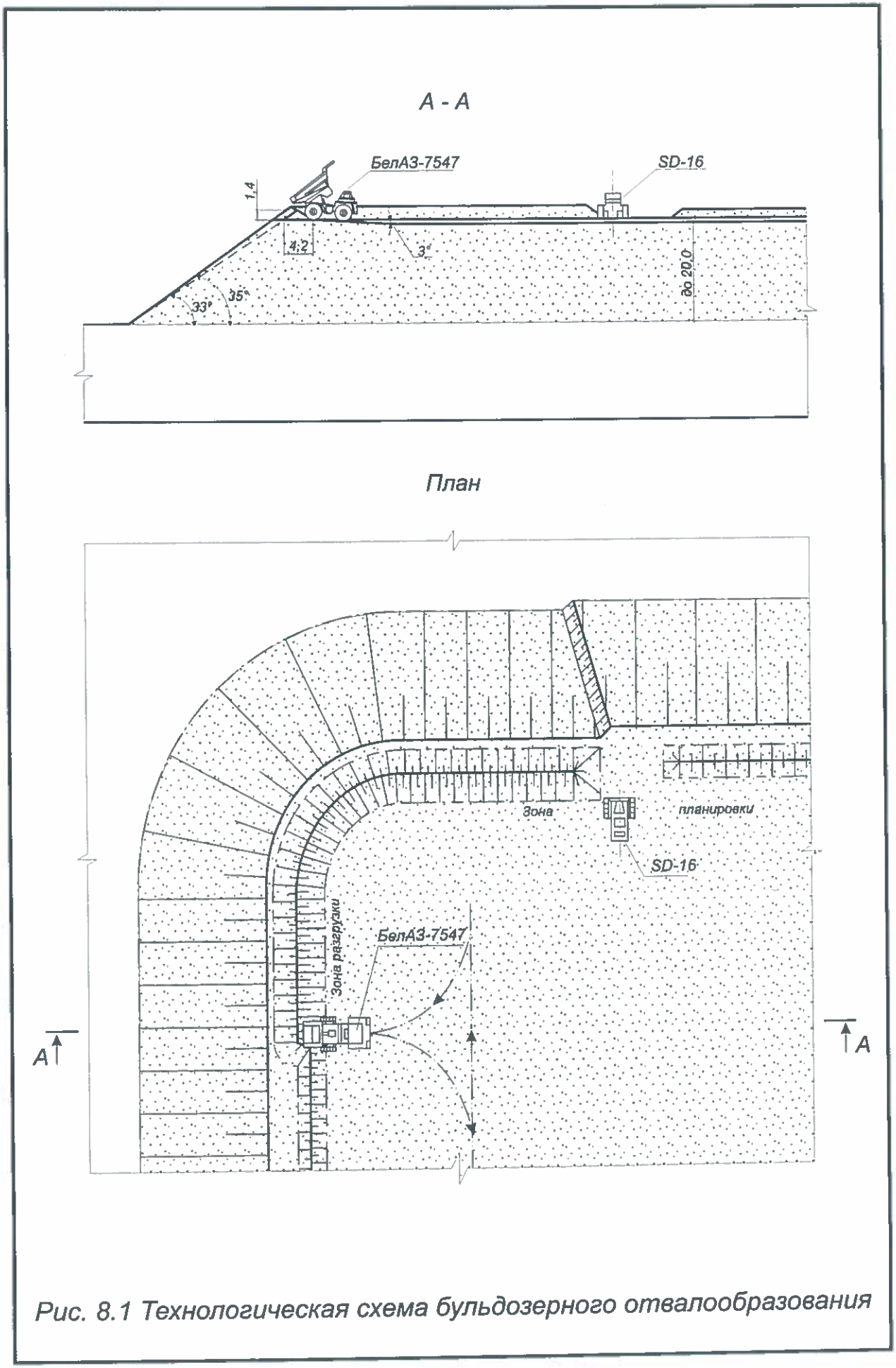


Рис. 8.1 Технологическая схема бульдозерного отвалообразования

Таблица 8.1

Объемы складирования вскрыши по годам эксплуатации и отвалам

Наименование	Годы эксплуатации, год													
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2019÷ 2031
Объем вскрыши, тыс.м^3	1200,0	1200,0	1200,0	1750,0	2100,0	3200,0	4000,0	4800,0	5600,0	6400,0	7200,0	8000,0	8800,0	55450,0
в т.ч. складируемый на внешнем отвале, тыс.м^3	637,5	632,6	632,6	799,7	919,3	1242,3	1564,3	1886,3	2172,3	2406,3	2666,3	2734,3	3001,3	21295,0
складируемый во внутренний отвал, тыс.м^3	543,2	545,7	550,0	932,9	1163,3	1940,3	2418,3	2896,3	3410,3	3976,6	4516,3	5248,3	5780,6	33922,1
в т.ч. складируемый на складах ПСП, тыс.м^3	38,5	43,4	74,0	74,0	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,7	512,0
-склад ПСП №2	19,2	21,7	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,4	193,3
-склад ПСП №3	9,7	10,8	8,6	8,6	8,7	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,8	8,8	8,7	116,4
-склад ПСП №4	9,6	10,9	8,6	8,6	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,7	8,7	8,7	8,7	116,5
-склад ПСП №5	-	-	42,9	42,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85,8

8.3 Проектное положение

Проектная производительность разреза по вскрыше с 2020 г. по 2031 г. определилась, исходя из производительности разреза по углю и предварительных объемов внешней вскрыши. На основании рассчитанных коэффициентов внешней вскрыши по периодам отработки и объемов годовой добычи определены предварительные проектные объемы внешней вскрыши по годам эксплуатации.

Технология отвалообразования определяется видом горнотранспортного оборудования, используемого на разрезе и предусмотренная планом горных работ на перспективное развитие.

Настоящим планом горных работ предусматривается внешнее и внутреннее отвалообразование с сохранением технологии отработки вскрышной зоны поля разреза в период 2019-2031 гг. с погрузкой в автомобильный транспорт по существующей схеме.

Годовые объемы складирования с распределением по направлениям складирования приведены в табл.8.1.

Настоящим планом горных работ выполнены расчеты производительностей бульдозерного парка на отвальных работах в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности», М., 1989г. и приведены в прил. 8.1.

Сводные показатели производительности бульдозеров сведены в табл.8.2.

Таблица 8.2

Сводные показатели производительностей бульдозеров на отвальных работах

Показатели	Типы бульдозера
	SD-16
Производительность	
сменная, $м^3$/см	2912,0
суточная, $м^3$/сут	5824,0
годовая, млн.$м^3$/ч	1870,2

8.4 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

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

Планом горных работ предусматривается складирование вскрыши на внешнем и внутреннем отвалах.

Отвалы формируются бульдозером типа SD-16. Рис.8.1.

Необходимое количество бульдозеров для формирования автоотвалов - 2 шт.

Перечень отвального оборудования приведен в табл.8.3.

Таблица 8.3

Перечень отвального оборудования на 2019-2031 гг.

Наименование оборудования	Марка или тип оборудования	Количество, шт
Бульдозер	SD-16	2

8.5 Технология складирования пород вскрыши

За период эксплуатации разреза на первоочередном участке общий объем вскрыши, отрабатываемой в разрезе составляет 42108,0 млн. м^3.

Технологические решения плана горных работ по организации инфраструктуры поверхности разреза предопределили использование пород внешней вскрыши в строительных объемах таких объектов, как ограждающая дамба вокруг разреза, подъездная и межплощадочные автодороги.

Объемы внешней вскрыши складируются до 2031 года - во внешний отвал, который осуществляется с 2009 года, а с 2012 года - во внутренний отвал.

Исходя из характеристик пород, слагающих отвал и опыта работы по складированию вскрыши на автомобильных отвалах разрезов, отсыпка внешнего отвала вскрышных пород предусматривается высотой до 60,0 м тремя ярусами.

Ширина площадки между ярусами принята равной 40,0 м.

Угол устойчивого откоса яруса отвала составляет 35°, отвала - 19°.

Высота формируемого отвала (60,0 м) соответствует требованиям ВНТП для смешанных грунтов.

Поверхность отвала и места разгрузки автосамосвалов предусматривается иметь горизонтальными на отметках +640,0 м - 1 ярус, +660,0 м - 2 ярус и 680,0 м - 3 ярус.

По всему разгрузочному фронту предусматривается берма возможного обрушения, которой придается поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала.

По всей протяженности бровки, на всех трех ярусах отвала, предусматривается породная отсыпка в виде валика высотой не менее 1 м.

Складирование выполняется валовым способом, т.к. отсутствуют породы, требующие селективной выемки.

Отсыпаемый объем вскрыши на внешнем породном отвале составит 21295,0 млн.м^3 (в целике) или 24489,3 млн.м^3 (в рыхлой массе).

Во внутренний отвал складируется 33922,1 млн.м^3 (в целике) или 39010,4 тыс.м^3 (в рыхлой массе).

Положение внешнего породного отвала приведено на рисунках 8.2-8.6

8.6 Календарный график формирования отвалов

Объемы складирования вскрышных пород, отрабатываемых в разрезе, планом горных работ предусматривается к размещению на двух площадях – внешнем вскрышном отвале и внутреннем вскрышном отвале.

Внешний отвал формируется в период с 2009 по 2031 г.г. отсыпка отвала ведется 20-метровым слоем, а с 2012 по 2031 г.г. производится формирование внутреннего отвала. До проектных параметров отсыпка отвалов осуществляется по типу формирования отвалов на наклонном основании.

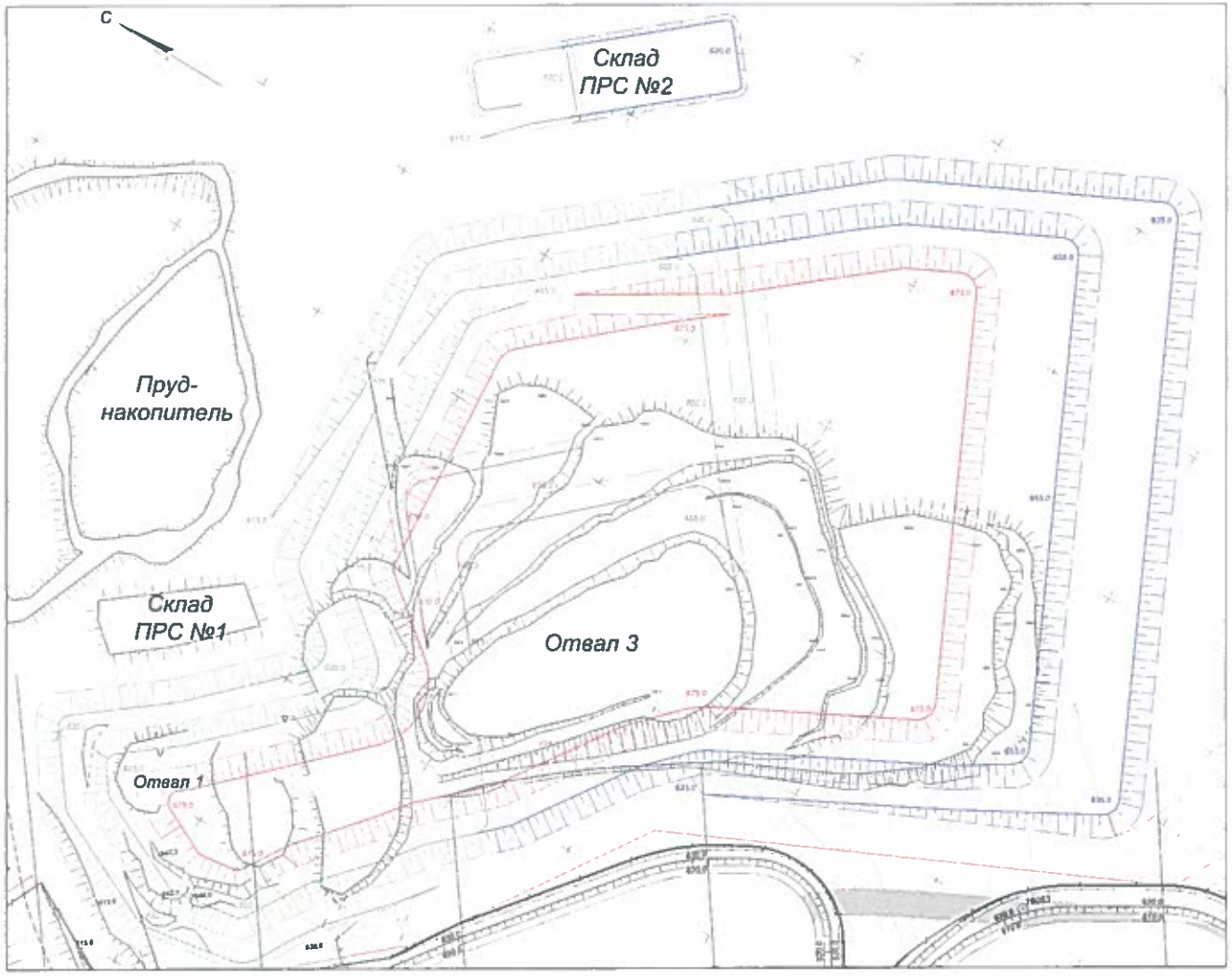


Рис. 8.2 Календарный план формирования внешнего породного отвала 3

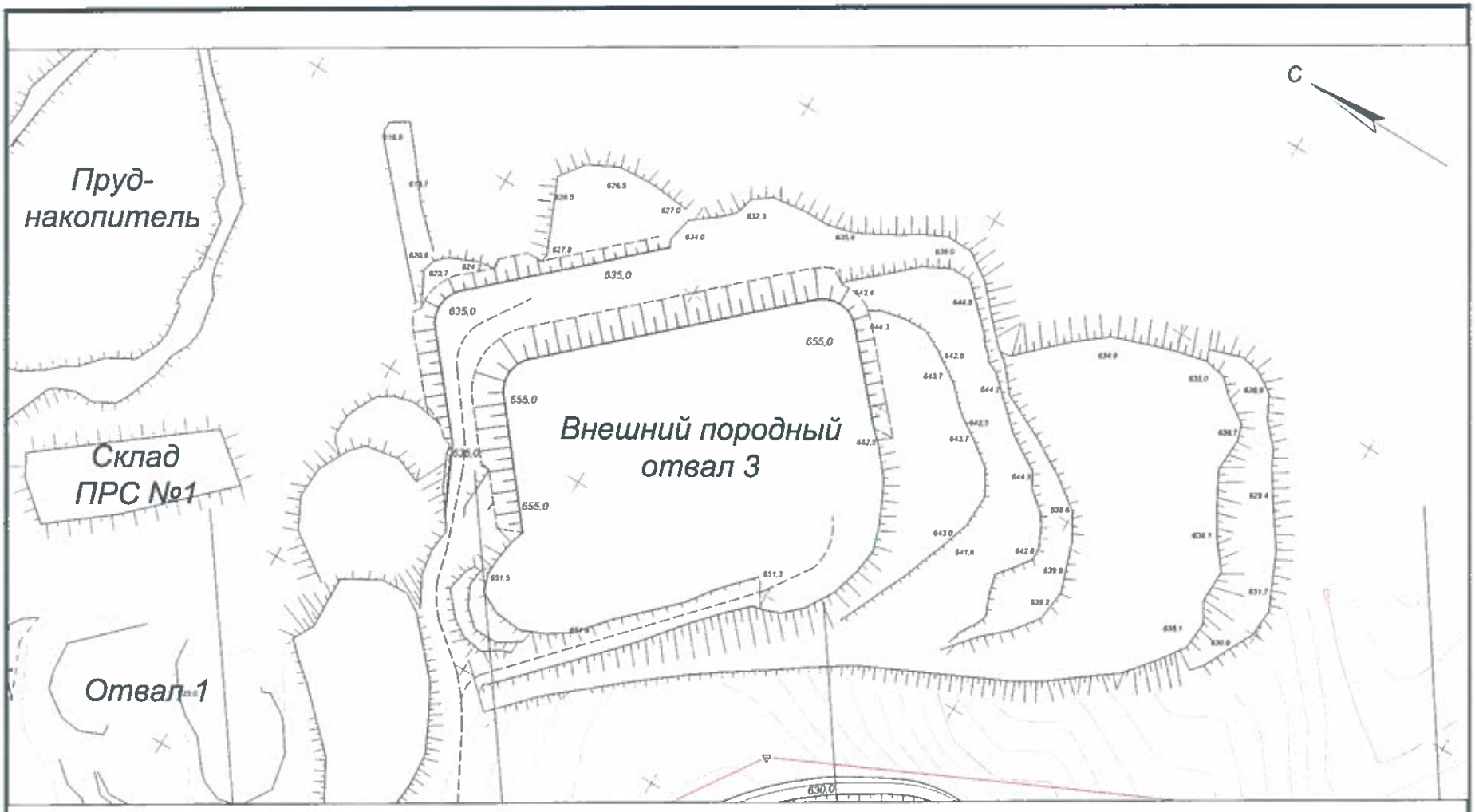


Рис. 8.3 Положение внешнего породного отвала 3 на 01.01.2021 г.

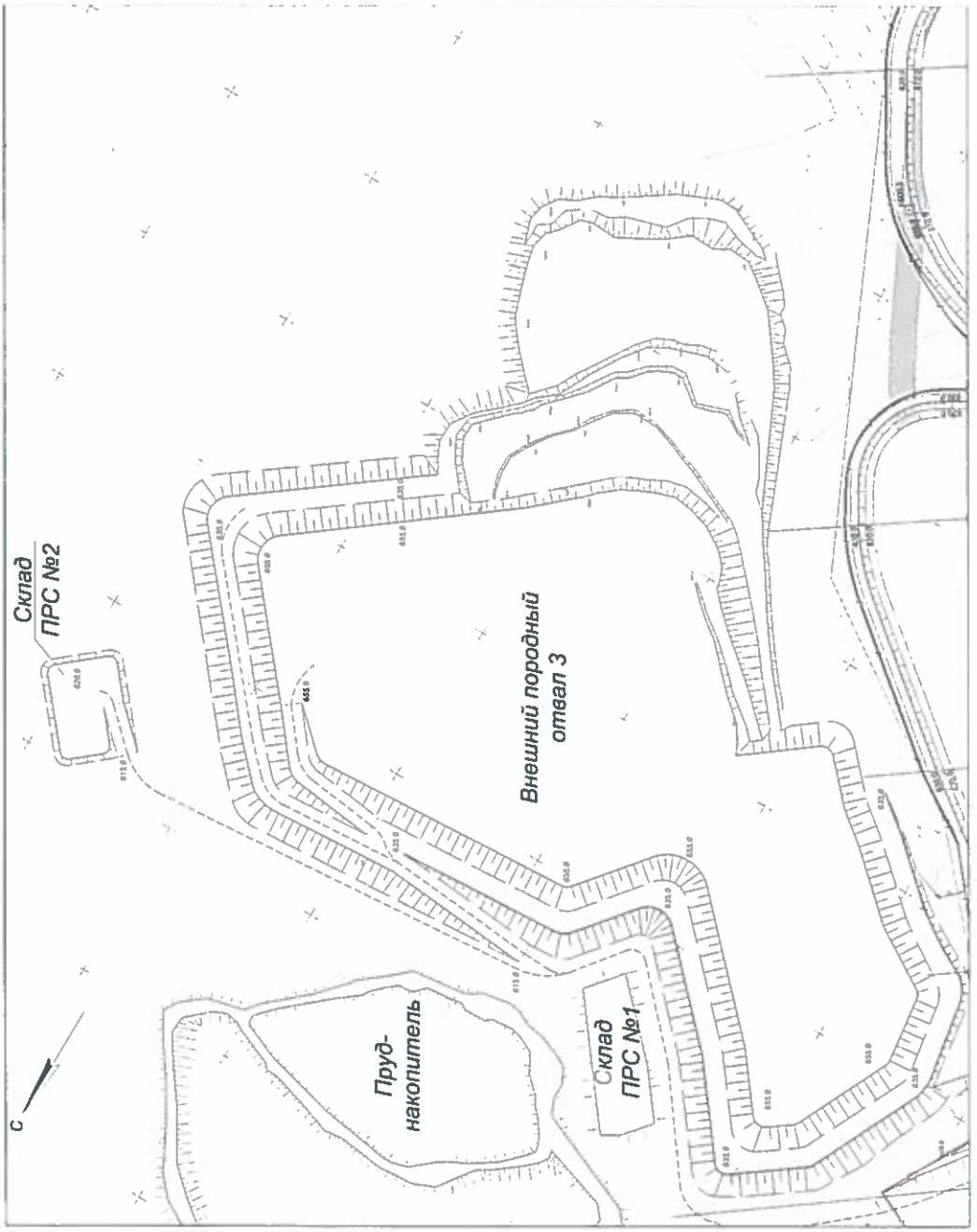


Рис. 8.4 Положение внешнего породного отвала 3 на 01.01.2026 г.

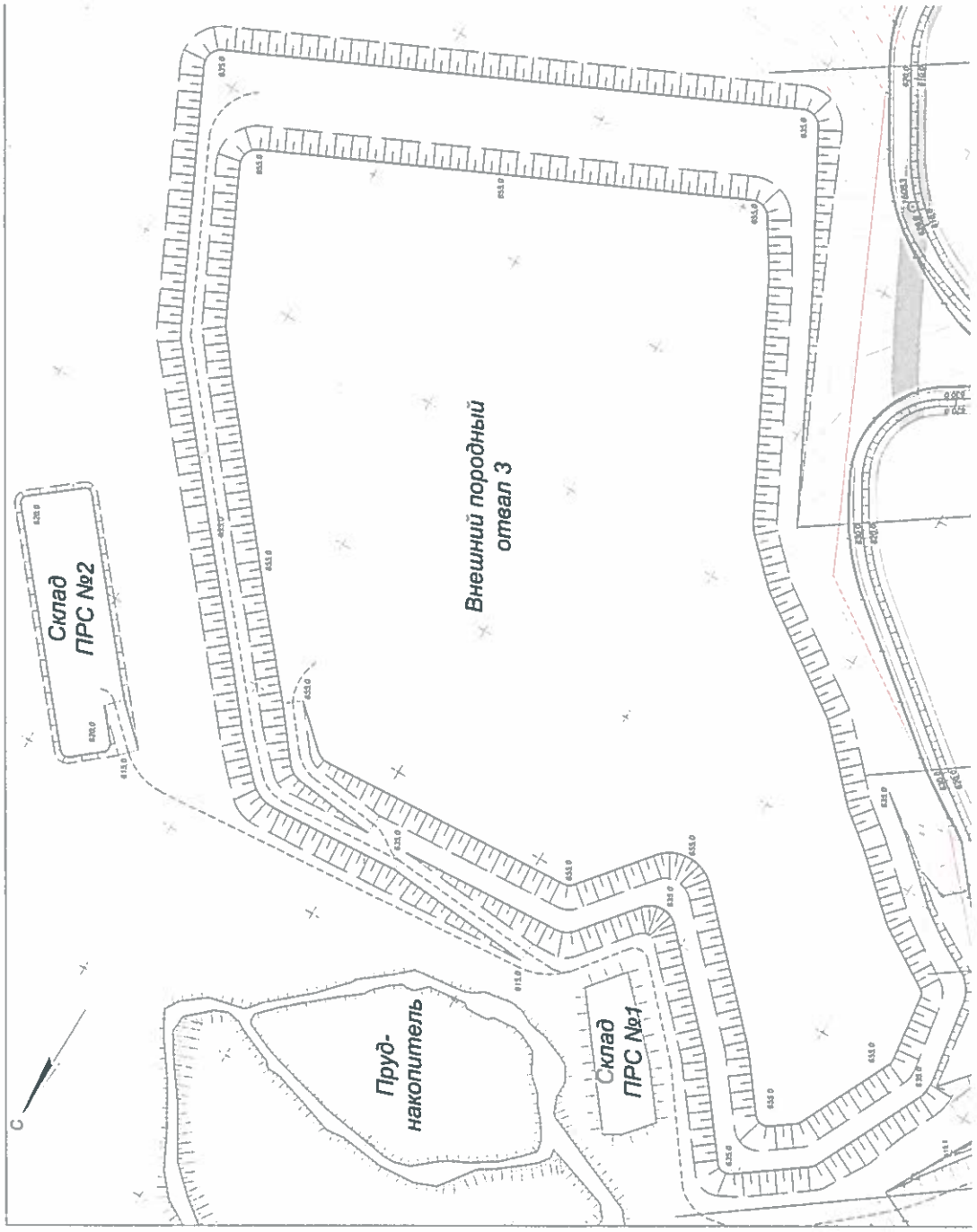


Рис. 8.5 Положение внешнего породного отвала 3 на 01.01.2030 г.

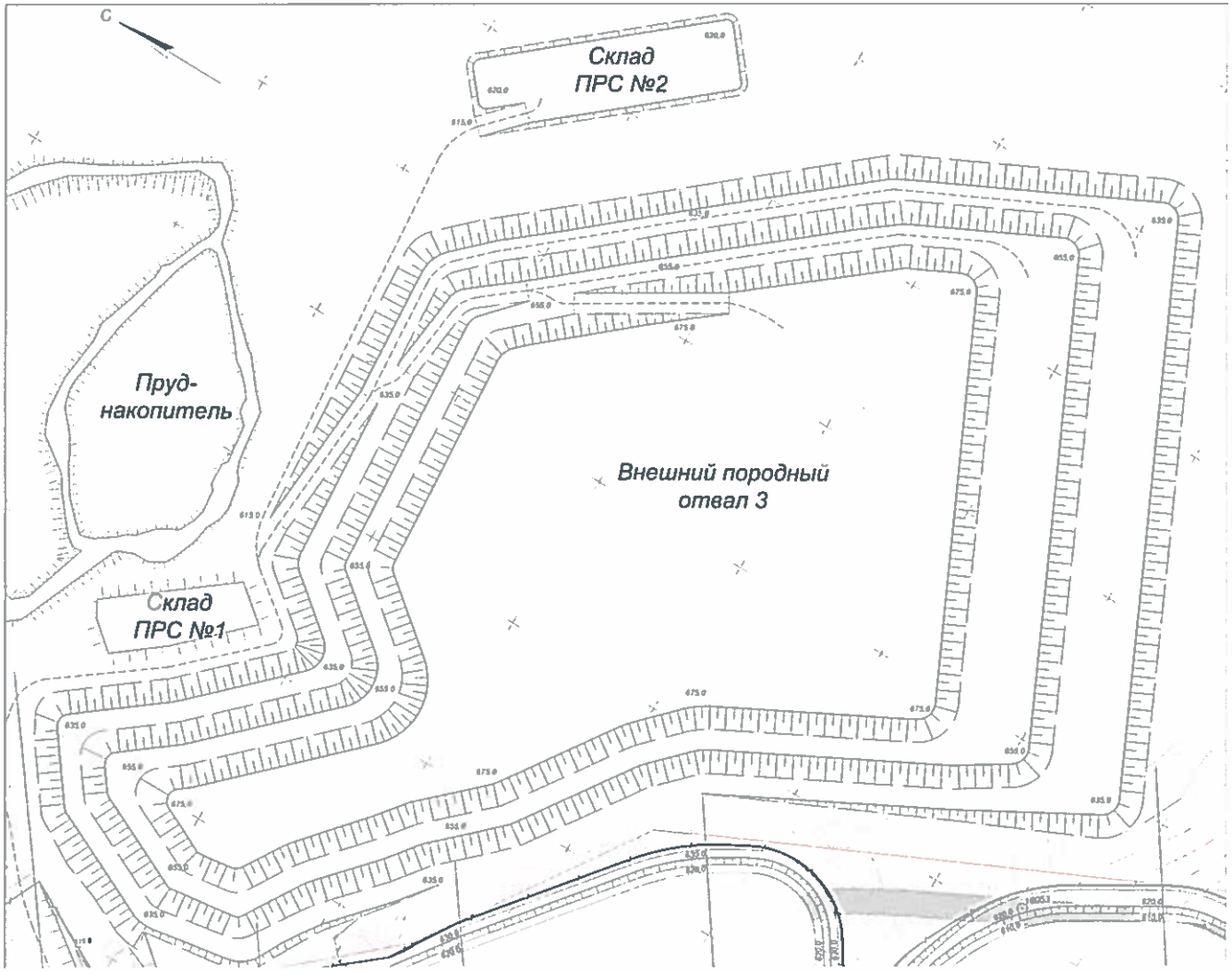


Рис. 8.6 Положение внешнего породного отвала 3 на конец 2031 года

9 КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

9.1 Объемы технологических перевозок.

Уголь, разрабатываемый экскаваторами, доставляется автосамосвалами на угольный склад, а вскрыша - на внешний и внутренний отвалы.

Общие объемы технологических перевозок автотранспортом в разрезе приведены в табл.9.1.

9.2 Выбор технологического транспорта

При отработке карьеров и разрезов автомобильный транспорт был и остается основным видом транспорта, обеспечивающим ведение горных работ в сложных горнотехнических условиях. Большегрузный автомобильный транспорт при разработке месторождений открытым способом при сложной транспортной схеме доставки горной массы обладает рядом преимуществ перед другими видами транспорта, а именно:

- высокой мобильностью;
- надежностью в работе;
- быстрым вводом в эксплуатацию без значительных капитальных вложений;
- коротким сроком окупаемости;
- гибкостью при решении вопросов, связанных с изменением маршрутов и условий эксплуатации.

Оптимизация процесса экскаваторной погрузки транспортных средств заключается как в снижении динамических нагрузок на конструкции автосамосвала, так и в обеспечении паспортной загрузки автосамосвала, т.е. максимально возможного, в реальных условиях, использования его грузоподъемности. Цель: не допустить существенного недогруза и перегруза автосамосвала. Чаще всего паспортная грузоподъемность автосамосвалов систематически недоиспользуется, чем наносится прямой ущерб предприятию. Одной из основных проблем, по мнению специалистов США, является проблема предотвращения перегруза автосамосвалов. Существуют определенные весовые ограничения для каждого грузового автомобиля, а также ограничения нагрузки на каждую ось. Это обязывает водителя во время загрузки автомобиля знать, когда будет достигнуто максимальное весовое ограничение загрузки, а также знать максимальную нагрузку на каждую ось. Это необходимо для снижения износа шин. Динамика загрузки автосамосвала характеризуется массой падающего при разгрузке ковша груза, крупностью кусков, упругими свойствами породы, высотой падения (разгрузки) груза, равномерностью распределения груза по платформе.

В теории и практике эксплуатации экскаваторно-автомобильных комплексов большая роль отводится влиянию на конечный результат работы комплекса основного его составляющего-соотношения между геометрическими параметрами кузова автосамосвала и ковша экскаватора, т. е. между их объемами (или массами груза в обеих емкостях). Так как погрузка и транспорт в карьере представляет собой единый технологический процесс, обеспечиваемый разными машинами единого комплекса, указанные параметры должны быть тесно увязаны между собой с учетом динамики изменения условий протекания процесса. Кроме того, условия совместной работы комплекса «экскаватор-автосамосвал» влияют на грузоподъемность автосамосвала и конструктивные особенности его кузова.

Таблица 9.1

Объёмы технологических перевозок автотранспортом

Наименование	Объем транспортировки по годам													Всего
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Уголь, всего, тыс.т	200,0	200,0	200,0	250,0	300,0	400,0	500,0	600,0	700,0	800,0	900,0	1000,0	1100,0	7150,0
Вскрыша, тыс.м^3	1200,0	1200,0	1200,0	1750,0	2100,0	3200,0	4000,0	4800,0	5600,0	6400,0	7200,0	8000,0	8800,0	55450,0

Таким образом, отсутствие технических средств контроля за нормализацией загрузки повлечет за собой систематическое нарушение требований безопасности при односторонней или сверхгабаритной загрузке, загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля (автоподъезда), не допускается.

В теории и практике эксплуатации экскаваторно-автомобильных комплексов большая рол отводится влиянию на конечный результат работы комплекса основного его составляющего - соотношения между геометрическими параметрами кузова автосамосвала и ковша экскаватора, т.е. меду их объемами (или массами груза в обеих емкостях). Так как погрузка и транспорт в разрезе представляет собой единый технологический процесс, обеспечиваемый разными машинами единого комплекса, указанные параметры должны быть тесно связаны между собой с учетом динамики изменения протекания процесса. Кроме того, условия совместной работы комплекса «экскаватор-автосамосвал» влияют на грузоподъемность автосамосвала и конструктивные особенности его кузова.

Совместимость параметров грузонесущих емкостей погрузочного и транспортного звеньев комплекса определяется следующими параметрами:

- технологическими;
- удобством разгрузки породы из ковша, отсутствием просыпи: максимальным использованием грузоподъемости автосамосвала ($0{,}95 \leq k_g \geq 1{,}10$); обеспечением заданной производительности комплекса;
- экономическими: при различных сочетаниях указанных параметров меняется соотношение между элементами погрузочно-транспортного цикла, что приводит к изменению степени использования экскаватора.

Исследования и практика показывают, что при соотношении вместимости ковша выемочно-погрузочной машины (экскаватора) и вместимости кузова автосамосвала в пределах 1:4÷7 достигается оптимальная производительность комплекса горнотранспортного оборудования.

Автосамосвалы должны простаивать под погрузкой не более трех-четырех циклов экскаваторов, при транспортировке на большие расстояния более рентабельны большегрузные автосамосвалы.

Рекомендуется так выбирать соотношение между емкостью кузова автосамосвала и емкостью ковша экскаватора, чтобы при расстояниях транспортирования до 1,6 км число циклов экскаватора при погрузке автосамосвала находилось в пределах $3 \leq n_u \leq 5$.

9.3 Транспорт угля

Объемы перевозки угля от добычных экскаваторов на угольный склад на расчетные годы приводятся в табл. 9.2.

Общий объем транспортировки угля в году, в течение суток и смены приведен в табл.9.3.

Таблица 9.2

Объемы транспортировки угля по годам и направлениям

Наименование	Объем транспортировки угля по годам										
	2019÷ 2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Из разреза на угольный склад, тыс.т	200,0	250,0	300,0	400,0	500,0	600,0	700,0	800,0	900,0	1000,0	1100,0

Таблица 9.3

Годовые, суточные и сменные объемы транспортировки угля

Расчетные годы	Объемы перевозки угля		
	годовой, тыс.т	суточный, т	сменный, т
2019÷2021	200,0	54660	273,30
2022	250,0	683,24	341,62
2023	300,0	819,89	409,95
2024	400,0	1099,19	546,60
2025	500,0	1366,49	683,25
2026	600,0	1679,79	819,90
2027	700,0	1913,08	956,54
2028	800,0	2186,38	1093,19
2029	900,0	2459,68	1229,84
2030	1000,0	2732,98	1366,49
2031	1100,0	3006,28	1503,14

Для транспортировки угля от экскаваторов на угольный склад принят автосамосвал HOWO ZZ 3327 грузоподъемностью 25,0 т с кузовом вместимостью 18,6 м^3. Погрузку угля в автосамосвал будут производить экскаваторы типа R305LC с вместимостью ковша 2,0 м^3. Для определения количества автосамосвалов, необходимых для транспортировки угля из разреза «Кузнецкий», выполнены расчеты их количества на все годы эксплуатации. Расчет выполнен по методике, изложенной в «Единых нормах выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Дополнение. Часть III». Прил.9.1.

Результат расчета сведен в табл. 9.4.

Таблица 9.4

Количество автосамосвалов, необходимых для вывоза угля

Расчетные годы по годам	Количество автосамосвалов, шт.	
	Рабочий парк	Инвентарный парк
2019÷2021	1	2
2022	1	2
2023	1	2
2024	1	2
2025	2	3
2026	2	3
2027	3	4
2028	3	4
2029	3	4
2030	4	5
2031	4	5

Режим работы автотранспорта в разрезе на добыче принят 365 суток, 2 смены в сутки, по 12 часов.

Таблица 9.5

Объемы перевозки внешней вскрыши автотранспортом

Наименование	Объем транспортировки вскрыши по годам, год											Всего
	2019÷ 2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Всего, тыс.м^3	3600,0	1750,0	2100,0	3200,0	4000,0	4800,0	5600,0	6400,0	7200,0	8000,0	8800,0	55450,0
в т.ч.												
во внутренний отвал	1638,9	932,9	1163,3	1940,3	2418,3	2896,3	3410,3	3976,6	4516,3	5248,3	5780,6	33922,1
во внешний отвал	1902,7	799,7	919,3	1242,3	1564,3	1886,3	2172,3	2406,3	2666,3	2734,3	3001,3	21295,0
в отвал ПСП	58,9	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	232,9

9.4 Транспорт вскрыши

Весь отрабатываемый по транспортной схеме объем внешней вскрыши доставляется автосамосвалами на внутренний и внешний отвалы.

Внешний отвал расположенный в юго-западной части, за пределами горного отвода разреза.

Объемы перевозки внешней вскрыши на расчетные годы приводятся в табл.9.5.

Общие годовые, суточные и сменные объемы транспортировки внешней вскрыши приведены в табл.9.6.

Таблица 9.6

Годовые, суточные и сменные объемы транспортировки вскрыши

Расчетные годы	Объемы перевозки вскрыши		
	годовой, тыс.м^3	суточный, м^3	сменный, м^3
2019÷2021	1200,0	3287,7	1643,8
2022	1750,0	4794,5	2397,3
2023	2100,0	5753,3	2876,7
2024	3200,0	8767,1	4383,6
2025	4000,0	10958,9	5479,4
2026	4800,0	13150,7	6575,3
2027	5600,0	15342,5	7671,2
2028	6400,0	17534,2	8767,1
2029	7200,0	19726,0	9863,0
2030	8000,0	21917,8	10958,9
2031	8800,0	24109,6	12054,8

Разработка и погрузка внешней вскрыши, как и было изложено выше, выполняется на разрезе «Кузнецкий» экскаваторами типа ЕХ-1200 и ЭКГ-5А, вместимостью ковша 5,8 м^3 и 5,0 м^3, соответственно, а на ее транспортировке предлагается использовать серийный автосамосвал БелАЗ-7527 грузоподъемностью 45,0 т, с вместимостью кузова 43,3 м^3.

В настоящей работе выполнены расчеты потребности автосамосвалов по доставке внешней вскрыши отвалы по годам эксплуатации. Прил. 9.2.

Результаты расчетов сведены в табл.9.7.

Режим работы автотранспорта на доставке внешней вкрыши на отвал принят аналогичным режиму работы вскрышного оборудования, т.е. 365 суток по 2 смены в сутки и 2 часов каждая.

В соответствии с «Едиными нормами амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов», Кодексом РК «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» срок службы вышеперечисленных автосамосвалов не превышает 6 лет, поэтому все они подлежат поэтапному выводу из эксплуатации с заменой на новые.

Таблица 9.7

Количество автосамосвалов, необходимых для вывоза внешней вскрыши

Расчетные годы	Количество автосамосвалов, шт.	
	Рабочий парк	Инвентарный парк
1	2	3
2019÷2021	3÷4	4÷5
2022	5	6
2023	6	7
2024	10	11
2025	12	14
2026	14	16
2027	17	19
2028	20	23
2029	22	25
2030	25	28
2031	27	30

9.5 Схема транспортных коммуникаций

Автодороги разреза подразделяются на дороги технологического назначения, которые эксплуатируются в процессе разработки месторождения и хозяйственного назначения, к которым относятся служебные дороги и дороги общего пользования.

Такие дороги делятся на три основных типа пот размещению на разрезе: магистральные автодороги на поверхности; дороги в капитальных траншеях и постоянные автомобильные съезды в разрезе; дороги на транспортных бермах, рабочих площадках, в забоях и на отвалах.

Для выполнения объемов транспортирования вскрыши на отвалы необходимо устройство временных автомобильных дорог на уступах, скользящих съездах, на отвалах и на стационарном борту разреза.

От состояния автомобильных дорог зависит производительность автосамосвалов. Поддержание дорожного полотна, в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» повышает эффективность эксплуатации самосвалов. Карьерные дороги высокого качества позволяют машинам двигаться с большой скоростью и перевозить большее количество горной массы. В ряде случаев снижение сопротивления качению позволяет уменьшить парк на одну-две единицы, сохраняя при этом объемы перевозок. Качественные карьерные дороги снижают влияние динамического воздействия на транспортные средства, что уменьшает расходы на ремонт и поддержание их в рабочем состоянии, увеличивает ходимость.

На вскрышных и добычных уступах и на скользящих съездах предусматривается устройство временных автомобильных дорог, а в выездной траншее необходимо устройство постоянной дороги. Постоянные дороги устраиваются на поверхности к следующим объектам:

- автоподъезд к отвалу;
- автоподъезд к промплощадке;
- автоподъезд к ТЗП;

- авподъезд к угольным складам;
- автоподъезд в пруду-испарителю.

Все технологические автомобильные дороги, в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 отнесены к категории IIIк.

Технические параметры вышеуказанных автомобильных дорог приведены в табл.9.10.

Таблица 9.10

Параметры технологических автомобильных дорог

Техническая характеристика	Наименование дорог		
	временные автомобильные дороги на вскрышных уступах	автомобильные дороги в выездной траншее	постоянные автодороги на поверхности
Нормы проектирования	СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»		
Категория автодороги	IIIк	IIIк	IIIк
Ширина расчётного автомобиля, м	6,40	6,40	6,40
Число полос движения, шт.	2	2	2
Ширина проезжей части, м	13,6	13,6	13,6
Ширина обочин, м	1,5	1,5	1,5
Минимальный радиус поворота, м	30	30	30
Максимальный продольный уклон, $^0/_{00}$	80	80	10
Расчетная скорость движения, км/час	30	30	40
Тип дорожной одежды	щебень фр. 20÷40 толщиной 50 см ГОСТ 25607	щебень фр. 20÷40, 10÷20 толщиной 60 см, устраиваемый по способу заклинки ГОСТ 25607, ГОСТ 82697	щебень фр. 20÷40, 10÷20 толщиной 60 см, устраиваемый по способу заклинки ГОСТ 25607, ГОСТ 82697

Типовое поперечное сечение временных автодорог приведено на рис.9.1.

На постоянных автодорогах предусматривается устройство дорожной одежды щебнем толщиной слоя 60 см по способу заклинки.

Типовое поперечное сечение постоянных автодорог в разрезе приведено на рисунках 9.2 и 9.3.

Водоотвод от постоянных автомобильных дорог в разрезе предусмотрен путем сбора поверхностных и паводковых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранная кюветами вода отвозится по скользящему или постоянному съезду на нижележащий уступ, а затем отводится в ближайший водосборник. В местах пересечения кюветом автомобильной дороги предусматривается водопропускное устройство для пересечения его автотранспортом. Для обеспечения расчетной скорости и безопасности при данной интенсивности движения, в соответствии с

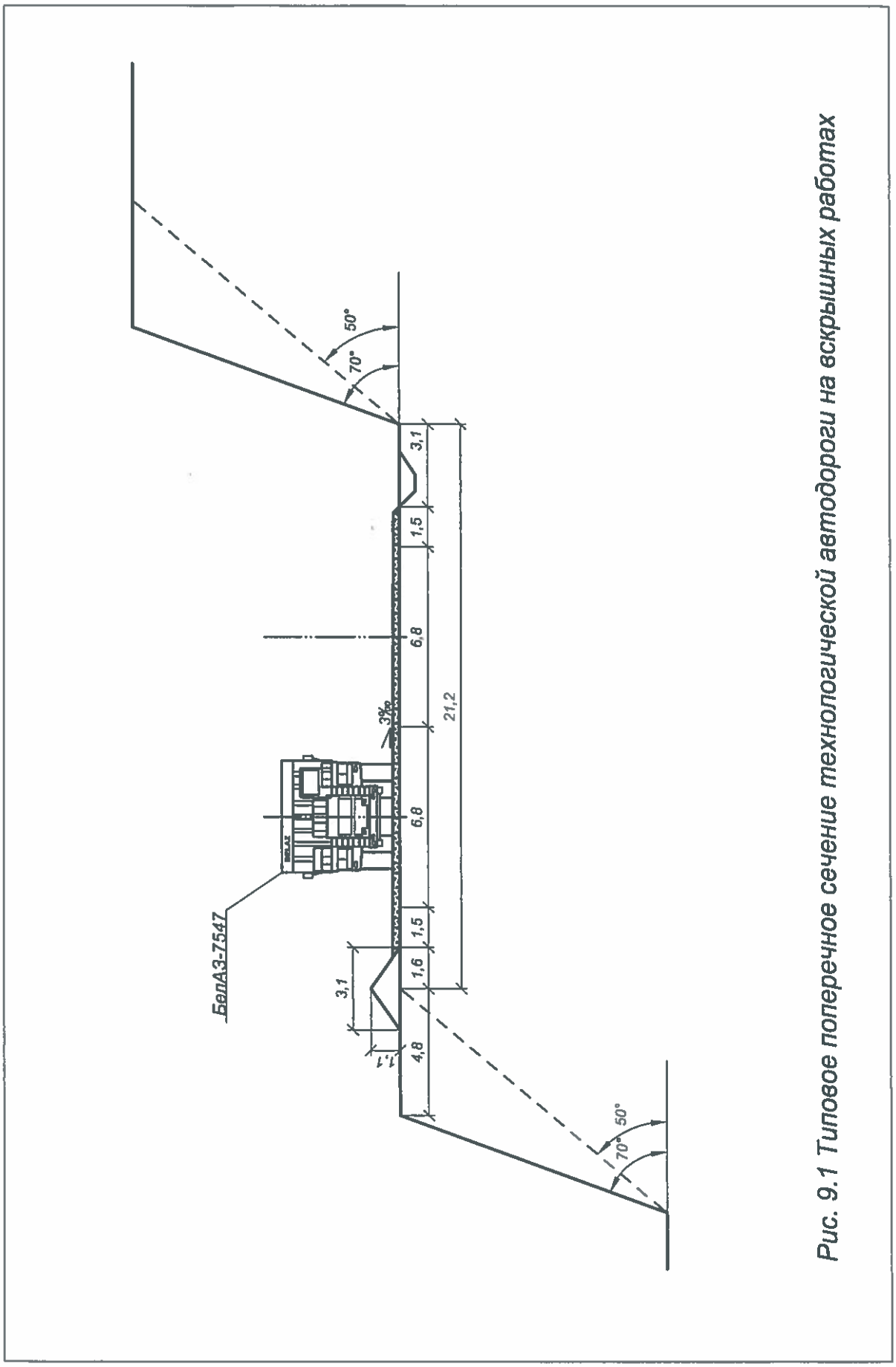


Рис. 9.1 Типовое поперечное сечение технологической автодороги на вскрышных работах

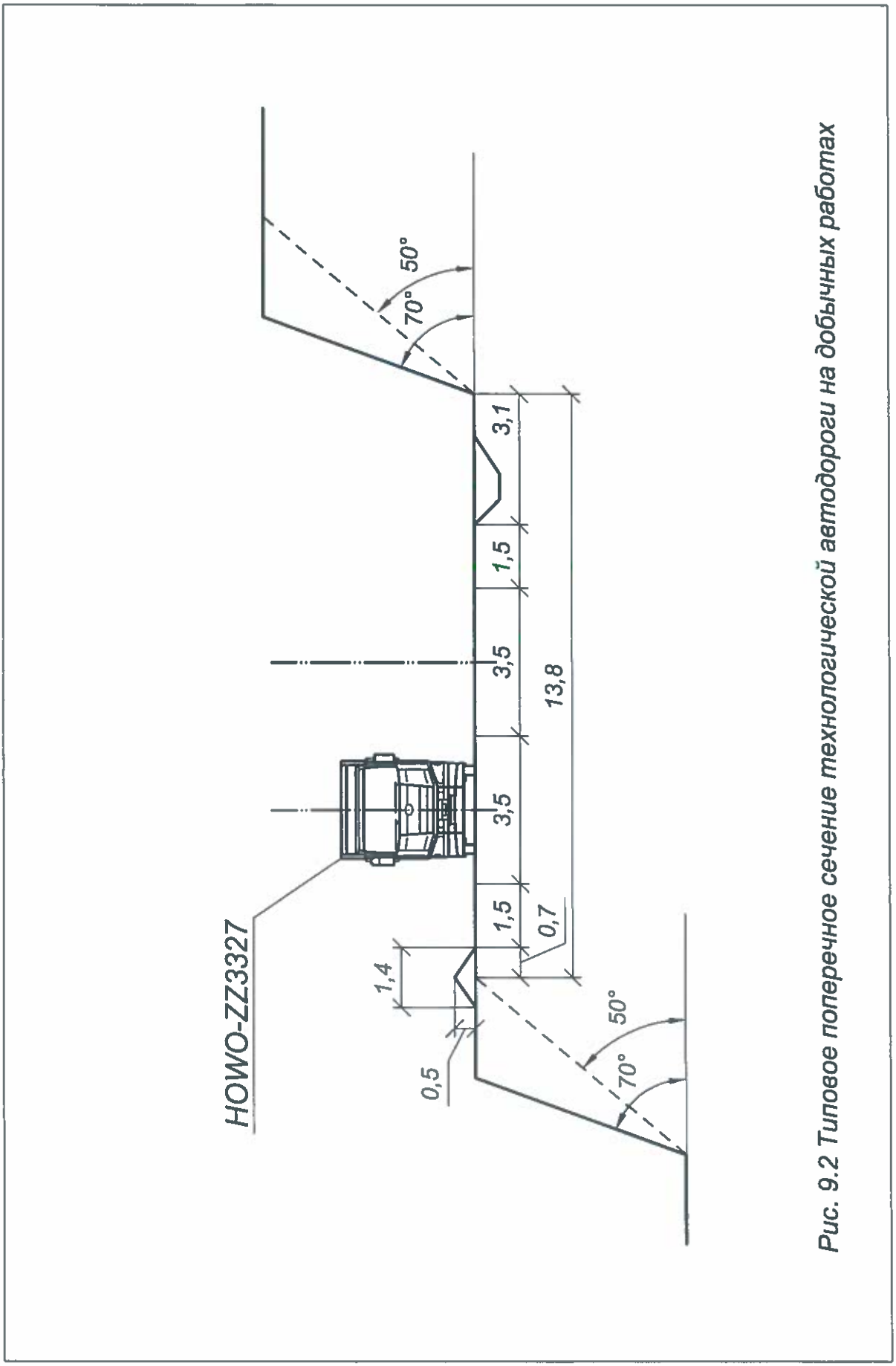


Рис. 9.2 Типовое поперечное сечение технологической автодороги на добычных работах

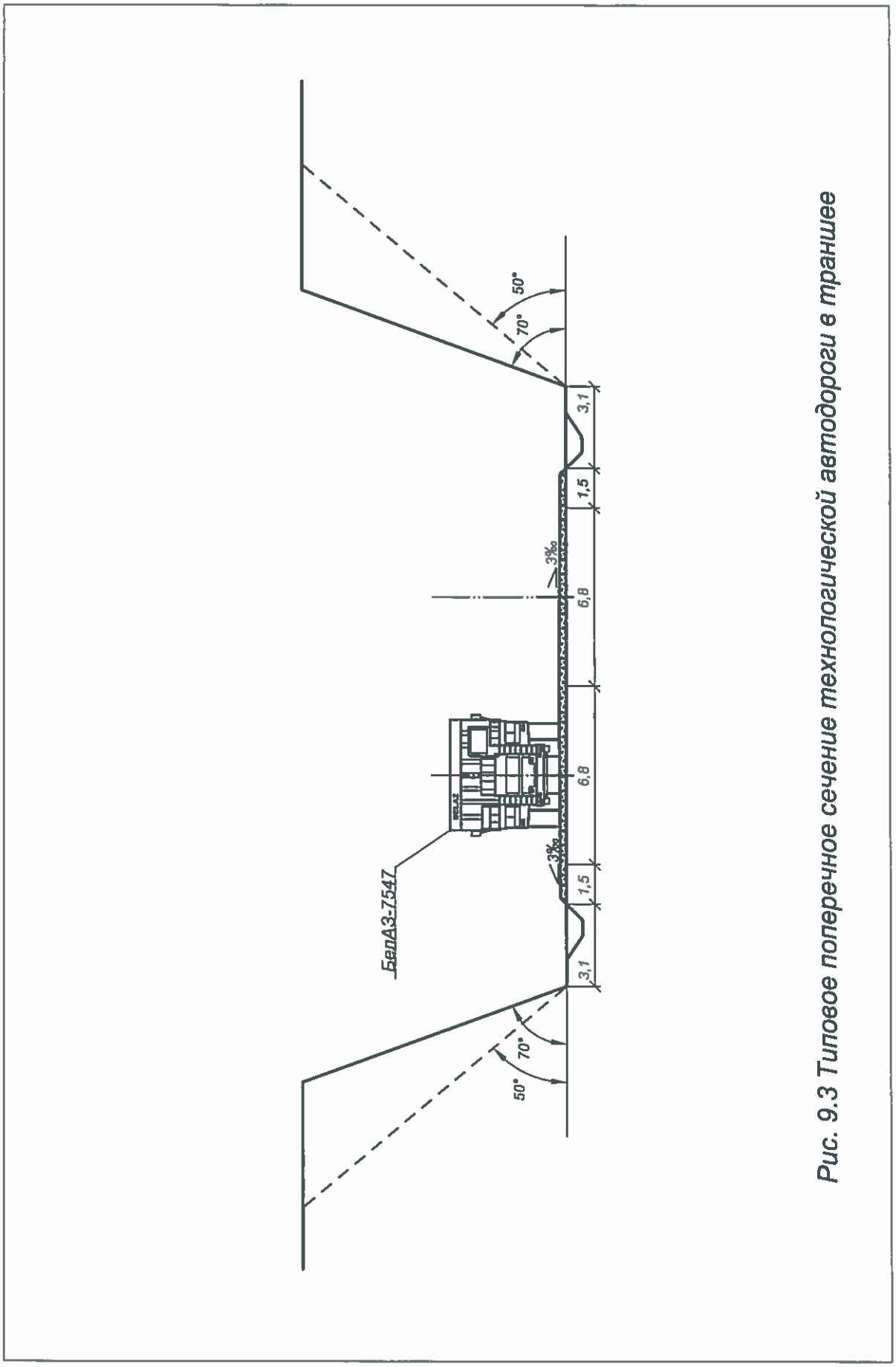


Рис. 9.3 Типовое поперечное сечение технологической автодороги в траншее

нормами проектирования СП РК 3.03-122-2013 и СТ РК 1412-2017, предусматривается комплекс дорожных устройств и обстановка дороги необходимая для обеспечения организации и безопасности движения. В соответствии с требованиями нормативных документов на уступах предусматривается устройство ориентирующих валов. Установка дорожных знаков предусмотрена в соответствии с «Указаниями по применению дорожных знаков» и СТ РК 1412-2017 «Технические средства регулирования дорожого движения. Правила применения».

9.6 Строительство и ремонт карьерных автодорог

С введением горных работ, углубкой, подвиганием, строительством капитальных выработок и т.д., выполняются работы по строительству карьерных автодорог.

Земляные работы по строительству карьерных автодорог подразделяются на: земляные работы при строительстве дорог на поверхности разреза (карьера) и земляные работы по строительству дорог в разрезе (карьере).

Земляные работы при строительстве дорог на поверхности карьеров выполняют с помощью бульдозеров, экскаваторов строительного типа, скреперов с ковшами емкостью 6-10 м^3, прицепных и самоходных грейдеров, колесных погрузчиков. Земляное полотно и дорожные одежды возводятся участками-захватками длиной 50-1000 м (на косогорах 50-100 м). Для сооружения земляного полотна целесообразно применять породы, вывозимые из разреза.

Строительство дорог в карьере осуществляют, как правило, основным оборудованием, которое может использоваться и на поверхности при больших объемах насыпей и выемок. Требуемый продольный профиль дорог в капитальных траншеях и полутраншеях при скальных породах получают при их проведении посредством взрывания скважин переменной глубины с последующей выемкой и перемещением породы. Временные съезды шириной понизу 20-30 м сооружают в основном по взорванным породам экскаваторами с использованием автотранспорта или с частичной перевалкой породы на нижний горизонт. Узкие съезды проводят также мощными бульдозерами. Насыпи возводят горизонтальными слабонаклонными до 20%) слоями с уплотнением каждого слоя предотвращения осадок земляного полотна, вызывающих разрушение дорожого покрытия. Толщина уплотняемого слоя равна 25-50 см при работе катков массой 10-50 т и 50-110 см при использовании виброуплотняющих машин, виброкатков массой 2,5-3 т, трамбующих плит (на экскаваторах) массой до 2 т при падении с высоты 2 м, самоходных машин ударно-трамбующего действия. Планировка откосов небольших насыпей и выемок производится планировщиками, навешиваемыми на автогрейдеры и бульдозеры, а отделка обочин - автогрейдерами.

На разрезе «Кузнецкий» строительство дорог осуществляется по вновь скрываемым горизонтам и отвалам (внешним и внутренним).

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

При капитальном ремонте восстанавливаются земляное полотно и все изношенные элементы и сооружения дороги. В необходимых случаях производится повышение прочности дорожного покрытия и сооружений. Капитальный ремонт выполняется 1 раз в 10÷12 лет.

Средний ремонт дорог включает восстановление изношенного дорожного покрытия, водоотводных сооружений, укрепление обочин, приведение в порядок

обстановки автодорог (дорожных знаков, ограждений и т.п.). Средний ремонт выполняется 1 раз в 1÷2 года.

К текущему ремонту относятся неотложные исправления земляной насыпи, дорожного покрытия и обстановки автодороги, производимые систематически в течение всего года в виде планово-предупредедительных ремонтов и отдельных исправлений случайных повреждений.

Необходимость проведения ремонтов устраивается посредством осмотра покрытия, определения его износа и изменения ровности покрытия.

При ремонте и строительстве карьерных дорог используют специализированные дорожные машины и навесные приспособления к тракторам Прицепные, и трехосные автогрейдеры с механическим и гидравлическим управлением используются для возведения земляной насыпи, устройства корыта, профилирования, ремонтных дорог.

Уплотнение земляного полотна и покрытий производится самоходными катками. Чтобы обеспечивалось качественное уплотнением породы без сдвига, рабочая скорость движения катка не должны превышать 1,62 км/ч. Лишь при заключительных проходках разрешается увеличивать скорость до 2,5-3 км/ч. Эффективно применение для уплотнения несвязных пород вибрационных самоходных катков с возмущающей силой 25-180 кН.

Дорожная одежда принята двухслойной из фракционированного щебня, устраиваемого по способу заклинки толщиной 60÷80 см. Данный вид дорожной одежды хорошо зарекомендовал себя в дорожных условиях эксплуатации автодорог в Экибастузском каменноугольном бассейне.

9.7 Содержание карьерных дорог

Содержание дорог заключается в поддержании земляного полотна, дорожных покрытий и сооружений в состоянии, обеспечивающем безопасность движения и исключающему преждевременный износ автомобилей и дороги. Для этого с земляного полотна отводится вода, очищаются водоотводные сооружения, планируются обочины. Дорожные покрытия защищают от снега, очищают от грязи, снега, пыли и просыпей, профилей и планируют; при щебеночном и черном покрытиях в летний период рассыпают каменные высевки, а при грунтовых и гравийных дорогах - мелкозернистый гравий или крупнозернистый песок. В зимний, весенний и осенний периоды ведут борьбу с гололедом.

Очистка дорог от снега производится с помощью бульдозеров, а также плужных и роторных снегоочистителей. Плужные одноотвальные автомобильные снегоочистители непрерывно патрулируют на дорогах в период снегопадов и метелей. При толщине снежного покрова до 2 м и значительной его плотности, а также для разбрасывания снежных валов применяются шнекороторные и плужнороторные снегоочистители.

Обледенение дорог ведет к резкому уменьшению коэффициентов сцепления шин с поверхностью скользкой дороги (до 0,08-0,12), снижению скорости движения с 20-25 до 10 км/ч и производительности автотранспорта на 30-40%, увеличению стоимости перевозок на 20-20%. Особенно опасно обледенение участков дорог с уклонами более 4-5%, на кривых радиусом менее 80-100 м и пересечениях дорог в связи с резким увеличением длины тормозного пути машин.

Из химических средств борьбы с гололедом используют хлористый натрий и кальций, температура замерзания водных растворов которых соответственно - 21,2 и 55°С. Целесообразно смешивать эти соли в пропорции 2:1. Коррозирующее действие их ослабляется добавлением замедлителей - ионидов.

Тепловой метод заключается в плавлении льда теплом отработанных газов реактивных двигателей, установленных на автомобилях. Для повышения коэффициента сцепления используют фракционные материалы (песок, хвосты обогащения, шлак, каменные высевки) крупностью не более 5-8 мм. Расход их составляет 0,2-0,7 $м^3$ на 1000 $м^2$ дорожного покрытия в зависимости от уклона и интенсивности движения. Рассыпка фракционного материала солей осуществляется с помощью дисковых пескоразбрасывателей.

Очистка дорог от грязи и ее уборка в весеннее-осенний период производится автогрейдерами и бульдозерами.

Автодороги без капитальных покрытий являются основным источником пылеобразования в карьерах, достигающего 600-900 $мг/м^3$, что во много раз превышает санитарные нормы, а также сильно ухудшает видимость, снижает безопасность и скорость движения машин, вызывает ускоренный износ трущихся деталей, особенно двигателя (пробег до капитального ремонта уменьшается с 90-100 тыс. до 15-25 тыс.км). Способы борьбы с пылью: орошение проезжей части дорог водой, обработка щебеночных, гравийных и грунтовых дорог гигроскопическими солями и органическими вяжущими, устройство малопылящих дорожных покрытий.

Орошение дорог водой производится специальными поливомоечными машинами, оборудованными насосами для разбрызгивания воды под давлением до 0,4-0,5 МПа. Запыленность щебеночных дорог при орошении водой снижается в 6-7 раз, о действие его летом кратковременно (0,5-2 ч). Кроме того, вследствие размыва дорожного полотна образуются рытвины, вспучивания, ухудшается сцепление шин с мокрой поверхностью дороги.

Эффективна обработка дорожных покрытий реагентами, способствующими увлажнению покрытий в течение длительного времени: раствором лигнина, гранулированным хлористым кальцием (расход,6 $кг/м^2$, снижение запыленности воздуха в 7-12 раз), лигносульфитами (например, сульфитно-спиртовой бардой не чаще 1 раза в месяц), битумными, нефтянь другими эмульсиями (содержание битума или дегтя 1,5-5%, расход эмульсии 1,2-2 $м^2$, 10-15 поливов за сезон).

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

9.8 Служба эксплуатации

Все автомобильные карьерные дороги разреза находятся в ведении разреза.

Обслуживанием карьерных автодорог должны заниматься специализированная служба, организационная структура которой строится с учетом местных особенностей.

Так, на разрезе организован дорожный участок, который осуществляет постоянный технический надзор за состоянием карьерных и внутриплощадочных автодорог и дорожных сооружений, ремонт дорог, водопропускных и водоотводящих сооружений, зимнее содержание дорог.

Дорожный участок в процессе выполнения возложенных на него задач, постоянно поддерживает деловую связь со всеми структурными подразделениями разреза по вопросам ремонта и содержания дорог.

Административно-технический состав дорожного участка разреза состоит из:

- начальник участка - 1 чел.;

- дорожный мастер - 2 чел.

9.9 Техническое оснащение дорожного участка разреза

Для успешного выполнения работ по ремонту и содержанию дорог дорожный участок разреза должен быть обеспечен соответствующими дорожными машинами и транспортными средствами.

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

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

Парк оборудования закрепляется за дорожным участком.

Перечень основных машин и механизмов необходимых для ремонта и содержания автодорог приведен в табл.9.11.

Таблица 9.11

Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и обслуживания дорог

Наименование	Количество, шт.
Поливо-уборочная машина КО-713-42	2
Автогрейдер ДЗ-98	1
Автогрейдер ДЗ-122А	1
Каток дорожный ДУ-84	1

9.10 Организация движения

Перед началом работы диспетчерская служба разреза, 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 местам доставки трудящихся и технологических грузов.

При больших грузопотоках и использовании средств автотранспорта повышенной грузоподъемности необходимо оперативно распределять и перераспределять средства автотранспорта.

При необходимости съезда или выезда большегрузных автосамосвалов в разрез или из разреза на поверхность по однополосному съезду диспетчерская служба должна перекрыть движение на этот период для других видов автотранспорта и тем самым обеспечить безопасный проезд большегрузных самосвалов.

Съезды в разрез и выезд из него любого транспортного средства должно выполняться только с разрешения диспетчерской службы.

10 ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

10.1 Гидрогеологическая характеристика поля разреза

Гидрогеологическая характеристика участка работ приведена по данным геологических отчетов:

Согласно данным отчетов на Кузнецком участке выделяются несколько водоносных горизонтов и комплексов.

Водоносный комплекс в средне-юрских 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 км 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 0,003-004 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.

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

Гидрогеологическая характеристика непосредственно Кузнецкого уастка дана по двум скважинам: №№101г и 102г, вскрывшим кумыскудукскую и дубовскую свиты. Обе свиты на этом участке, из-за отсутствия разделяющих их водоупорных слоев, представляют собой единый водоносный пласт. Расчет прогнозных водопритоков в отчете проведен по следующим исходным данным:

- уровень подземных вод - от 5 м до 20-25 м, средний - 15 м; общая мощность водоносного пласта в обеих свитах - до 135-150 м, средняя - 145 м;

- коэффициент фильтрации - от 0,3 до 0,6 м/сут; коэффициенты водоотдачи - 0,001 до 0,03; средний - 0,02.

Основными источниками формирования водопритоков в карьер являются:

- постоянные водопритоки за счет дренирования подземных вод;
- притоки за счет снеготаяния (твердые атмосферные осадки);
- эпизодические притоки за счет ливневых дождей.

10.2 Расчет возможных водопритоков в разрез «Кузнецкий»

Параметры разреза «Кузнецкий» по рубежным годам приведены в табл.10.1.

Таблица 10.1

Проектные параметры разреза «Кузнецкий» для расчета возможных водопритоков

Основные параметры	Ед. изм.	Рубежные годы эксплуатации			
		2021	2025	2030	2031
Площадь по поверхности	$м^2$	161268	524280	645594	645594
Глубина максимальная	м	60,0	60,0	60,0	80,0
Глубина средняя	м	40,0	45,0	70,0	80,0
Абсолютная отметка дна карьера	м	+560,0	+560,0	+560,0	+560,0

10.2.1 Расчет возможных водопритоков в разрез «Кузнецкий» на 2021 г.

Приток воды из водоносного горизонта в разрез определен по формуле «большого колодца».

Формула «большого колодца»:

$$Q = \frac{F \times H \times \mu}{T} + \frac{1{,}36КН^2}{lgR - lgr^\circ}, м^3/сут,$$

где: Q - приток воды в разрез, $м^3$/сут;
F - средняя площадь осушаемых пород в пределах контура разреза, $м^2$;
H - мощность обводненной зоны, м;
μ - водоотдача гравелистых суглинков песков, супесей – 0,0086 (по данным геологического отчета);
T - период откачки дренажных вод, 245 суток (начиная с 01.05.21 г.);
Кф - коэффициент фильтрации пород – 1,0 м/сут;
r° - приведенный радиус «большого колодца», м;
R - радиус влияния разреза, м.

Приведенный радиус «большого колодца» или приведенный радиус разреза определяется по формуле:

$$r^\circ = \sqrt{\frac{F}{\pi}}, м$$

$$r^{o} = \sqrt{\frac{161268}{3,14}} = 226,6 \text{ м}$$

Радиус влияния разреза рассчитывается по формуле:

$$R = 1,5 \text{ x } \sqrt{aT} \text{ , м}$$

$$a = \frac{Кф \text{ x } H}{\mu} = \frac{1,0 \text{ x } 1,4}{0,0086} = 162,8 \text{ м}^2/\text{сут.}$$

$$R = 1,5 \text{ x } \sqrt{162,8 \text{ x } 245} = 1,5x199,7 = 299,6 \text{ м.}$$

Приток воды в разрез:

$$Q = \frac{161268 \text{ x } 1,4 \text{ x } 0,0086}{245} + \frac{1,36 \text{ x } 1,0 \text{ x } 1,4^2}{\lg 299,6 - \lg 226,6} = 7,9 + \frac{2,665}{0,12} =$$

$$= 30,1 \text{ м}^3/\text{сут} = 1,25 \text{ м}^3/\text{час.}$$

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

Величина возможного максимального водопритока за счет снеготаяния определяется по формуле:

$$Q_c = \frac{\lambda \text{ x } \delta \text{ x } N_c \text{ x } F_{верх}}{t_c} \text{ , м}^3/\text{сут.,}$$

где λ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна разреза, сложенных полускальными и рыхлыми породами, 0,8;

δ - коэффициент удаления снега от разреза, 0,5;

N_c - максимальное количество твердых осадков с ноября по март, 0,105 м;

$F_{верх}$ - площадь разреза по верху, м^2;

t_c - средняя продолжительность интенсивного снеготаяния в паводок, 15 суток.

Величина максимальных водопритоков за счет снеготалых вод в паводок составит:

$$Q_c = \frac{0,8 \text{ x } 0,5 \text{ x } 0,105 \text{ x } 161268}{15} = 451,5 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 18,8 \frac{\text{м}^3}{\text{час}}.$$

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.

Возможный приток ливневых вод в разрез определяется по формуле:

$$Q_{лив.} = \frac{F \text{ x } \lambda \text{ x } \varphi \text{ x } N}{t} \text{ , м}^3/\text{сут.}$$

где F - площадь разреза по верху, м^2;
λ - коэффициент поверхностного стока, 0,8;
φ - коэффициент простираемости ливневого дождя, 1,0;
N - максимальное количество ливневых осадков за сутки, 0,06 м;
t - длительность ливня, 1 сутки.

Тогда, приток ливневых вод составит:

$$Q_{лив.} = \frac{161268 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 1{,}0 \text{ x } 0{,}06}{1} = 7740{,}9 \frac{м^3}{сут} = 322{,}5 \frac{м^3}{час}.$$

Расчет водопритока в разрез за счет дождевых вод определяется по формуле:

$$Q = h \text{ x } a \text{ x } F, \text{ м}^3/\text{сут},$$

где h - среднесуточное количество осадков, м, (0,18:45);
0,18 - среднегодовое количество осадков, м;
45 - количество дней с дождем для г. Караганды, сут.;
a - коэффициент поверхностного стока, 0,8;
F - площадь разреза по верху, м^2.

$$Q = 0{,}004\text{x}0{,}8\text{x}161268 = 516{,}1 \text{ м}^3/\text{сут} = 21{,}5 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Сводные данные по возможным водопритокам в разрез «Кузнецкий» на 2021г. приведены в табл.10.2.

Таблица 10.2

Возможные водопритоки в разрез «Кузнецкий» в 2021 г.

Источники водопритока в разрез	Показатели	
	м^3/сут	м^3/час
за счет дренирования подземных вод,	30,1	1,25
в т.ч. водоносный горизонт	-	-
за счет снеготалых вод паводкового периода	451,5	18,8
разовый водоприток за счет ливневых дождей	7740,9	322,5
за счет дождевых вод	516,1	21,5

10.2.2 Расчет возможных водопритоков в разрез «Кузнецкий» на 2025 г.

Приведенный радиус «большого колодца» или приведенный радиус разреза определяется по формуле:

$$r^{\circ} = \sqrt{\frac{524280}{3{,}14}} = 408{,}6 \text{ м}.$$

Радиус влияния разреза рассчитывается по формуле:

$$a = \frac{1,0 \times 21,4}{0,0086} = 2488,4 \text{ м}^2/\text{сут},$$

тогда

$$R = 1,5 \times \sqrt{2488,4 \times 2190} = 3501,7 \text{ м}.$$

Приток воды в разрез:

$$Q = \frac{524280 \times 21,4 \times 0,0086}{2190} + \frac{1,36 \times 1,0 \times 21,4^2}{\lg 3501,7 - \lg 408,6} = 44,1 + \frac{622,8}{0,93} =$$

$$= 713,8 \text{ м}^3/\text{сут} = 29,7 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Расчет водопритока подземных вод в разрез за счет дренирования воды из водоносного горизонта (без влияния верховодки).

Мощность водоносного горизонта составляет 20,0 м.

Приведенный радиус разреза:

$$r^o = \sqrt{\frac{524280}{3,14}} = 408,6 \text{ м};$$

Радиус влияния разреза:

$$a = \frac{1,0 \times 20,0}{0,0086} = 2325,6 \text{ м}^2/\text{сут},$$

тогда

$$R = 1,5 \times \sqrt{2325,6 \times 2190} = 3485,2 \text{ м}.$$

Приток воды в разрез определится:

$$Q = \frac{524280 \times 20,0 \times 0,0086}{2190} + \frac{1,36 \times 1,0 \times 20,0^2}{\lg 3485,2 - \lg 408,6} = 41,2 + \frac{544,0}{0,93} =$$

$$= 626,2 \text{ м}^3/\text{сут} = 26,1 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Величина возможного максимального водопритока за счет снеготаяния определяется:

$$Q_c = \frac{0,8 \times 0,5 \times 0,105 \times 524280}{15} = 1467,0 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 61,2 \frac{\text{м}^3}{\text{час}}.$$

Приток ливневых вод составит:

$$Q_{\text{лив.}} = \frac{524280 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 1{,}0 \text{ x } 0{,}06}{1} = 25165{,}4 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = \frac{1048{,}6\text{м}^3}{\text{час}}.$$

Приток дождевых вод в разрез составит:

$$Q = 0{,}004\text{x}0{,}8\text{x}524280 = 1677{,}7 \text{ м}^3/\text{сут} = 69{,}9 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Сводные данные по возможным водопритокам в разрез «Кузнецкий» на 2025г. приведены в табл.10.3.

Таблица 10.3

Возможные водопритоки в разрез «Кузнецкий» в 2025 г.

Источники водопритока в разрез	Показатели	
	$м^3$/сут	$м^3$/час
за счет дренирования подземных вод,	713,8	29,7
в т.ч. водоносный горизонт	626,2	26,1
за счет снеготалых вод паводкового периода	1468,0	61,2
разовый водоприток за счет ливневых дождей	25165,4	1048,6
за счет дождевых вод	1677,7	69,9

10.2.3 Расчет возможных водопритоков в разрез «Кузнецкий» на период 2031 г.

Расчет водопритоков подземных вод в разрез с учетом влияния водоносного горизонта и верховодки.

Приведенный радиус «большого колодца» или приведенный радиус разреза:

$$r° = \sqrt{\frac{645594}{3{,}14}} = 453{,}4 \text{ м}.$$

Радиус влияния разреза:

$$a = \frac{1{,}0 \text{ x } 28{,}7}{0{,}0086} = 3337{,}2 \text{ м}^2/\text{сут},$$

тогда

$$R = 1{,}5 \text{ x } \sqrt{3337{,}2 \text{ x } 4015} = 5490{,}7 \text{ м}.$$

Приток воды в разрез:

$$Q = \frac{645594\text{x}28{,}7\text{x}0{,}0086}{4015} + \frac{1{,}36 \text{ x } 1{,}0 \text{ x } 28{,}7^2}{\lg 5490{,}7 - \lg 453{,}4} = 39{,}7 + \frac{1120{,}2}{1{,}0} =$$

$$= 1160{,}0 \text{ м}^3/\text{сут} = 48{,}3 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Расчет водопритока подземных вод в разрез за счет дренирования воды из водоносного горизонта (без влияния верховодки).

Мощность водоносного горизонта составляет 27,3 м.

Приведенный радиус разреза:

$$r^{\circ} = \sqrt{\frac{645594}{3,14}} = 453,4 \text{ м.}$$

Радиус влияния разреза:

$$a = \frac{1,0 \text{ x } 27,3}{0,0086} = 3174,4 \text{ м}^2/\text{сут},$$

тогда

$$R = 1,5 \text{ x } \sqrt{3174,4 \text{ x } 4015} = 5355,1 \text{ м.}$$

Приток воды в разрез определится:

$$Q = \frac{645594x27,3x0,0086}{4015} + \frac{1,36 \text{ x } 1,0 \text{ x } 27,3^2}{\lg 5355,1 - \lg 453,4} = 37,75 + \frac{1013,6}{1,0} =$$

$$= 1051,4 \text{ м}^3/\text{сут} = 44,0 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Величина максимального водопритока за счет снеготалых вод в паводок составит:

$$Q_c = \frac{0,8 \text{ x } 0,5 \text{ x } 0,105 \text{ x } 645594}{15} = \frac{1807,7 \text{м}^3}{\text{сут}} = 75,3 \frac{\text{м}^3}{\text{час}}.$$

Возможный приток ливневых вод в разрез определяется по формуле:

$$Q_{\text{лив.}} = \frac{645594 \text{ x } 0,8 \text{ x } 1,0 \text{ x } 0,06}{1} = 30988,5 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 1291,2 \frac{\text{м}^3}{\text{час}}.$$

Приток воды в разрез за счет дождевых вод составит:

$$Q = 0,004x0,8x645594 = 2065,9 \text{ м}^3/\text{сут} = 86,1 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Сводные данные по возможным водопритокам в разрез «Кузнецкий» на 2031 г. приведены в табл.10.4.

Таблица 10.4

Возможные водопритоки в разрез «Кузнецкий» в 2031 г..

Источники водопритока в разрез	Показатели	
	$м^3$/сут	$м^3$/час
за счет дренирования подземных вод,	1160,0	48,3
в т.ч. водоносный горизонт	1051,4	44,0
за счет снеготалых вод паводкового периода	1807,7	75,3
разовый водоприток за счет ливневых дождей	30988,5	1291,2
за счет дождевых вод	2065,9	86,1

10.3 Водоотливные установки

Планогм горных работ предусматривается строительство двух водоотливных установок на максимальный водоприток в рассматриваемый период (2031 г.) с отводом карьерных вод на пруд-испаритель.

На основании заданных водопритоков произведены расчеты водоотливных установок №1 и №2.

Расчеты выполнены по методике расчета открытого водоотлива, разработанной институтом «Карагандагипрошахт».

Согласно произведенному расчету водоотливная установка №1 оборудуется двумя насосными агрегатами типа ЦНС105-98 на 2 колеса с электродвигателями 5А225М2 мощностью 55кВт каждый на напряжение 380В. При откачке максимального притока воды в работе находится один насос, второй насос является резервным.

В связи с передвижным характером работ насосы размещаются в передвижном блок-боксе с размерами в плане 12мх3м, который перемещается по мере углубки разреза к вновь сооружаемому водосборнику. Каждый насос оборудуется своим водозаборным колодцем (труба Ду=800мм) связанными с водосборником. Прокладку трубы диаметром 800мм в горизонтальной части выполнить с уклоном 0,005 в сторону водосборника. Для заливки всасывающих трубопроводов используются насосы ГНОМ10-10.

Вода откачивается по одному открыто прокладываемому трубопроводу условным диаметром 150 мм в водосборник водоотливной установки №2. Трубопровод нагнетания монтируется из стальных труб по ГОСТ8732-78. Трубопровод прокладывается на скользящих опорах. Прокладку трубопровода выполнить с уклоном 0,002 в сторону водоотливной установки №2.

Питание водоотливной установки №1 осуществляется от КТП с изолированной нейтралью со стороны 0,4кВ. Все электрооборудование и аппаратура управления размещается в передвижном блок-боксе (распредпункт и помещение дежурного) размерами в плане 6х6 м.

Водоотливная установка №2 оборудуется двумя насосными агрегатами типа ЦНС180-128 на 3 колеса с электродвигателями5АМ280S-4 каждый на напряжение 380В.

Насосы размещаются в передвижном блок-боксе с размерами в плане 12мх3м. Каждый насос оборудуется своим водозаборным колодцем (труба Ду=800мм) связанными с водосборником. Прокладку трубы диаметром 800 мм в горизонтальной части выполнить

С уклоном 0,005 в сторону водосборника. Для заливки всасывающих трубопроводов используются насосы ГНОМ10-10.

Вода откачивается по одному открыто прокладываемому трубопроводу условным диаметром 200мм в пруд-испаритель. Трубопровод нагнетания монтируется из стальных труб по ГОСТ8732-78. Трубопровод прокладывается на скользящих опорах.

Питание водоотливной установки №2 осуществляется от КТП с изолированной нейтралью со стороны 0,4кВ. Все электрооборудование и аппаратура управления размещается в передвижном блок-боксе (распредпункт и помещение дежурного) размерами в плане 6х6 м.

Согласно требованиям промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, при работе водоотливных установок в зимнее время, открыто прокладываемые трубопроводы утепляются. На нагнетательных трубопроводах предусматриваются приспособления, обеспечивающих полное освобождение их от воды. .

Здания насосных и распредпункта с помещением дежурного состоят из двух блок-боксов. 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 С18-1000-0,8 ГОСТ24045-86. Все плиты выполнены 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 С18-1000-0,8 к несущим конструкциям стеновых плит крепится при помощи самонарезающих болтов М10-140 ГОСТ7798-70, между собой при помощи заклепок ЗК-12 ТУ 36-2088-85. Монтаж днища производить на спланированной горизонтальной площадке.

Передвижку насосной и распредпункта с помещением дежурного производить с помощью специальной траверсы, обеспечивающей совместную работу четырех «салазок» основания.

Все металлоконструкции окрашиваются двумя слоями эмали ПФ1189 ТУ 6-10-1710-86 в заводских условиях. Профлист стеновых панелей окрасить лакокрасочными материалами II гр. По грунтовке АК070 ОСТ 6-10-401-76 со стороны утеплителя. В качестве покрытия применять эмаль ХВ-113 ГОСТ18374-79 или ХВ-16 ТУ 6-10-1301-78.

Ниже приведены расчеты водоотливных установок №1 и№2.

Водоотливная установка №1

Исходные данные:

- место расположения установки - в разрезе на отм.578,5м;
- расчетный приток воды - 67,2 м^3/ч;
- высота нагнетания - 10 м;
- длина трубопровода нагнетания - 1500 м
- объемный вес карьерной воды - 1025 кг/м ^{3}

Расчет

Необходимая производительность установки

$$Q = \frac{24}{20} \times Q_м = \frac{24}{20} \times 67,2 = 80,6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где: $Q_м$ = 67,2 м^3/ч - максимальный приток воды

Характеристика трубопровода установки

$$H_т = \frac{\gamma}{1000} \times (H_{нг} + H_{вг}) + \sum K \times h_i \times l + \frac{V^2_н}{2q} + \Delta H;\ м.вод.столба$$

где: $\gamma = 1025$ кг/м^3 - объемный вес карьерной воды;

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

$H_{нг} = 10$ м - геометрическая высота нагнетания;

$H_{вг} = 4,5$ 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 - полная длина трубопровода нагнетания; км

$l = L_{н.тр.} + L_{вс.тр.} + L_{экв.} = 1,5 + 0,01 + 0,12 = 1,63$ км

$L_{н.тр.} = 1,5$ км - длина нагнетательного трубопровода;

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

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

$\frac{V^2_н}{2q} \approx 0,2$ м – потери скоростного напора;

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

От водоотливной установки №1 до водосборника водоотливной установки №2 прокладывается один нагнетательный трубопровод диаметром 150 мм.

при Q = 100 м^3/ч (27,8 л/с)

$$H_т = \frac{1025}{1000} \times (10 + 4,5) + 1,1 \times 1,63 \times 23,7 + 0,2 + 0,5 = 58,1\ м$$

при Q = 120 м^3/ч (33,3 л/с)

$$H_т = \frac{1025}{1000} \times (10 + 4,5) + 1,1 \times 1,63 \times 33,7 + 0,2 + 0,5 = 76,0\ м$$

при Q = 140 м^3/ч (38,9 л/с)

$$H_т = \frac{1025}{1000} \times (10 + 4,5) + 1,1 \times 1,63 \times 46,6 + 0,2 + 0,5 = 99,1\ м$$

Пересечением характеристик трубопровода и насоса по номограмме определяется рабочая точка, тип насоса и режим его работы. К установке принимается насос типа ЦНС 105-98

$Q_р = 127$м^3/ч

$H_р = 75$ м вод. столба

$\eta_р = 0,68$

Проверка выбранного насоса на устойчивость работы

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

$$H_г = \frac{1025}{1000} \times (110 + 4{,}5) < 0{,}9 \times 112$$

$$H_г = 14{,}9 < 100{,}8$$

Мощность электродвигателя

$$N_р = \frac{1{,}15 \times Q_р \times H_р}{3{,}6 \times 102 \times \eta_р} = \frac{1{,}15 \times 127 \times 75}{3{,}6 \times 102 \times 0{,}68} = 42{,}0 \text{ кВт}$$

Согласно произведенному расчету в передвижной насосной предусматривается установить 2 насоса типа ЦНС 105-98 на 2 колеса $Q_р$= 127 м^3/ч; $H_р$= 75 м вод.ст. с электродвигателями 5А225М2 мощностью 55 кВт, 380 В, 3000 об/мин.

Водоотливная установка №2

Исходные данные:

- место расположения установки - в разрезе на отм.560,0м;
- расчетный приток воды – 134,4 м^3/ч;
- высота нагнетания - 75 м;
- длина трубопровода нагнетания - 1400 м
- объемный вес карьерной воды - 1025 кг/м ^{3}

Расчет

Необходимая производительность установки

$$Q = \frac{24}{20} \times Q_м = \frac{24}{20} \times 67{,}2 = 80{,}6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где: $Q_м$ = 134,4 м^3/ч - максимальный приток воды

Характеристика трубопровода установки

$$H_т = \frac{\gamma}{1000} \times (H_{нг} + H_{вг}) + \sum K \times h_i \times l + \frac{V^2_н}{2q} + \Delta H; \text{ м.вод.столба}$$

где: γ =1025 кг/м^3 - объемный вес карьерной воды;

К= 1,05 -1,1 - коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления трубопровода на фасонных частях за пределами насосной;

$H_{нг}$ = 75 м - геометрическая высота нагнетания;

$H_{вг}$ = 4,5 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 - полная длина трубопровода нагнетания; км

$l = L_{н.тр} + L_{вс.тр} + L_{экв} = 1{,}4 + 0{,}01 + 0{,}16 = 1{,}57$ км

$L_{н.тр}$ = 1,4 км - длина нагнетательного трубопровода;

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

$L_{экв}$ = 0,16 км - эквивалентная длина арматуры и фасонных частей, определяемая по таблице;

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

ΔH = 0,5м - остаточные потери напора

От водоотливной установки №2 до пруда- испарителя прокладывается один нагнетательный трубопровод диаметром 200 мм.

при Q = 160 м³/ч (44,4 л/с)

$$H_т = \frac{1025}{1000} \times (75 + 4,5) + 1,1 \times 1,57 \times 13,7 + 0,2 + 0,5 = 105,9 \text{ м}$$

при Q = 180 м³/ч (50,0 л/с)

$$H_т = \frac{1025}{1000} \times (75 + 4,5) + 1,1 \times 1,57 \times 17,4 + 0,2 + 0,5 = 112,02 \text{м}$$

при Q = 200 м³/ч (55,6 л/с)

$$H_т = \frac{1025}{1000} \times (75 + 4,5) + 1,1 \times 1,57 \times 21,4 + 0,2 + 0,5 = 119,2 \text{ м}$$

Пересечением характеристик трубопровода и насоса по номограмме определяется рабочая точка, тип насоса и режим его работы. К установке принимается насос типа ЦНС 180-128

$Q_р$ = 198м³/ч

$H_р$ = 118 м вод. столба

$\eta_р$ = 0,65

Проверка выбранного насоса на устойчивость работы

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

$$H_г = \frac{1025}{1000} \times (110 + 4,5) < 0,9 \times 152$$

$$H_г = 81,5 < 136,9$$

Мощность электродвигателя

$$N_р = \frac{1,1 \times Q_р \times H_р}{3,6 \times 102 \times \eta_р} = \frac{1,1 \times 198 \times 118}{3,6 \times 102 \times 0,65} = 107,7 \text{ кВт}$$

Согласно произведенному расчету в передвижной насосной предусматривается установить 2 насоса типа ЦНС 180-128 на 2 колеса $Q_р$= 198 м³/ч; $H_р$= 118 м вод.ст. с электродвигателями 5AM280S-4 мощностью 110 кВт, 380 В, 1500 об/мин.

10.4 Защита разреза от поверхностных вод

Для защиты разреза от поверхностных вод планом горных работ предусматривается устройство нагорных водоотводных канав - дамб.

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

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

С низовой стороны, по рельефу, от канавы, предусмотрено устройство ограждающей дамбы.

Грунт вынутый из канавы укладывается в ограждающую дамбу, устраиваемую с низовой от канавы стороны.

Параметры дамбы следующие:

-ширина по гребню - 3,0 м.;

-заложение откосов - 1: 2,00;

-средняя высота - 1,50 м;

В дальнейшем, в процессе подвигания фронта горных работ, их следует устраивать по мере необходимости по месту.

10.5 Пруд-испаритель карьерных вод

Сбор карьерных вод в разрезе осуществляется в водосборник (зумпф), конструкция которого приведена на рис. 10.1. Осветленная от осадков карьерная вода частично используется на технологические нужды в разрезе и на поверхности. Объем воды на технологические нужды (полив автодорог, орошение горной массы, технологические нужды, в том числе гидрозабойка и орошение буровой мелочи) определяется исходя из нормативного удельного расхода, а именно 10,0 л на 1 $м^3$ горной массы. Максимальный объем осветленной карьерной воды, используемый на технологические нужды составит 96,1 тыс.$м^3$/год. Забор осветленной карьерной воды производится из водозаборного водосборника.

Основной объем откачивается посредством дренажных насосов в пруд-испаритель.

Пруд-испаритель предназначен для полного испарения поступающей карьерной воды.

Руководствуясь соображениями простоты и максимального использования местных строительных материалов, пруд-испаритель очищенных карьерных вод запроектирован равнинного типа, квадратной формы.

Он представляет собой квадратную чашу, оконтуренную со всех сторон грунтовыми дамбами. Такая форма обеспечит экономичное использование отведенной площади и равномерное испарение воды по всей площади. Ограждающие дамбы пруда-испарителя запроектированы грунтовыми, однородными из грунта, используемого от срезки в основании пруда и планировки чаши пруда, что позволит совместить строительство пруда-испарителя бытовых сточных вод с размещением срезанных пород.

Для расчета объема пруда-испарителя принимаем объем постоянного водосброса из разреза на 2031г, исходя из глубины отработки запасов в границах первоочередного участка за контрактный период. При таких параметрах разрез «Кузнецкий» будет иметь максимальную водосборную площадь на оцениваемый период, и как следствие, максимальный водоприток составляющий 423,4 тыс.$м^3$/год.

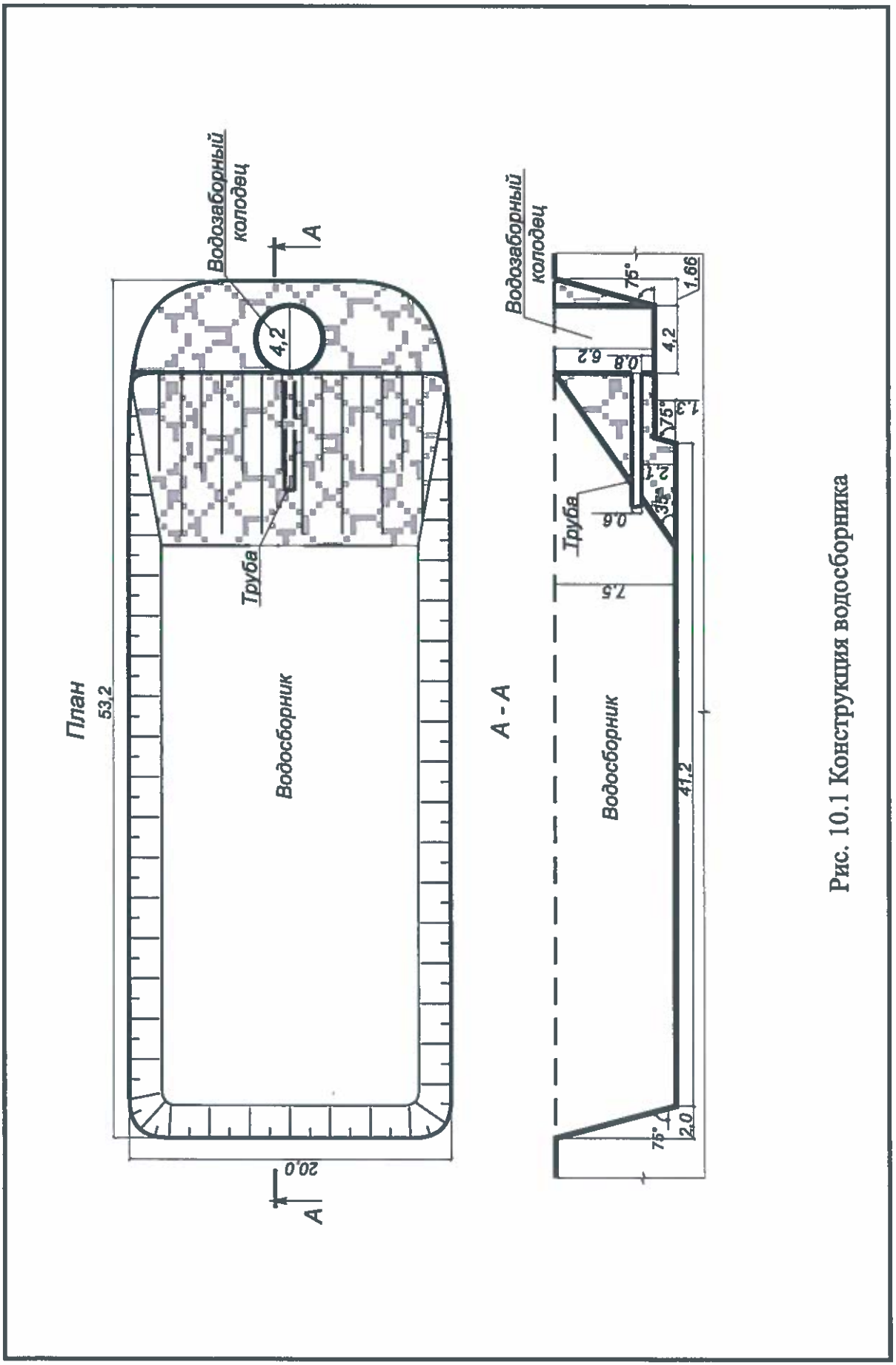


Рис. 10.1 Конструкция водосборника

Площадь пруда рассчитана на испарение воды в объеме 327,3 тыс.м^3/год (с учетом использования 96,1 тыс.м^3/год на технологические нужды).

При этом, слой испарения, равный 0,8 м, принят из монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 13. Центральный и Южный Казахстан. Выпуск 1. Карагандинская область.

Площадь пруда-испарителя карьерных вод по зеркалу воды составит:

$$327300 \text{ м}^3 / 0{,}80 \text{ м.} = 409125 \text{ м}^2.$$

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

$$h_s = \Delta h_{set} + h_{run1\%} + a,$$

где: Δh_{set} – высота ветрового нагона волны;

$h_{run1\%}$ - высоты наката волны на откос;

a - запас возвышения гребня.

Высота ветрового нагона и высота наката волн на откос определяются расчетом.

В данном случае выполнен расчет, предложенный в работе Е. В. Болдакова «Переходы через водотоки».

Для нормальных условий эксплуатации пруда-испарителя принимаем скорость ветра 30 м/с. При данной скорости ветра, разгоне волны до 2 км и глубине воды в пруду до 1 м, высота волны над расчетным горизонтом составляет 50 см.

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, около 0,1 для наших условий, то накат определим по формуле:

$$\alpha h = 5h \frac{Кш}{m} = 5*0{,}50* \frac{0{,}55}{4} = 0,\ 34 \text{ м.}$$

где: m - коэффициент откоса - 4;

h - высота волны - 0,5 м;

Кш - коэффициент шероховатости и проницаемости откоса, зависящий от характера его покрытия при наброске его из несортированной горной массы - 0,55.

Отсюда расчетная высота волны с набегом равна:

$$h + \alpha h = 0{,}50\text{м} + 0{,}34 \text{ м} = 0{,}84 \text{ м.}$$

При максимальной глубине воды в пруду 0,80 м, расчетной высоте волны с набегом 0,84 м и запаса возвышения гребня дамбы равного 0,50 м - относительная высота ограждающей дамбы составит:

$$H = 0{,}80\text{м} + 0{,}84\text{м} + 0{,}50\text{м} = 2{,}14 \text{ м.}$$

Запас высоты на осадку при естественном уплотнении принимаем равным 10%, что составит: 2,14 м х 0,1 = 0,21 м. При этом общая высота ограждающих дамб составит:

$$2{,}14\text{м} + 0{,}21\text{м} = 2{,}35 \text{ м.}$$

Пруд - испаритель представляет собой замкнутую прямоугольную чашу, врезанную в рельеф местности и оконтуренную с четырех сторон ограждающими.

Класс сооружения принят IV.

Дамбы имеют в сечении форму трапеции. Ширина по гребню дамб принята 10,0 м, заложение верхового откоса 1: 4,00, низового откоса 1:2,50.

Такая ширина дамб по гребню принята из возможности работы машин и механизмов в период строительства, ремонта и обслуживания.

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 условия устойчивости на нем укрепления посевом трав по слою растительного грунта, уложенного на откос.

Для предотвращения фильтрации через дно и откосы пруда-испарителя, планом горных работ предусматривается устройство противофильтрационного экрана.

Противофильтрационный экран представляет собой непрерывный слой из геокомпозита, состоящего из нижнего слоя геотекстиля KGS плотностью 400 ÷ 700 г/м^2, геомембрамы толщиной 0,2 ÷ 0,5 мм и верхнего слоя такого-же геотекстиля.

Для защиты от разрушения экран закрывается сверху защитным слоем местного грунта толщиной 0,60 м по дну и 0,80 м на откосах.

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

Укрепление внутреннего откоса каменной наброской из несортированной горной массы предусмотрено для защиты противофильтрационного экрана от размыва его атмосферными осадками, талыми водами и повреждения льдом или другими факторами.

Для предотвращения размыва низового (сухого) откоса атмосферными осадками и ветровой эрозией планом горных работ 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 обеспечения возможности проезда по гребню дамб в любое время года, независимо от погодных условий, предусматривается устройство дорожной одежды низшего типа серповидного профиля, средней толщиной 0,25 м.

Размеры пруда испарителя по наружной нижней бровке дамб составит 690х690 м, а площадь - 476,1 тыс. м^2.

После устройства дорожной одежды предусмотрена установка сигнальных столбиков. Рис. 10.2, 10.3.

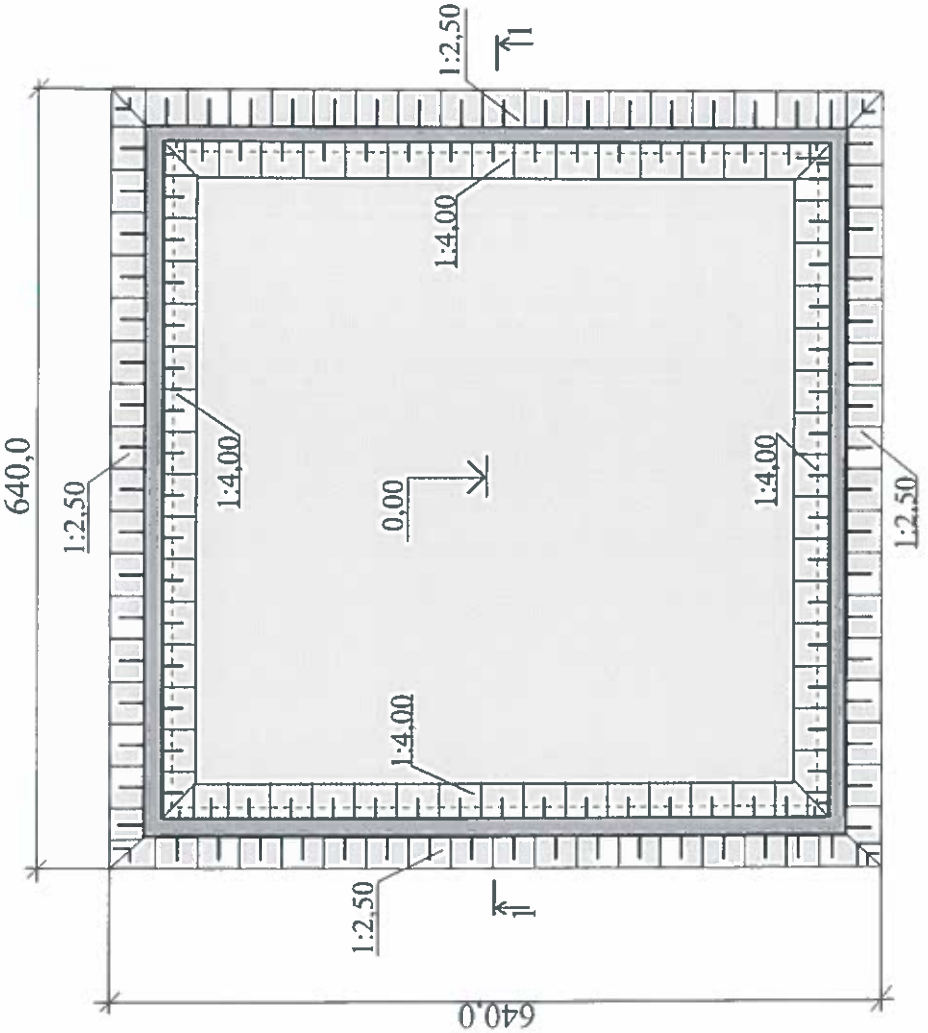


Рис.10.2 План пруда-испарителя карьерных вод

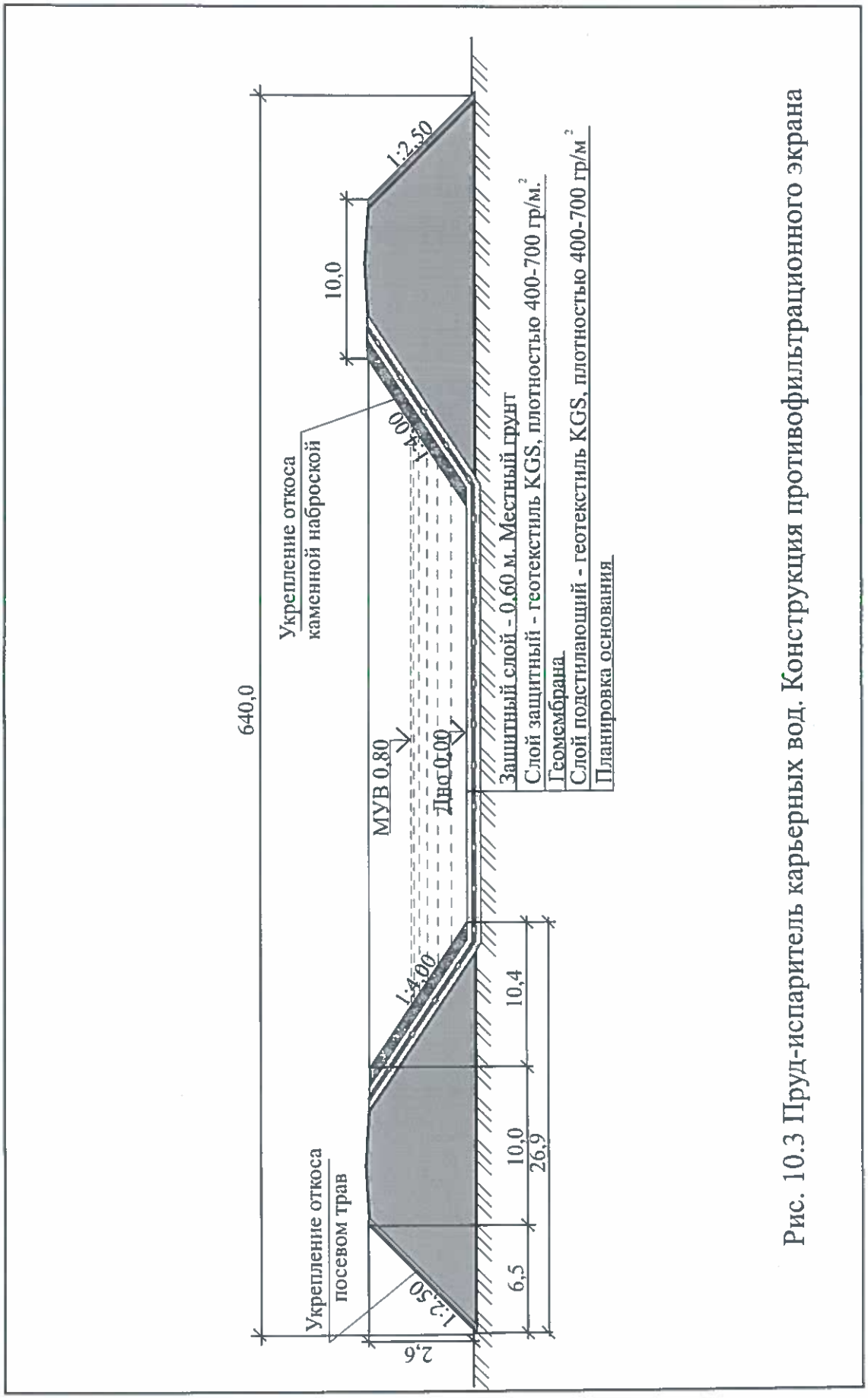


Рис. 10.3 Пруд-испаритель карьерных вод. Конструкция противофильтрационного экрана

11 ДОСТАВКА ТРУДЯЩИХСЯ И МАТЕРИАЛОВ

Трудящиеся, занятые на работах в разрезе, проживают в г. Караганда и близлежащих населенных пунктах. На разрез люди доставляются по сложившейся на сегодняшний день схеме арендованными специальными автобусами.

От АБК разреза трудящиеся доставляются к месту работы вахтовыми автобусами. График движения автобусов разрабатывается диспетчерской службой разреза и приспосабливается к графику работы разреза. График доставки трудящихся должен быть утвержден главным инженером разреза.

Доставка трудящихся в разрез предусматривается осуществлять вахтовыми автобусами КамАЗ-4208-10-13 на базе шасси высокой проходимости.

ГСМ на топливозаправочный пункт, материалы и оборудование предусматривается доставлять как автомобильным, так и железнодорожным транспортом.

Приложение 1

Приложение №2
к договору подряда на выполнение проектных работ
№_____ от _____2019

СОГЛАСОВАНО
Директор
ТОО «Институт Градиент Проект»

_____Д. Е. Королев
«20» августа 2019г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ТОО «Разрез «Кузнецкий»

_____К.Е. Абдыкеева
_____2019г.

Техническое задание

на разработку проекта «Плана горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кузнецкий» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области»

1.Наименование объекта работы по титульному списку	«План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кузнецкий» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области».
2.Основание для проектирования	С. 216 Кодекса РК от 27.12.2017г. №125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании».
3.Район строительства	Республика Казахстан. Карагандинская область. Бухар-Жырауский район.
4.Стадийность проектирования	Проект.
5.Заказчик	ТОО «Разрез «Кузнецкий».
6.Проектная организация	ТОО «Институт Градиент Проект».
7.Основные требования к проектной документации	«План горных работ промышленной разработки бурого угля на разрезе «Кузнецкий» месторождения Верхнесокурское в Карагандинской области» выполнить в соответствии с требованиями Кодекса РК от 27.12.2017г. №125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании», требованиями по охране окружающей среды, охране труда, гражданской обороны, промышленной безопасности и предупреждения ЧС РК.

8.Производственная мощность и назначение объекта проектирования, режим работы	Предприятие по добыче угля открытым способом. Производственную мощность разреза в пределах срока действия Контракта (до 2031г. включительно) принять в объеме от 200,0 до 1100,0 тыс.т/год. 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.Режим горных работ по добыче бурого угля и отработке вскрыши на период действия Контракта – до 2031г, включительно. 9.3.Разработку планов горных работ по периодам: 2020г., 2025г., 2030г., 2031г. 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 породный отвал. 9.6.Разработку технологических схем отвалообразования. 9.7.Водоотлив – открытый со сбросом карьерных вод в пруд-испаритель. Разработать мероприятия по защите разреза от поверхностных вод. 9.8.Технологический комплекс – прибортовой угольный склад со 100% взвешиванием поступающей и отгружаемой продукции. 9.9.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. 9.10.Электроснабжение объектов разреза - согласно технических условий. 9.11.Водоснабжение - привозная вода, канализация – выгребная яма с вывозом в места, согласованные с СЭС. 9.12.Административно-бытовое обслуживание исходя из круглогодового режима работы. 9.13.Здания и сооружения - в блочно-модульном исполнении заводского изготовления. 9.14.Мероприятия по промышленной безопасности, охране труда, противопожарной защите и Декларацию промышленной безопасности. 9.15.Раздел ОВОС. 9.16.Сметную документацию и экономическую часть. 9.17.План ликвидации объекта

	недропользования. Основные технические решения согласовывать в рабочем порядке с техническими специалистами Заказчика.
10.Срок разработки проекта	Определяются договором на проектирование и календарным графиком выполнения проектно-сметной документации.
11.Исходные данные для проектирования	Согласно перечня, составленного Исполнителем и согласованного Заказчиком
12.Количество документации, передаваемой заказчику	Пояснительная записка, чертежи, сметная документация – 4экз на бумажном носителе, 1 экз – в электронном виде в форматах Word, Excel, PDF, AutoCAD DWG.

Приложение 2

1 - 1

14007277

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

22.05.2014 года

14007277

Выдана Товарищество с ограниченной ответственностью "Институт Градиент Проект"

100017, Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., г.Караганда, район им.Казыбек би, КАМСКАЯ, дом № 91/4 , БИН 071240016246

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

на занятие Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов:

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

Вид лицензии генеральная

Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар Комитет промышленности, Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи г.Астана

14007277

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 14007277

Дата выдачи лицензии 22.05.2014 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Проектирование (технологическое) горных производств
- Проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)

Производственная база г. Караганда, ул. Камская, 91/4 - согласно договору аренды от 20.04.2014 г. № Д -21-2014 с ИП Долгов В.В.

(местонахождение)

Лицензиат Товарищество с ограниченной ответственностью "Институт Градиент Проект"

100017, Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., г.Караганда, район им.Казыбек би, КАМСКАЯ, дом № 91/4., БИН: 071240016246
(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

Лицензиар Комитет промышленности, Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан.
(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

Номер приложения к лицензии 001

Дата выдачи приложения к лицензии 22.05.2014

Срок действия лицензии

Место выдачи г.Астана

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

Приложение 1
к Контракту №_____
на право недропользования
бурый уголь
(вид полезного ископаемого)
добыча
(вид недропользования)
от 6.08.2014 год
рег № [illegible] ТПИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

ГОРНЫЙ ОТВОД

Предоставлен **ТОО «Разрез Кузнецкий»** для осуществления операций по недропользованию **на участке Кузнецкий (карьерное поле №1, 2) месторождения Верхнесокурское на основании протокола №14 от 30.04.2014 г.**

Горный отвод расположен в **Карагандинской области.**

Границы горного отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками с **№1 по №30.**

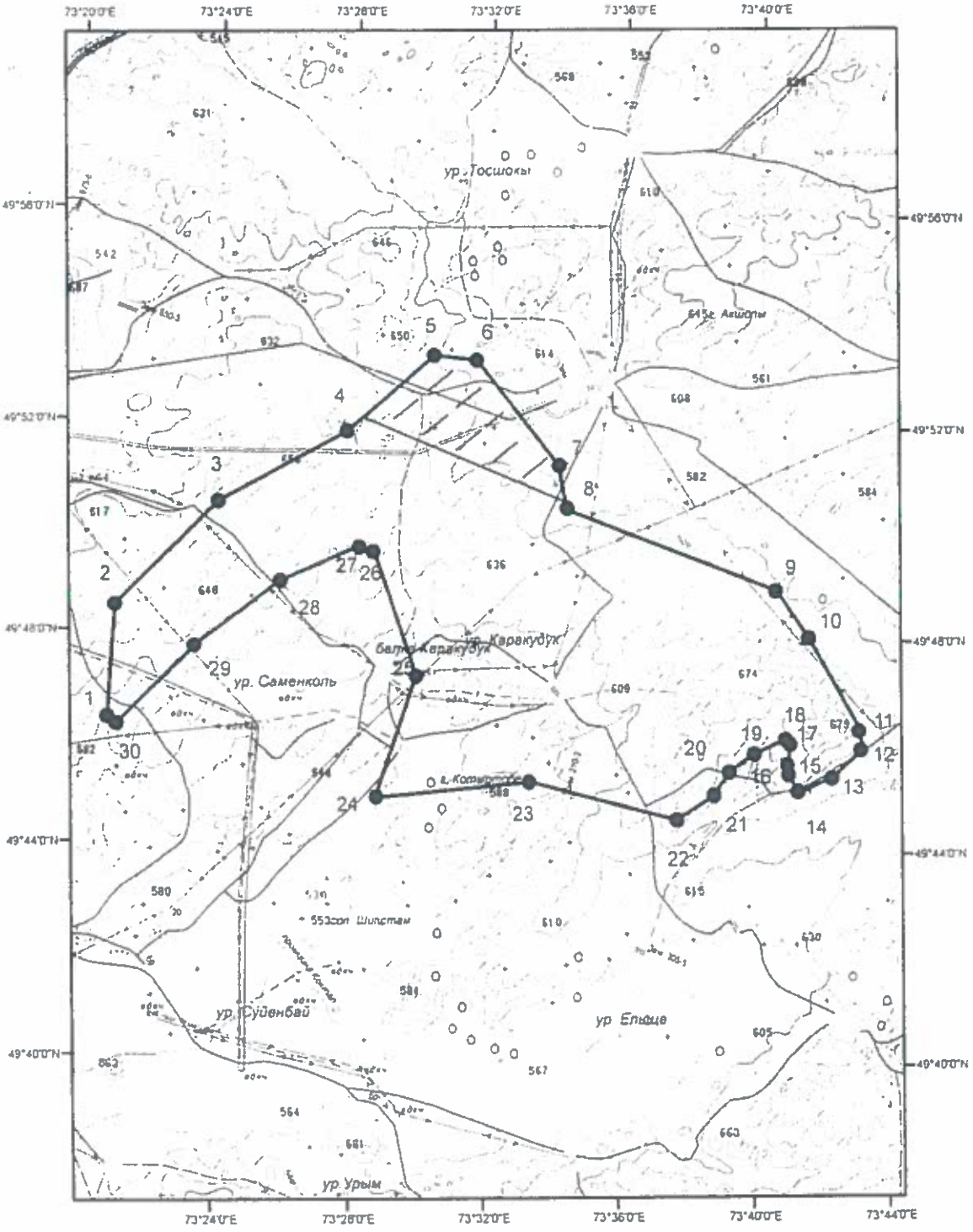
Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	49	46	22	73	20	50
2	49	48	29	73	21	01
3	49	50	28	73	23	59
4	49	51	50	73	27	45
5	49	53	18	73	30	18
6	49	53	14	73	31	33
7	49	51	14	73	34	03
8	49	50	25	73	34	18
9	49	48	56	73	40	29
10	49	48	03	73	41	27
11	49	46	22	73	42	58
12	49	45	57	73	43	04
13	49	45	25	73	42	11
14	49	45	08	73	41	11
15	49	45	28	73	40	54
16	49	45	37	73	40	52
17	49	46	02	73	40	57
18	49	46	08	73	40	48
19	49	45	50	73	39	52
20	49	45	19	73	39	09
21	49	45	03	73	38	43
22	49	44	35	73	37	38
23	49	45	15	73	33	19
24	49	44	55	73	28	42
25	49	47	14	73	29	53
26	49	49	35	73	28	34
27	49	49	40	73	28	07
28	49	48	58	73	25	48
29	49	47	46	73	23	25
30	49	46	15	73	21	07

Площадь горного отвода составляет – 203 (двести три целых) кв.км.
Глубина отработки 400 м. (отметка + 250 м.)

Заместитель Председателя **А. Надырбаев**

г. Астана
август, 2014 г.

Картограммма расположения горного отвода Верхнесокурского месторождения



- контур горного отвода

- контрактная территория ТОО "СП Тау-Кен Проект" на разведку меди

Приложение 7.1

Расчет производительности гидравлического экскаватора Huyndai R 305 на добычных работах с погрузкой в автосамосвал HOWO ZZ3327 (25 т)

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели
1	2	3	4
Часовая производительность	Qчас		
Qчас=3600*Е*Кн/Тц		$м^3$	378
Qчас=3600*Е*Кн/Тц*q		т	518
где: емкость ковша	Е	$м^3$	2,00
коэффициент наполнения ковша	Кн	-	1,05
оперативное время на цикл экскавации	Тц	сек	20,00
объемный вес породы	q	$т/м^3$	1,37
Сменная производительность	Qсмен	$м^3$	2435
Qсмен=(Тсм-Тпз-(Тлн+Ттп)*К1)*Vпс*Кнад*Кбвр* *Кнег*Кзач*Ксел*Км*Кпов*Кв*Кп/(Тпа+Туа),			
где: продолжительность смены	Тсм	мин	720
время на подготов.-закл.операции	Тпз	мин	31
время на личные надобности	Тлн	мин	10
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки подъездов	Ттп	мин	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену	К1	-	1,5
объем горной массы в кузове, в целике: Vпа=V/Краз	Vпа	$м^3$	16,17
геометрический объем кузова	V	$м^3$	18,60
коэфф. разрыхления породы	К раз	-	1,15
коэфф. надежности экскаватора	Кнад	-	0,92
коэфф.,учитывающий ведение БВР	Кбвр	-	1,00
коэфф.,учитывающий наличие негаборита	Кнег.	-	1,00
коэфф.,учитывающий зачистку пласта	Кз	-	1,00
коэфф.,учитывающий селекцию	Ксел	-	1,00
коэфф.,учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов	Км	-	0,90
коэфф.,учитывающий угол поворота	Кпов	-	0,93
коэфф.,учитывающий работу на уступе ниже трехкратной высоты ковша	Кв	-	1,00
коэфф.,учитывающий верхнюю погрузку	Кп	-	1,00
время погрузки автосамосвала:	Тпа	мин	2,57

Окончание прил. 7.1

1	2	3	4
Тпа=Тц*Nk/60;			
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал Nk=Vпа/Vк	Nk	шт	7,7
объем ковша в плотном теле	Vk	$м^3$	2,1
время установки самосвала под погрузку	Туа	мин	0,8
Суточная производительность Qсут=Qсмен*n,	Qсут	$м^3$	4870
где: число смен в сутки	n	шт	2
Годовая производительность	Qгод	млн.$м^3$	1,420
Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,		млн.т	1,900
где: годовое время работы экскаватора Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер	Тгод	сут	308
календарное время работы разреза	Тк	сут	365
время простоя в ремонтах	Трем	сут	40
время простоя по метеоусловиям	Ткл	сут	7
время на технологические перегоны	Тпер	сут	10
коэфф.,учитывающий климат	Ккл	-	0,95

Приложение 7.2

Расчет производительности экскаватора-мехлопаты и гидравлического экскаватора на вскрышных работах без применения БВР и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-75473 (45 т)

Наименование	Усл. обозна ч.	Ед. изм.	Показатели	
			ЭКГ-5А	Hitachi EX1200
1	2	3	4	5
Часовая производительность	Qчас			
Qчас=3600*E*Кн/Тц		$м^3$	574	724
Qчас=3600*E*Кн/Тц*q		т	1435	1810
где: емкость ковша	E	$м^3$	5,0	5,8
коэффициент наполнения ковша	Кн	-	0,95	0,95
оперативное время на цикл экскавации	Тц	сек	29,80	27,40
объемный вес породы	q	$т/м^3$	2,50	2,50
Сменная производительность *Кнег*Кзач*Ксел*Км*Кпов*Кв*Кп/(Тпа+Туа),	Qсмен	$м^3$	4156	4983
где: продолжительность смены	Тсм	мин	720	720
время на подготов.-закл.операции	Тпз	мин	31	31
время на личные надобности	Тлн	мин	10	10
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки подъездов	Ттп	мин	10	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену	K1	-	1,5	1,5
Объем кузова с «шапкой»	V	$м^3$	43,3	43,3
Объем горной массы в кузове, в целике: Vпа=V/Краз	Vпа	$м^3$	29,86	29,86
коэфф. разрыхления породы	К раз	-	1,45	1,45
коэфф. надежности экскаватора	Кнад	-	0,92	0,92
коэфф.,учитывающий ведение БВР	Кбвр	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий наличие негабарита	Кнег	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий зачистку	Кз	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий селекцию	Ксел	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов	Км	-	0,90	0,90
коэфф.,учитывающий угол поворота свыше 140 град.	Кпов	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий работу на уступе ниже трехкратной высоты ковша	Кв	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий верхнюю погрузку	Кп	-	1,00	1,00

Окончание прил. 7.2

1	2	3	4	5
время погрузки автосамосвала: Тпа=Тц*Nk/60;	Тпа	мин	3,12	2,47
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал Nk=Vпа/Vк	Nk	шт	6,3	5,4
объем ковша в плотном теле	Vk	$м^3$	4,8	5,5
время установки самосвала под погрузку	Туа	мин	0,8	0,8
Суточная производительность Qсут=Qсмен*n,	Qсут	$м^3$	8313	9965
где: число смен в сутки	n	шт	2	2
Годовая производительность	Qгод	млн. $м^3$	2,195	2,632
Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,		млн.т	5,488	6,580
где: годовое время работы экскаватора Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер	Тгод	сут	278	278
календарное время работы разреза	Тк	сут	365	365
время простоя в ремонтах	Трем	сут	70	70
время простоя по метеоусловиям	Ткл	сут	7	7
время на технологические перегоны	Тпер	сут	10	10
коэфф.,учитывающий климат	Ккл	-	0,95	0,95

Приложение 7.3

Расчет производительности экскаватора-мехлопаты и гидравлического экскаватора на вскрышных работах с применением БВР и погрузкой в автосамосвал типа БелАЗ-75473 (45 т)

Наименование	Усл. обоз.	Ед. изм.	Показатели	
			ЭКГ-5А	Hitachi EX1200
1	2	3	4	5
Часовая производительность	Qчас			
Qчас=3600*E*Кн/Тц		$м^3$	574	724
Qчас=3600*E*Кн/Тц*q		т	1435	1810
где: емкость ковша	E	$м^3$	5,0	5,8
коэфф. наполнения ковша	Кн	-	0,95	0,95
оперативное время на цикл экскавации	Тц	сек	29,80	27,40
объемный вес породы	q	$т/м^3$	2,50	2,50
Сменная производительность *Кнег*Кзач*Ксел*Км*Кпов*Кв*Кп/(Тпа+Туа),	Qсмен	$м^3$	2845	3410
где: продолжительность смены	Тсм	мин.	720	720
время на подготов.-закл.операции	Тпз	мин.	31	31
время на личные надобности	Тлн	мин.	10	10
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки подъездов	Ттп	мин.	10	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену	К1	-	1,5	1,5
Объем кузова с «шапкой»	V	$м^3$	43,3	43,3
Объем горной массы в кузове, в целике: Vпа=V/Краз	Vпа	$м^3$	29,86	29,86
коэфф. разрыхления породы	К раз	-	1,45	1,45
коэфф. надежности экскаватора	Кнад	-	0,92	0,92
коэфф.,учитывающий ведение БВР	Кбвр	-	0,97	0,97
коэфф.,учитывающий наличие негабарита	Кнег	-	0,84	0,84
коэфф.,учитывающий зачистку	Кз	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий селекцию	Ксел	-	0,84	0,84
коэфф.,учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов	Км	-	0,90	0,90
коэфф.,учитывающий угол поворота свыше 140 град.	Кпов	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий работу на уступе ниже трехкратной высоты ковша	Кв	-	1,00	1,00
коэфф.,учитывающий верхнюю погрузку	Кп	-	1,00	1,00
время погрузки автосамосвала: Тпа=Тц*Nk/60;	Тпа	мин	3,12	2,47
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал Nk=Vпа/Vк	Nk	шт	6,3	5,4

Окончание прил. 7.3

1	2	3	4	5
объем ковша в плотном теле	Vk	$м^3$	4,8	5,5
время установки самосвала под погрузку	Туа	мин	0,8	0,8
Суточная производительность Qсут=Qсмен*n,	Qсут	$м^3$	5690	6821
где: число смен в сутки	n	шт	2	2
Годовая производительность	Qгод	млн.$м^3$	1,503	1,801
Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,		млн.т	3,758	4,503
где: годовое время работы экскаватора	Тгод	сут	278	278
Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер				
календарное время работы разреза	Тк	сут	365	365
время простоя в ремонтах	Трем	сут	70	70
время простоя по метеоусловиям	Ткл	сут	7	7
время на технологические перегоны	Тпер	сут	10	10
коэфф.,учитывающий климат	Ккл	-	0,95	0,95

Приложение 7.4

Расчет производительности бульдозера SD 16 (SD 23) при планировочных работах в разрезе

Наименование	Усл. обоз.	Ед. изм.	Показатели
Сменная производительность при перемещении Qсмен.п.=(3600*N*g*a*Кв*Кук)/(Тн+Тп+(lг/vг)+(lп/vп)) где:продолжительность смены	Qсмен.п. N	$м^3$/см. час	2112 12
объем грунта в плотном состоянии перемещаемый бульдозером	g	$м^3$	4,5
коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения	a	-	0,95
коэффициент использования во времени	Кв	-	0,75
коэффициент, учитывающий влияние уклона	Кукл	-	1,00
продолжительность набора грунта	Тн	сек	9,0
время, затраченное на переключение скоростей	Тп	сек	3,0
расчетное расстояние перемещения грунта	lг	м	25,0
тоже при движении порожняком	lп	м	25,0
скорость при движении с грузом	vг	м/сек	0,7
тоже при движении порожняком	vп	м/сек	1,4
Сменная производительность при рыхлении Qсмен.р.=3600*c*h*T*Кв/((1/vг)+(t/lг)) где: расстояние между параллельными проходами рыхлителя	Qсмен.р c	$м^3$/см м	1498 0,7
глубина эффективного рыхления	h	м	0,2
суммарное время, затраченное на переезд рыхлителя с одной борозды на другую	t	сек	40,0
Среднесменная производительность Qср.смен.=Qсмен.п*Qсмен.р/(Qсмен.п+Qсмен.р)	Qср.смен.	$м^3$/см	876
Суточная производительность Qсут=Qсмен*n, где: число смен в сутки	Qсут n	$м^3$/см шт	876 1
Годовая производительность Qгод=Qсут*Тгод*Ккл, где: годовое время работы	Qгод Тгод	тыс.$м^3$/год сут	130,7 157
Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер			
календарное время работы разреза	Тк	сут	170
время простоя в ремонтах	Трем	сут	5
время простоя по метеоусловиям	Ткл	сут	3
время на технологические перегоны	Тпер	сут	5
коэффициент,учитывающий климат	Ккл	-	0,95

Приложение 7.5

Расчет нормативного удельного расхода ВВ при взрывании скважинных зарядов на вскрышных уступах

Наименование	Ед. измер.	Усл. Обознач.	Показатели
высота уступа	м	H	10,00
нормативный удельный расход ВВ $g_н=g_б * К_н * К_д * К_с * К_з * К_п * К_{вв} * (1+К_{вар})$	кг/м3	$g_н$	0,314
где:базовый удельный расход ВВ;	кг/м3	$g_б$	0,386
коэффициент, учитывающий размер негабаритов;	-	$К_н$	1,000
коэффициент, учитывающий интенсивность дробления;	-	$К_д$	0,900
коэффициент, учитывающий последовательность инициирования;	-	$К_с$	0,900
коэффициент, учитывающий условия взрывания;	-	$К_з$	1,000
коэффициент, учитывающий плотность заряжания;	-	$К_п$	0,820
переводной коэффициент;	-	$К_{вв}$	1,130
коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ	-	$К_{вар}$	0,085

Приложение 7.6

Расчет параметров буровзрывных работ на вскрышных уступах

Наименование	Ед. изм.	Усл. обоз.	Показатели
Линия сопротивления по подошве уступа для первого ряда скважин: W=0,9* √ P/q	м	W	5,90
где: количество ВВ, размещающегося в 1м. Скважины	кг	P	13,49
диаметр скважины	мм	d	125
плотность заряжания	кг/м^3	p	1,1
удельный расход ВВ	кг/м^3	q	0,314
Количество ВВ, размещающегося в 1м. скважины: P=7,85* d* d*p	кг	P	13,49
Расстояние между скважинами в ряду: a=m*W,	м	a	6,0
где: коэффициент сближения скважин	-	m	1,00
Расстояние между рядами скважин при многорядном коротко-замедленном взрывании: b=0,95*W	м	b	6,00
Масса заряда в скважине: Q=q*b*a*H,	кг	Q	113,04
где:высота уступа.	м	H	10,00
Длина перебура скважины: lпер=(10-15)*d	м	lпер	1,25
Длина скважины: L=H+lпер	м	L	11,25
Длина заряда скважины: lвв= Q/P	м	lвв	8,40
Длина забойки: lзаб=(20-40)*d	м	lзаб	2,85
Объем взорванной породы, приходящийся на одну скважину: V=в*a*H	м^3	V	360
Выход горной массы с 1 п.м. скважины: N=V/L	м^3	N	32
Объем бурения на 1000 куб.м. горной массы (с учетом 10% потерянных скважин): Vбур=1000/N	п.м.	Vбур	34,38

Приложение 7.7

Расчет количества буровых станков СБР-125, объемов бурения и расхода ВВ на вскрышных работах

Наименование	Ед. измер.	Годы эксплуатации карьера порядковые										
		2020-2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Высотам уступа	м	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Объем отрабатываемой горной массы с применением БВР	тыс.м^3	120,00	175,00	210,00	320,00	400,00	480,00	560,00	640,00	720,00	800,00	880,00
Годовой объем бурения	п.м.	4126	6017	7220	11002	13752	16502	19253	22003	24754	27504	30254
Среднесуточный объем бурения	п.м.	14	20	24	37	46	55	64	73	83	92	101
Среднесменная производительность бурового станка	п.м.	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Рабочий парк буровых станков	шт	0,07	0,1	0,12	0,19	0,23	0,28	0,32	0,37	0,42	0,46	0,51
Объем бурения на 1000 куб.м. горной массы	м	34,38	34,38	34,38	34,38	34,38	34,38	34,38	34,38	34,38	34,38	34,38
Удельный расход ВВ	кг/м^3	0,314	0,314	0,314	0,314	0,314	0,314	0,314	0,314	0,314	0,314	0,314
Годовой расход ВВ (+ 10% дробление негаборита)	т	41	60	73	111	138	166	193	221	249	276	304

Приложение 8.1

Расчет производительности бульдозера при ведении отвальных работ

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели	
			SD-16	SD-23
Сменная производительность при планировке Qсмен.п.о.=(3600*g*Кв*Тсм.)/(tц*Кр)	Qсмен.п.	$м^3$/см	1964	2793
где:продолжительность смены	Тсм	час	12,00	12,00
объем грунта в плотном состоянии перемещаемый бульдозером	g	$м^3$	4,50	6,40
коэффициент использования во времени	Кв	-	0,75	0,75
продолжительность цикла	tц	сек	55,0	55,0
коэффициент разрыхления грунта	Кр	-	1,35	1,35
Суточная производительность Qсут=Qсмен*n,	Qсут	$м^3$./сут	3927	5585
где: число смен в сутки	n	шт	2	2
Годовая производительность Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,	Qгод	тыс. $м^3$ /год	1261,05	1793,49
где: годовое время работы Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер	Тгод	сут	338	338
календарное время работы разреза	Тк	сут	365	365
время простоя в ремонтах	Трем	сут	10	10
время простоя по метеоусловиям	Ткл	сут	7	7
время на технологические перегоны	Тпер	сут	10	10
коэффициент,учитывающий климат	Ккл	-	0,95	0,95

Приложение 9.1

Расчет производительности и количества автосамосвалов Howo-ZZ3327 при транспортировке угля

Наименование	Ед. измер.	Годы эксплуатации										
		2019-2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Направление транспортировки		на склад	на склад	на склад	на склад	на склад	на склад	на склад	на склад	на склад	на склад	на склад
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Обьем ковша экскаватора в целике	$м^3$	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15
Грузоподьемность автосамосвала	т	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Обьем платформы с шапкой	$м^3$	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60
Количество рабочих дней в году	шт	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Количество рабочих смен	шт	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Продолжительность смены	мин	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Обьемный вес горной массы	$т/м^3$	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
Категория породы		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Коэффициент разрыхления породы		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Фактическое расстояние транспортирования	км	2,00	2,00	2,50	2,50	3,00	3,00	3,50	3,50	3,50	4,00	4,00
Приведенное расстояние транспортирования	км	2,00	2,00	2,50	2,50	3,00	3,00	3,50	3,50	3,50	4,00	4,00
Высота спуска автосамосвала	м	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Коэффициент приведения высоты спуска		8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Высота подьема автосамосвала	м	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Коэффициент приведения высоты подьема		12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	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	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Расстояние от гаража до карьера	км	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Среднерейсовая скорость движения	км/час	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Время движения на один оборот (рейс)	мин	8,00	8,00	10,00	10,00	12,00	12,00	14,00	14,00	14,00	16,00	16,00
Время в работе в смену	час	8,54	8,54	8,54	8,54	8,54	8,54	8,54	8,54	8,54	8,54	8,54
Грузоподьемность автосамосвала при максимальной емкости кузова с " шапкой "	т	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16
Принятая (расчетная) грузоподьемность автосамосвала	т	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16	22,16
Обьем горной массы в целике в кузове автосамосвала	$м^3$	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25
Принятый объем горной массы в целике в кузове автосамосвала		18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25
Оперативное время одного цикла экскавации	сек	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00
Время установки под погрузку	мин	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Время на погрузку одного автосамосвала	мин	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Количество ковшей в кузове автосамосвала	шт	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37
Время ожидания у экскаватора	мин	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Время установки под разгрузку	мин	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Время разгрузки одного автосамосвала	мин	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Время ожидания подчистки подьездов к экскаватору бульдозером	мин	10,00	10,00	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	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	10,00	10,00
Время полного оборота одного рейса	мин	14,05	14,05	16,05	16,05	18,05	18,05	20,05	20,05	20,05	22,05	22,05
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт	36,45	36,45	31,91	31,91	28,37	28,37	25,54	25,54	25,54	23,23	23,23
Сменная производительность автосамосвала	т	807,73	807,73	707,08	707,08	628,73	628,73	566,02	566,02	566,02	514,68	514,68

Окончание прил. 9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Коэффициенты учитывающие :												
-орошение забоя		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
- разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
- при наличии негабаритов		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	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	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- при очистке кузова		0,90	0,90	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	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	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	1,00	1,00
- влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Годовая производительность автосамосвала	тыс.т	560.16	560.16	490.36	490.36	436.03	436.03	392.53	392.53	392.53	356.93	356.93
Годовой пробег автосамосвала рабочего парка	тыс.км	106.43	106.43	116.46	116.46	124.27	124.27	130.52	130.52	130.52	135.64	135.64
Расход дизтоплива на 100 км	л	32.00	32,00	32,00	32.00	32,00	32,00	32.00	32,00	32.00	32.00	32.00
Коэффициенты учитывающие :												
- расход дизтоплива на маневры		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	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	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	1,10	1,10
- обьемный вес дизтоплива		0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Годовой расход дизтоплива	т	36	36	39	39	42	42	44	44	44	46	46
Годовая производительность карьера	тыс. т	200.0	250.0	300.0	400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	900.0	1000.0	1100.0
Годовая производительность карьера	тыс.$м^3$	146.0	182,5	219.0	292,0	365,0	438.0	510.9	583.9	656.9	729.9	802.9
Коэфф.неравномерности работы а/транспорта		1.15	1,15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1,15	1,15	1.15	1.15
Рабочий парк автосамосвалов (расчетный)	шт	0.41	0.51	0.70	0.94	1.32	1.58	2.05	2.34	2.64	3.22	3.54
Рабочий парк автосамосвалов (принятый)	шт	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4
Годовой пробег всего рабочего парка автосамосвалов	тыс. км	43.64	54.28	81.52	109.48	164.04	196.35	267.57	305.42	344.58	436.75	480.16
Годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	15	18	27	37	55	66	90	103	116	147	162

Расчет количества и производительности автотранспорта выполнен по "Единым нормам выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности".

ЧастьIV. Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами.

Приложение 9.2

Расчет количества и производительности автосамосвалов при транспортировке вскрышных пород

Год эксплуатации	Единица измерения	2020-2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
Тип автосамосвала		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547		БелАЗ-7547	
		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200		ЭКГ-5А Hitachi EX1200	
Направление транспортировки		отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний	отвал внешний	отвал внутренний
Вид груза		Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша	Вскрыша
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Средневзвешенный объем ковша экскаватора в целике	$м^3$	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Грузоподъемность автосамосвала	т	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Обьем платформы с шапкой	$м^3$	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30
Количество рабочих дней в году	шт	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00
Количество рабочих смен	шт	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Продолжительность смены	мин	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Объемный вес горной массы	$т/м^3$	2,50	2,50	2,20	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Категория породы		3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Коэффициент разрыхления породы		1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Фактическое расстояние транспортирования	км	2,70	1,80	2,90	1,80	3,00	1,80	3,00	1,80	3,20	1,80	3,20	1,80	3,40	1,80	3,50	1,80	3,50	1,80	3,60	1,80	3,60	1,80
Приведенное расстояние транспортирования	км	2,70	1,80	2,90	1,80	3,00	1,80	3,00	1,80	3,20	1,80	3,20	1,80	3,40	1,80	3,50	1,80	3,50	1,80	3,60	1,80	3,60	1,80
Высота спуска автосамосвала	м	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Коэффициент приведения высоты спуска		8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Высота подьема автосамосвала	м	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Коэффициент приведения высоты подьема		12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Расстояние от гаража до карьера	км	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Среднерейсовая скорость движения	км/час	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Время движения на один оборот (рейс)	мин	8,10	5,40	8,70	5,40	9,00	5,40	9,00	5,40	9,60	5,40	9,60	5,40	10,20	5,40	10,50	5,40	10,50	5,40	10,80	5,40	10,80	5,40
Время в работе в смену	час	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88
Грузоподъемность автосамосвала при максимальной емкости кузова с " шапкой "	т	74,66	74,66	65,70	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66	74,66
Принятая (расчетная) грузоподъемность автосамосвала	т	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Обьем горной массы в целике в кузове автосамосвала	$м^3$	18,00	18,00	20,45	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Принятый объем горной массы в целике в кузове автосамосвала		18,00	18,00	20,45	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Оперативное время одного цикла экскавации	сек	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40	29,80	27,40
Время установки под погрузку	мин	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Время на погрузку одного автосамосвала	мин	1,788	1,644	2,032	1,644	1,788	1,644	1,788	1,644	1,788	1,644	1,788	1,644	1,788	1,644	1,788	1,644	1,788	1,644	1,788	1,644	1,788	1,644
Количество ковшей в кузове автосамосвала	шт	3,60	3,60	4,09	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
Время ожидания у экскаватора	мин	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Время установки под разгрузку	мин	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Время разгрузки одного автосамосвала	мин	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	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	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	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	50,00	50,00	50,00	50,00	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	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Время полного оборота одного рейса	мин	13,69	10,84	14,53	10,84	14,59	10,84	14,59	10,84	15,19	10,84	15,19	10,84	15,79	10,84	16,09	10,84	16,09	10,84	16,39	10,84	16,39	10,84
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт	30,17	38,10	28,42	38,10	28,31	38,10	28,31	38,10	27,19	38,10	27,19	38,10	26,15	38,10	25,67	38,10	25,67	38,10	25,20	38,10	25,20	38,10
Сменная производительность автосамосвала	т	1357,48	1714,39	1279,00	1714,39	1273,75	1714,39	1273,75	1714,39	1223,43	1714,39	1223,43	1714,39	1176,94	1714,39	1155,00	1714,39	1155,00	1714,39	1133,86	1714,39	1133,86	1714,39

Окончание прил. 9.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Коэффициенты учитывающие :																							
-орошение забоя		0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
- разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	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	0,84	0,84	0,84	0,84	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	0,97	0,97	0,97	0,97	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	0,90	0,90	0,90	0,90	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	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
тоже более 5км		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	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	1,00	1,00	1,00	1,00	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	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Годовая производительность автосамосвала	тыс т	941,41	1188,93	886,99	1188,93	883,34	1188,93	883,34	1188,93	848,45	1188,93	848,45	1188,93	816,21	1188,93	800,99	1188,93	800,99	1188,93	786,33	1188,93	786,33	1188,93
Годовой пробег автосамосвала рабочего парка	тыс км	118,92	100,12	120,34	100,12	123,98	100,12	123,98	100,12	127,02	100,12	127,02	100,12	129,83	100,12	131,16	100,12	131,16	100,12	132,43	100,12	132,43	100,12
Расход дизтоплива на 100 км	л	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00
Коэффициенты учитывающие :																							
- расход дизтоплива на маневры		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	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	1,06	1,06	1,06	1,06	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	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
- объемный вес дизтоплива		0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Годовой расход дизтоплива	т	219	184	221	184	228	184	228	184	234	184	234	184	239	184	241	184	241	184	244	184	244	184
Годовая производительность разреза	тыс. т	1500,0	1500,0	2187,5	2187,5	2625,0	2625,0	4000,0	4000,0	5000,0	5000,0	6000,0	6000,0	7000,0	7000,0	8000,0	8000,0	9000,0	9000,0	10000,0	10000,0	11000,0	11000,0
Годовая производительность разреза	тыс $м^3$	600,00	600,00	875,00	875,00	1050,00	1050,00	1600,00	1600,00	2000,00	2000,00	2400,00	2400,00	2800,00	2800,00	3200,00	3200,00	3600,00	3600,00	4000,00	4000,00	4400,00	4400,00
Коэфф.неравномерности работы а/транспорта		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Рабочий парк автосамосвалов (расчетный)	шт	1,83	1,45	2,84	2,12	3,42	2,54	5,21	3,87	6,78	4,84	8,13	5,80	9,86	6,77	11,49	7,74	12,92	8,71	14,62	9,67	16,09	10,64
Рабочий парк автосамосвалов (принятый)	шт	4		5		6		10		12		14		17		20		22		25		27	
Годовой пробег всего рабочего парка автосамосвалов	тыс. км	217,62	145,17	341,77	212,25	424,00	254,31	645,92	387,46	861,19	484,58	1032,67	580,70	1280,12	677,81	1506,99	774,93	1694,54	872,05	1936,20	968,16	2130,87	1065,28
Годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	401	267	629	391	780	468	1189	713	1585	892	1901	1069	2356	1248	2774	1426	3119	1605	3564	1782	3922	1961

Расчет количества и производительности автотранспорта выполнен по "Единым нормам выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности".

ЧастьIV. Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами.