

Как видно из таблицы, средний коэффициент эксплуатационных потерь товарного угля по участку №1 месторождения Кулан составляет 4,28% (148,8 тыс.т) при 4,09% (81,8 тыс.т) - по Верхнему пласту и от 3,87% до 5,98% - по Нижнему пласту, с учетом его расщепления на H_1 и H_2 .

Величина эксплуатационных потерь при транспортировке и БВР – 0,80% - величина, нормированная ОНТП 18-85, и складывается из 0,5% - на БВР и 0,3% - на транспорт.

Отработка принята без засорения с повышенными потерями (мощность теряемого слоя 0,15 см).

Промышленные запасы угля по участку составили 3331,22 тыс.т, в том числе по Верхнему пласту - 1915,27 тыс.т, по Нижнему (H_1+H_2) – 1415,93 тыс.т.

4.3 Объемы и коэффициенты вскрыши

Запасы товарного угля (шихтовочный + бытовой) участка №1 Куланского месторождения по состоянию на 01.01.07г. составляют 3480,0 тыс.т, промышленные запасы – 3331,22 тыс.т.

Вскрыша в границах разреза представлена надпластовой вскрышей с учетом проектного разнота стационарного борта, породами междупластья, окисленным и комплексным углем. Табл.4.3.

Таблица 4.3

Объем пород вскрыши в границах участка №1

Гор.	Всего	Объем, тыс.м ³				
		окисленный уголь	комплексный уголь	внешняя	межпластовая (пласты В и Н)	межпластовая (пласты H_1 и H_2)
405	2387,73	61,38	131,57	2054,2	140,58	
395	1301,51	-	107,96	1086,88	100,53	6,138
385	1029,75	-	15,73	882,95	111,663	19,404
375	626,06	-	-	457,06	134,984	34,019
365	411,72	-	-	227,21	140,099	44,415
355	234,65	-	-	55,15	113,372	66,124
345	161,67	-	-	33,36	73,108	55,2
Всего	6153,09	61,38	255,26	4796,81	814,336	225,3

Общий объем вскрыши составляет 6153,09 тыс.м³. Средний коэффициент вскрыши по участку №1 равен 1,85 м³/т. Табл.4.4.

Таблица 4.4

Объем пород вскрыши, промышленные запасы товарного угля и коэффициент вскрыши в границах участка №1

Горизонт, м	Объем вскрыши, тыс.м ³	Промышленные запасы товарного угля, тыс.т	Коэффициент вскрыши, м ³ /т
45,0	2387,73	229,15	10,42
385,0	1301,51	381,95	3,41
385,0	1029,75	521,47	1,97
373,0	626,06	634,78	0,99
385,0	411,72	673,58	0,61
385,0	234,65	569,69	0,41
345,0	161,67	320,60	0,50
385,0	6153,09	3331,22	1,85

4.4 Выемочные единицы

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

Исходя из геологических условий участка отработки, принятой технологии выемки угольных пластов, их качества и радиационной активности, в качестве выемочной единицы принят угольный пласт на отработываемом горизонте. Исходя из количества отработываемых горизонтов (7 горизонтов по 10 метров) и количества вовлекаемых в отработку угольных пластов (Верхний пласт, Нижний пласт, пласт Н₁, пласт Н₂), в отработку будет находиться от 3-х до 4-х выемочных единиц при общем их количестве на участке, равном 27.

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.

Для разреза на участке №1 эти показатели приведены в табл.4.5.

Таблица 4.5

Показатели извлечения угля из недр

Горизонт, м	Выемочные единицы											
	Пласт Верхний			Пласт Нижний			Пласт Н ₁			Пласт Н ₂		
	потери, %	зольность, %	содерж. урана, %	потери, %	зольность, %	содерж. урана, %	потери, %	зольность, %	содерж. урана, %	потери, %	зольность, %	содерж. урана, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
45,0	7,31	37,72	0,0025	4,16	40,66	0,0023	8,74	40,66	0,0006	-	-	-
385,0	7,31	37,72	0,0012	4,16	40,66	0,0014	8,74	40,66	0,0006	8,74	40,66	0,0012
385,0	7,31	37,72	0,0005	4,16	40,66	0,0009	8,74	40,66	0,0006	8,74	40,66	0,0012
373,0	2,90	37,72	0,0004	3,22	40,66	0,0008	5,66	40,66	0,0008	4,45	40,66	0,0013

Окончание табл.4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
+365,0	2,90	37,72	0,0005	3,22	40,66	0,0006	5,66	40,66	0,0008	4,45	40,66	0,0013
+355,0	2,90	37,72	0,0004	3,22	40,66	0,0006	5,66	40,66	0,0008	4,45	40,66	0,0011
+345,0	2,90	37,72	0,0004	3,22	40,66	0,0005	5,66	40,66	0,0008	4,45	40,66	0,0009
Всего	4,09	37,72	0,0006	3,87	40,66	0,0012	5,98	40,66	0,0008	4,79	40,66	0,0011

4.5 Эксплуатационная доразведка

С целью более тщательного изучения и прогнозирования качества отрабатываемых разрезов запасов угля необходимо постоянное ведение эксплоразведочных работ совместно с работами по опробованию качества углей в забое.

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

Эксплуатационная разведка осуществляется путем бурения инженерно-геологических скважин для определения физических, механических и водных свойств пород по керну, а также для оценки горно-геологических условий разработки. Объем эксплуатационного бурения по разрезу определяется исходя из его производительности и установленного опытным путем норматива бурения на 100 тыс.т добытого полезного ископаемого (160 п.м.).

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

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

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

На этапе эксплуатационной разведки выполнение геофизических исследований не предусматривается.

4.6 Мероприятия по охране недр

Основные мероприятия по охране недр, предусмотренные настоящим проектом, обеспечивают комплекс проектных решений по рациональному и комплексному использованию недр участка №1 месторождения Кулан на полную отработку утвержденных запасов.

Размещение наземных зданий и сооружений, обеспечивающих жизнедеятельность горного производства и технологическую переработку полезного ископаемого, произведено с соблюдением нормативных требований вне границ горного отвода, на безрудной территории.

Вскрытие и система разработки, применяемое горно-транспортное оборудование обеспечивают минимальные потери полезного ископаемого, рациональное и эффективное использование балансовых запасов (Разделы 4-8 настоящего проекта).

Проектом предусматривается аккумуляция дренажных вод в пруде-испарителе, исключается сброс на поверхность (Раздел 10).

Отвалообразование планируется вести, начиная с 2008 года, в границах отвала. Геологическое доизучение недр предусматривается методом эксплуатационной доразведки.

Выполнены работы по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС).

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.

Данные мероприятия разработаны в соответствии с «Едиными правилами охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых в Республике Казахстан», §1 «Основные требования к проектированию организаций по добыче полезных ископаемых».

4.7 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 участка №1 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 залежей, 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 проектом (раздел «Численность трудящихся»), предусматривается организация геолого-маркшейдерской службы на разрезе численностью 2 чел.

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

5 РЕЖИМ РАБОТЫ И ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ РАЗРЕЗА

5.1 Режим работы разреза

В целях полного использования на добычных, вскрышных, отвальных и транспортных работах горно-транспортного оборудования и в соответствии с «Заданием на проектирование» (Приложение 1) принят круглогодовой режим работы. Число рабочих дней разреза в году – 365. Число рабочих смен в сутки – 1 продолжительностью 12 часов.

5.2 Режим горных работ

Режим горных работ выполнен по участку №1 месторождения Кулан в целом по утвержденным запасам угля и в границах горного отвода.

Для составления календарного плана поле разреза разбито на семь расчетных периодов (черт. П7481-178.1- ГОР, лист 4). Рис. 5.1.

Подсчет объемов угля и вскрыши по периодам отработки выполнен методом вертикальных сечений по профильным линиям 98; 99; 100; 101 и 102. Расчетные таблицы приведены на черт. П7481-178.1 -ГОР, листы 2,3. Табл.5.1. Рис. 5.2 – 5.5.

Промышленные запасы угля по разрезу составляют 3331,22 тыс.т. Табл.5.2.

Исходя из промышленных запасов угля расчетных периодов отработки, качества угля по золе и содержанию урана, а также объемов угля и вскрыши по годам эксплуатации, для удовлетворения показателей качества по содержанию в товарных углях содержания урана (не $> 0,0022\%$), расчетные периоды сформированы в эксплуатационные. Для чего первый и второй расчетные периоды объединены в первый эксплуатационный.

Распределение объемов пород вскрыши и промышленных запасов по эксплуатационным периодам приведено в табл.5.3.

5.3 Проектная мощность разреза

На поле участка №1 разрезом отрабатывается четыре типа углей:

- окисленные, складировются в породный отвал как непригодные в качестве топлива (IV класс радиационной опасности);

- комплексные, складировются в отдельный отвал консервации, также непригодные к использованию как энергетическое сырье ввиду превышения в них допустимого уровня содержания радионуклидов. Возможно снижение только на специализированных ТЭЦ с последующим извлечением урана из золы (IV класс радиационной опасности);

- шихтовочные, характеризуются промежуточным содержанием урана между бытовыми и комплексными углями. Предусматривается их смешивание (шихтовка) с бытовыми до получения среднего содержания урана, не превышающего предельно допустимых значений, для отправки потребителям (III класс радиационной опасности);

- бытовые – это экологически чистое топливо, пригодное для сжигания в бытовых печах (I, II классы радиационной опасности).

Бытовые и шихтовочные угли являются товарным углем и их суммарные объемы составляют добычу угля по разрезу.

Таблица 5.1

Объем пород вскрыши в границах участка №1 с разбивкой по периодам отработки

Период (гор.)	Всего	Объем, тыс.м ³						межпластовая (пласты В и Н)	межпластовая (пласты Н ₁ и Н ₂)
		окисленный уголь	комплексный уголь	всего	внешняя				
					рыхлая	в том числе скальная			
I (405)	1099,30	61,38	131,57	765,77	307,29	458,48	140,58	-	
II (395)	817,82	-	107,96	603,19	61,82	541,37	100,53	6,138	
III (385)	1096,24	-	15,73	949,44	67,19	882,25	111,663	19,404	
IV (375)	1416,82	-	-	1247,82	61,08	1186,74	134,984	34,019	
V (365)	1044,38	-	-	859,87	50,15	809,72	140,099	44,415	
VI (355)	519,98	-	-	340,48	22,51	317,97	113,372	66,124	
VII (345)	158,52	-	-	30,21	-	30,21	73,108	55,2	
Всего	6153,09	61,38	255,26	4796,81	570,04	4226,77	814,336	225,3	

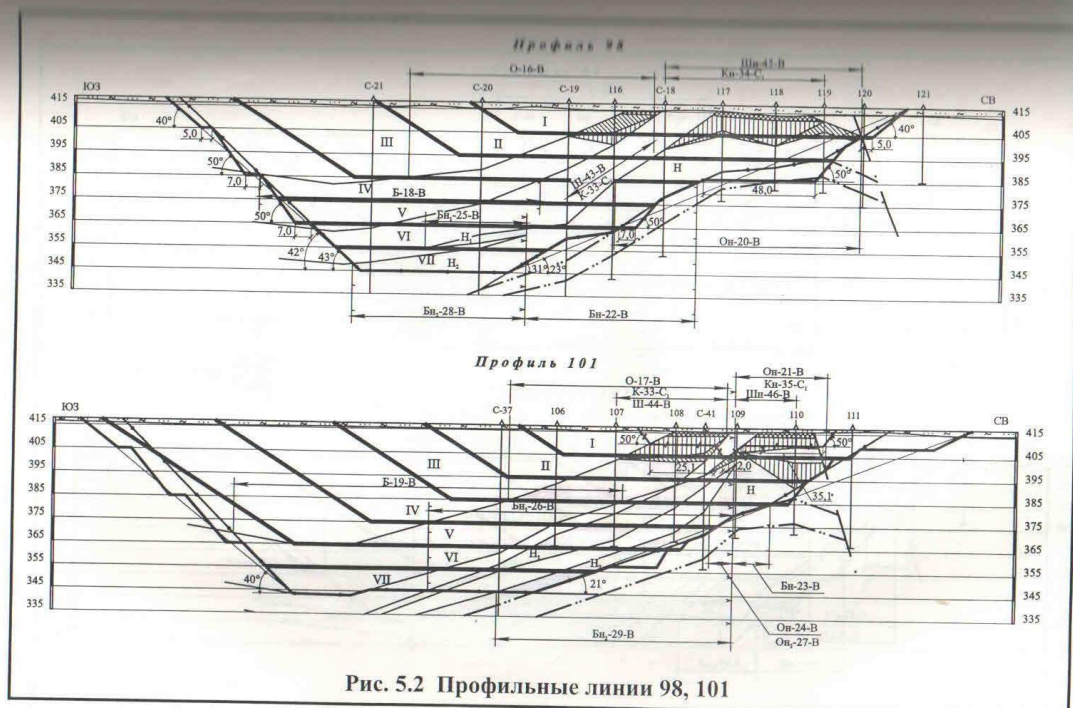


Рис. 5.2 Профильные линии 98, 101

52

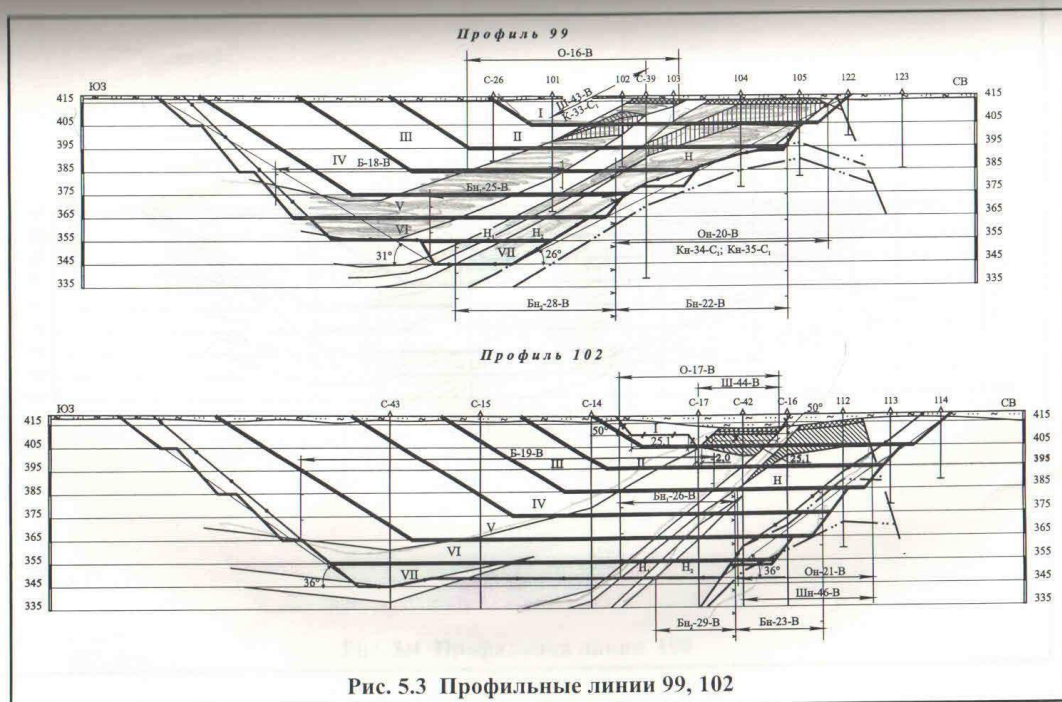


Рис. 5.3 Профильные линии 99, 102

53

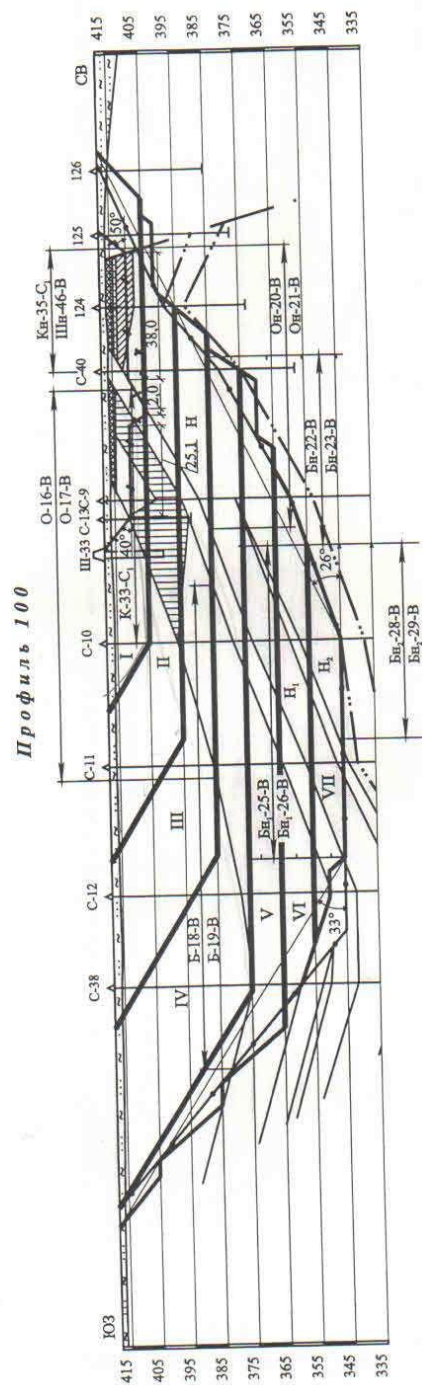


Рис. 5.4 Профильная линия 100

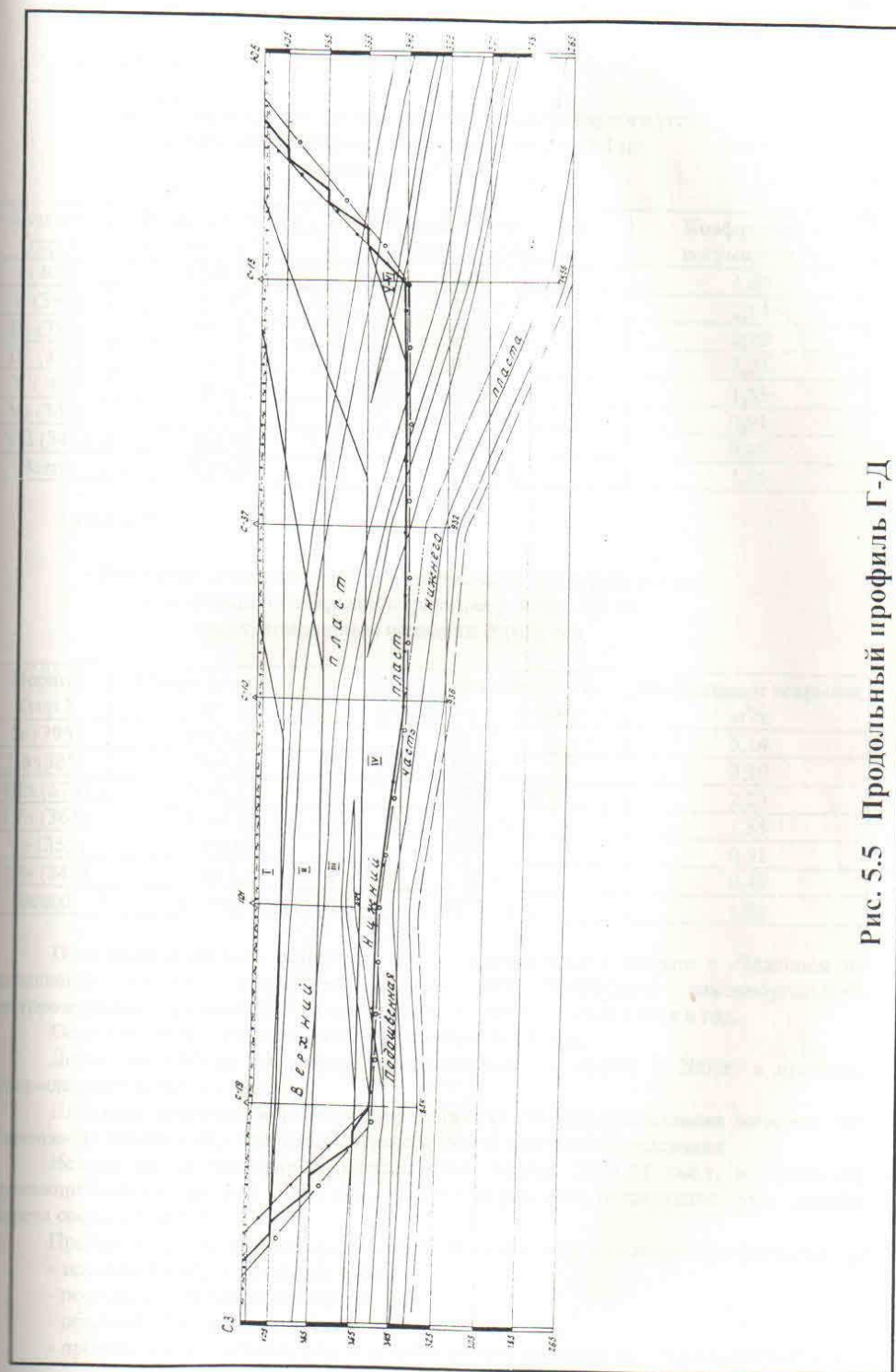


Рис. 5.5 Продольный профиль Г-Д

Таблица 5.2

Объем пород вскрыши, промышленные запасы товарного угля и коэффициент вскрыши в границах участка №1 по периодам отработки

Период (гор.)	Объем вскрыши, тыс. м ³	Промышленные запасы товарного угля, тыс. т	Коэффициент вскрыши, м ³ /т
I (405)	1099,30	229,15	4,80
II (395)	817,82	381,95	2,14
III (385)	1096,24	521,47	2,10
IV (375)	1416,82	634,78	2,23
V (365)	1044,38	673,58	1,55
VI (355)	519,98	569,69	0,91
VII (345)	158,52	320,60	0,49
Всего	6153,09	3331,22	1,85

Таблица 5.3

Объем пород вскрыши, промышленные запасы товарного угля и коэффициент вскрыши в границах участка №1 по эксплуатационным периодам отработки

Период (гор.)	Объем вскрыши, тыс. м ³	Промышленные запасы товарного угля, тыс. т	Коэффициент вскрыши, м ³ /т
I _з (395)	1917,12	611,10	3,14
II _з (385)	1096,24	521,47	2,10
III _з (375)	1416,82	634,78	2,23
IV _з (365)	1044,38	673,58	1,55
V _з (355)	519,98	569,69	0,91
VI _з (345)	158,52	320,60	0,49
Всего	6153,09	3331,22	1,85

Проектная мощность разреза по углю принята в соответствии с «Заданием на выполнение проекта разработки участка №1 Куланского каменноугольного месторождения» (Приложение 1) и составляет 300 тыс. т товарного угля в год.

Освоение проектной мощности намечается в 2011 году.

Добычные работы на разрезе предусматривается начать с 2007г. в пределах определенного горного отвода.

Принятая проектная мощность обеспечивается как промышленными запасами, так и производительностью, количеством и расстановкой горного оборудования.

Исходя из промышленных запасов угля, равных 3331,22 тыс. т, и проектной производительности разреза 300,0 тыс. т, с учетом развития и затухания, срок службы разреза составит 14 лет.

Производительность по вскрыше определена исходя из следующих факторов:

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

Исходя из промышленных запасов по периодам, горизонтам и пластам, учитывая их долевое участие в периоде, приведенное в табл.5.4, выполнен сводный график режима горных работ (черт. П7481-178.1- ГОР, лист 1). Рис.5.6, табл.5.5.

Таблица 5.4

Промышленные запасы товарного угля по эксплуатационным периодам и пластам

Период		Промышленные запасы		
		Всего	В том числе по пластам	
			Верхний	Нижний (Н+Н ₁ +Н ₂)
Iз,	тыс.т	611,11	245,20	365,90
	%	100,0	40,1	59,9
IIз,	тыс.т	521,46	255,40	266,06
	%	100,0	49,0	51,0
IIIз,	тыс.т	634,78	406,69	228,09
	%	100,0	64,1	35,9
IVз,	тыс.т	673,58	471,92	201,66
	%	100,0	70,1	29,9
Vз,	тыс.т	569,69	380,30	189,39
	%	100,0	66,8	33,2
VIз,	тыс.т	320,60	155,76	164,84
	%	100,0	48,6	51,4
Итого,	тыс.т	3331,22	1915,27	1415,95
	%	100,0	57,5	42,5

Таблица 3.3

Развитие добычи угля и отработки вскрыши по годам эксплуатации

Наименование	Годы эксплуатации													
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Производственная мощность, тыс.т	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
Добыча, тыс.т,														
Всего	50,0	100,0	100,0	250,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	131,2
В том числе														
по пластам:														
Верхний	20,0	40,0	40,0	100,0	146,0	147,0	191,0	192,0	209,0	210,0	199,0	200,0	146,0	75,2
Нижний	30,0	60,0	60,0	150,0	154,0	153,0	109,0	108,0	91,0	90,0	101,0	100,0	154,0	56,0
Объем вскрыши, тыс.м³	570,0	370,0	370,0	390,3	648,0	648,0	648,0	645,0	510,0	465,0	360,0	273,0	192,0	64,0
Коэффициент вскрыши, т/м³	3,7	3,7	1,56	2,16	2,16	2,16	2,16	2,15	1,70	1,55	1,20	0,91	0,64	0,48

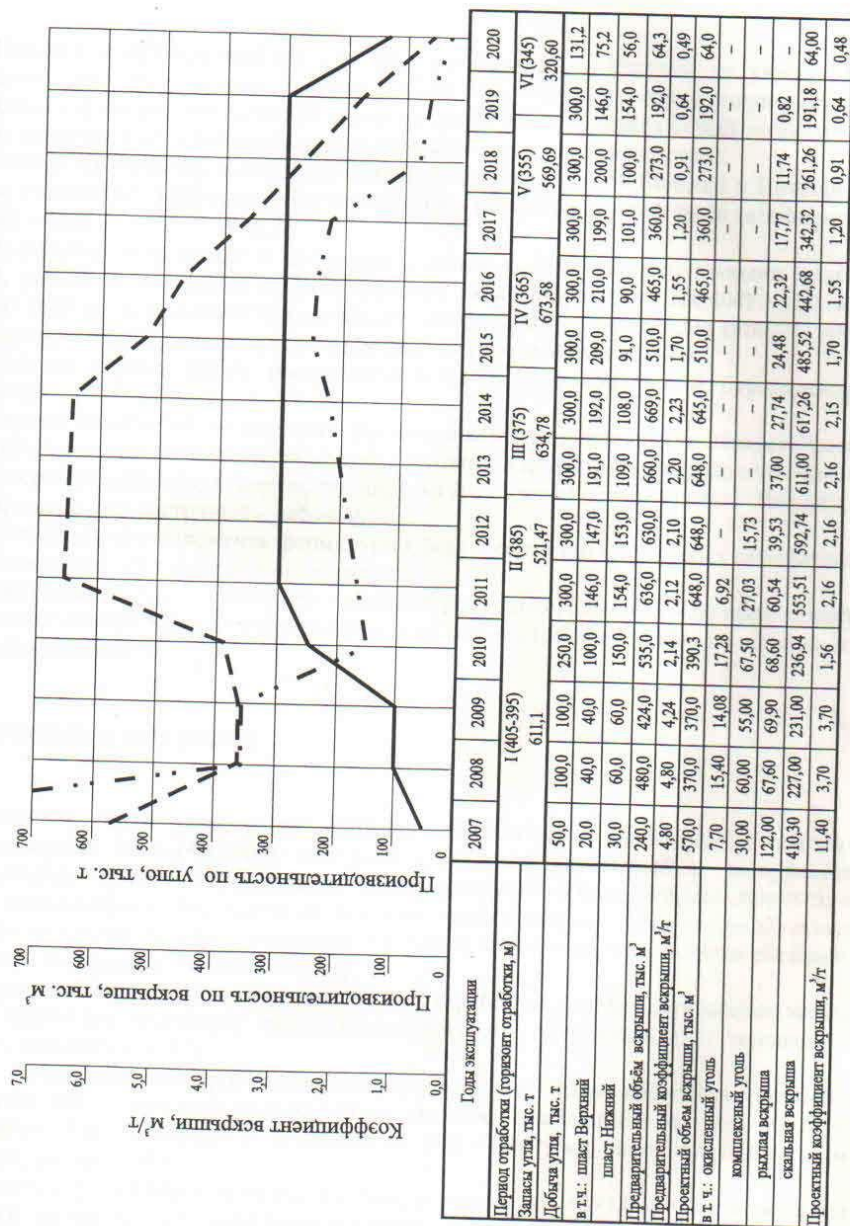


Рис. 5.6 Сводный график режима горных работ

6 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

6.1 Порядок отработки

Порядок отработки запасов угля пластов Верхний и Нижний на участке №1 каменноугольного месторождения определен горно-геологическими данными их залегания, технологией ведения горных работ (одноковшовый экскаватор – лопата и прямая лопата в комплексе с технологическим автотранспортом).

Исходя из горно-геологического анализа залегания пластов Верхний и Нижний на участке №1, вскрытие его производится в северо-восточной части (профильные 102÷100).

Разработка вскрышных и добычных уступов ведется горизонтальными слоями равной оптимальной глубине черпания экскаватора (типа ЕК-400) – 5,0 м – вскрышных и 10 м – вскрышных при отработке экскаватором прямая лопата типа СЕ-1000- при формировании в стационарное положение уступов высотой до 20 м.

Ведение горных работ предусматривается с предварительной буровзрывной подготовкой.

Нарезка нового добычного горизонта выполняется в кровле пласта Верхнего после отработки вышележащего добычного горизонта и подвигания вскрышного борта.

Северо-западный борт разреза, формируемый со стороны почвы пласта Нижний, – стационарный, а юго-восточный – рабочий.

В стационарное положение формируется борт с системой спиральных автосъездов, достигающих нижнего транспортного горизонта.

Направление горных работ: при отработке угольного горизонта – по простиранию пласта, а вскрышного борта – от кровли пласта на юго-восток и юго-запад до контура его вскрышного положения.

6.2 Вскрытие поля разреза

Вскрытие поля разреза на площади участка №1 производится сначала стационарной автомобильной выездной траншеей, пройденной с поверхности (гор.+535,0 м) до гор.+525,0 м, которая позднее формируется в стационарный автосъезд с системой стационарных, формируемых в почве отработанного пласта; автомобильных съездов, достигающих на конец отработки гор.+352,0 м; а также скользящими съездами, формируемыми на вскрышном рабочем борту.

Нижний добычный горизонт (гор.+345,0 м) отрабатывается без организации заезда на него, используя параметры выемочно-погрузочного оборудования – экскаватора лопата типа ЕК-400.

На момент освоения проектной мощности разреза вскрытие добычного горизонта производится автомобильным стационарным съездом, пройденным до гор.+405,0 м стационарного борта разреза с поверхности (гор.+416,0 м), и полустационарным автосъездом, до гор.+400,0 м.

Зачистка кровли пласта Верхний и его отработка на гор.+395,0 м производится без организации заезда на него, используя параметры экскаватора типа ЕК-400 (обратная лопата).

К этому моменту в стационарное положение должен быть сформирован борт до гор.+405,0 м в пределах профильных линий 98÷102.

Вскрытие породных горизонтов вскрышной зоны (гор.+405,0 м ÷ гор.+395,0 м) производится системой скользящих съездов, нарезаемых по мере необходимости на рабочем борту разреза.

Схема вскрытия разреза на момент освоения проектной мощности (2011 г.) приведена на рис.6.1.

На конец отработки разреза, расположенного на площади участка №1, вскрытие его нижнего транспортного горизонта производится стационарным автомобильным петлевым съездом, расположенным на отработанной площади почвы пласта K_{10} , достигающим гор.+352,0 м; а нижний добычной гор.+345,0 м отрабатывается обратной лопатой без организации заезда на него.

Петлевой стационарный автомобильный съезд формируется за контуром почвы Нижнего пласта.

Схема вскрытия разреза на конец отработки приведена на рис.6.2.

6.3 Горно-вскрышные работы

Горно-вскрышные работы на площади участка №1 включают в себя полустационарную выездную и разрезную траншеи.

Полустационарная выездная траншея строится в районе профильных линий 102 ÷ 101 с поверхности до гор.+410,0 м, в дальнейшем преобразуется в стационарный съезд и служит основной вскрывающей выработкой на весь срок эксплуатации разреза.

Параметры выездной траншеи:

- ширина по низу – 18,1 м, исходя из условия организации двухполосного движения технологического автотранспорта;
- уклон выездной траншеи – 80‰;
- угол откоса бортов траншеи – 40°;
- минимальный радиус поворота – 15 м.

Разрезная траншея проходится в пределах профильных линий 100 ÷ 102, при этом ее борта формируются в рабочем положении (до гор.+410,0 м), и включает в себя один вскрышной горизонт (гор.+410,0 м).

Размер разрезной траншеи по дну составляет не менее 72,0 м, исходя из организации рабочих площадок с обеих сторон от зачищенной части пласта.

Углы откосов разрезной траншеи:

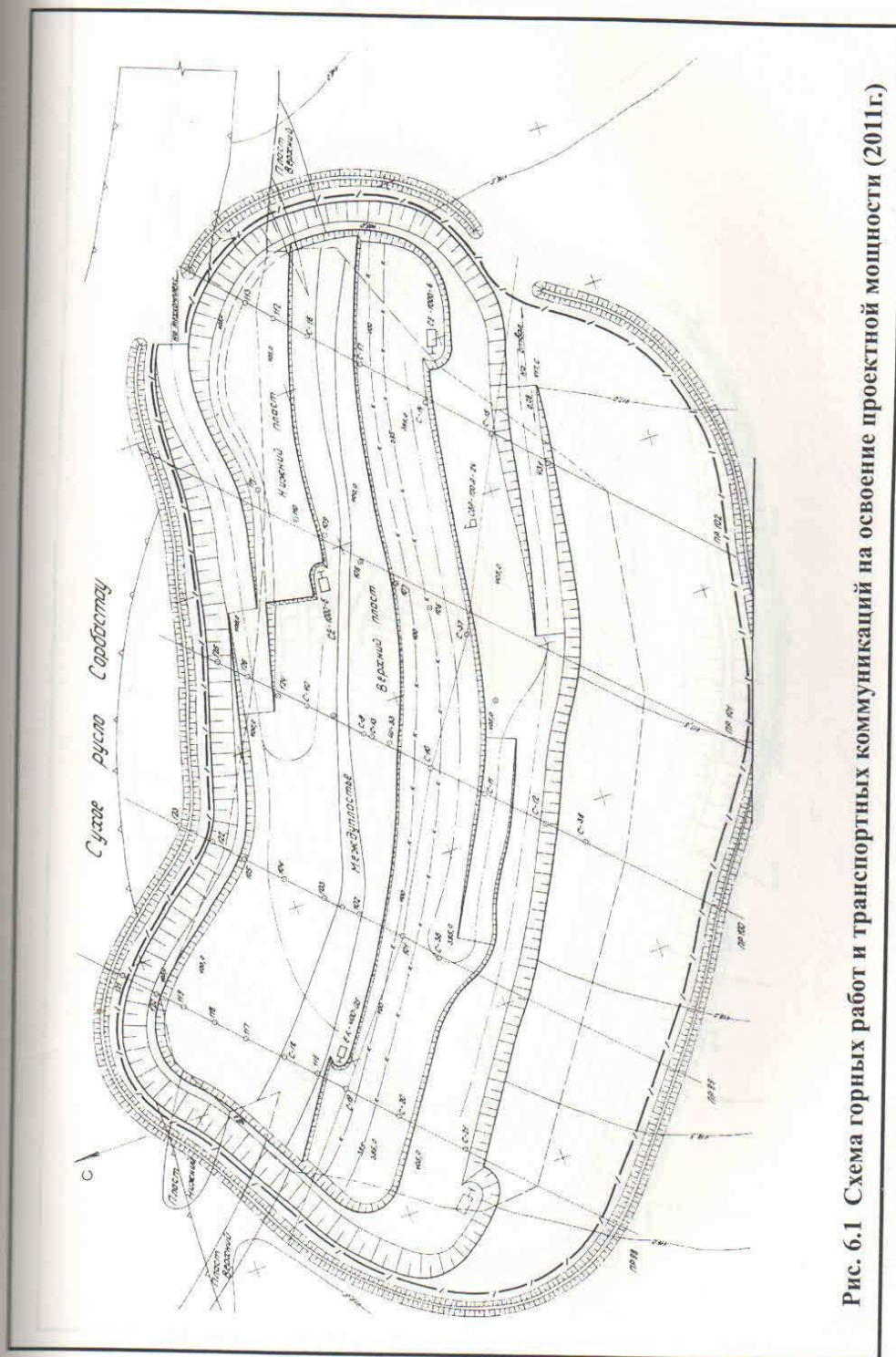
- стационарный борт (уступ съезда 410,0 м) – 40°;
- уступы рабочего борта (гор.+410,0 и гор.+405,0 м) – 50°.

Объем горно-вскрышных работ по проходке выездной траншеи – 10,0 тыс.м³; по разрезной – 87,6 тыс.м³.

Таблица подсчета объемов разведочно-эксплуатационной траншеи приведена на черт. П7481-109.1-ГОР, лист 1 и в табл.6.1.

Горно-вскрышные работы приведены на рис.6.3.

Подсчет готовых к выемке запасов угля при проведении горно-вскрышных работ приведен в табл.6.2.



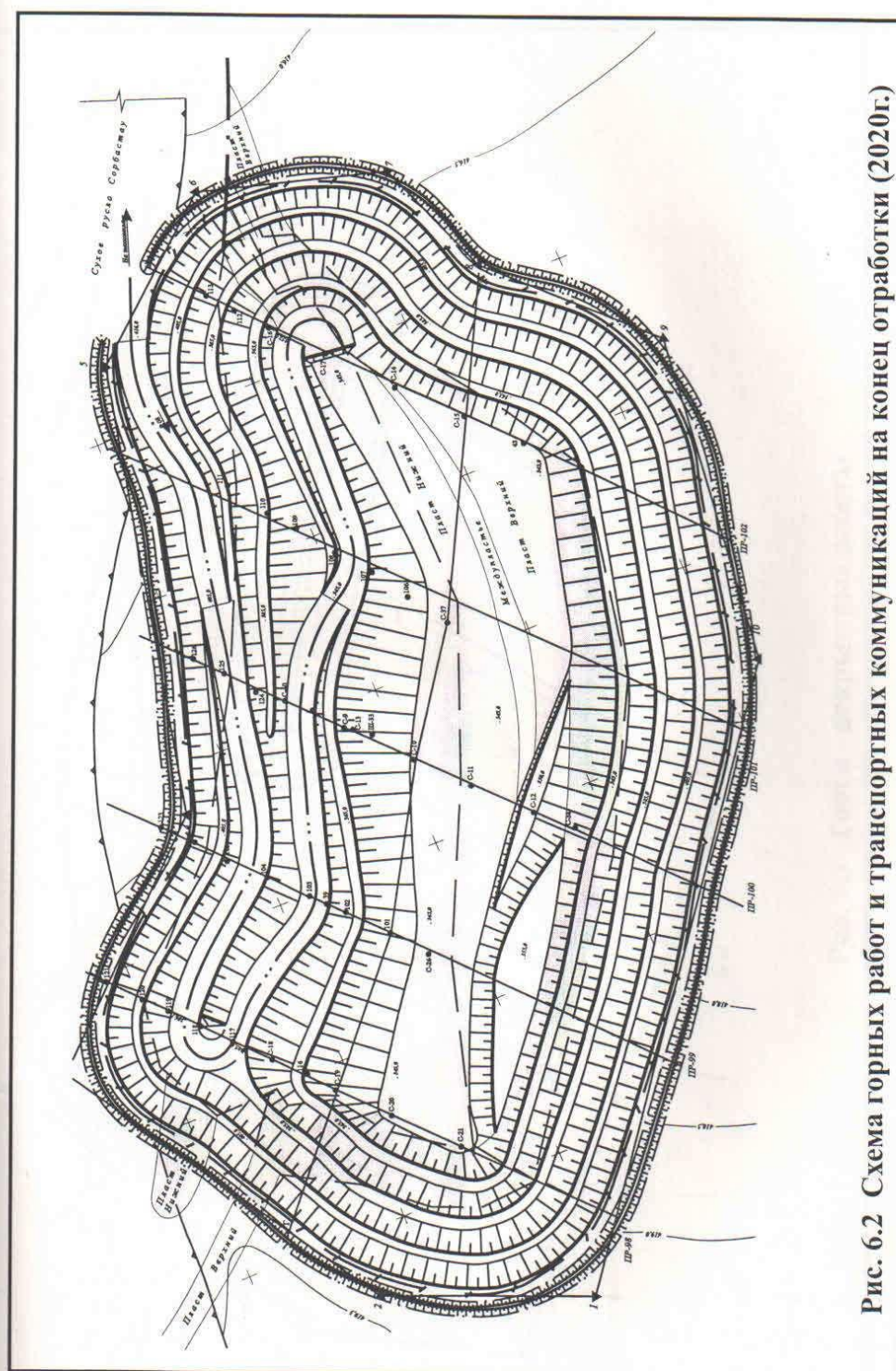


Рис. 6.2 Схема горных работ и транспортных коммуникаций на конец отработки (2020г.)

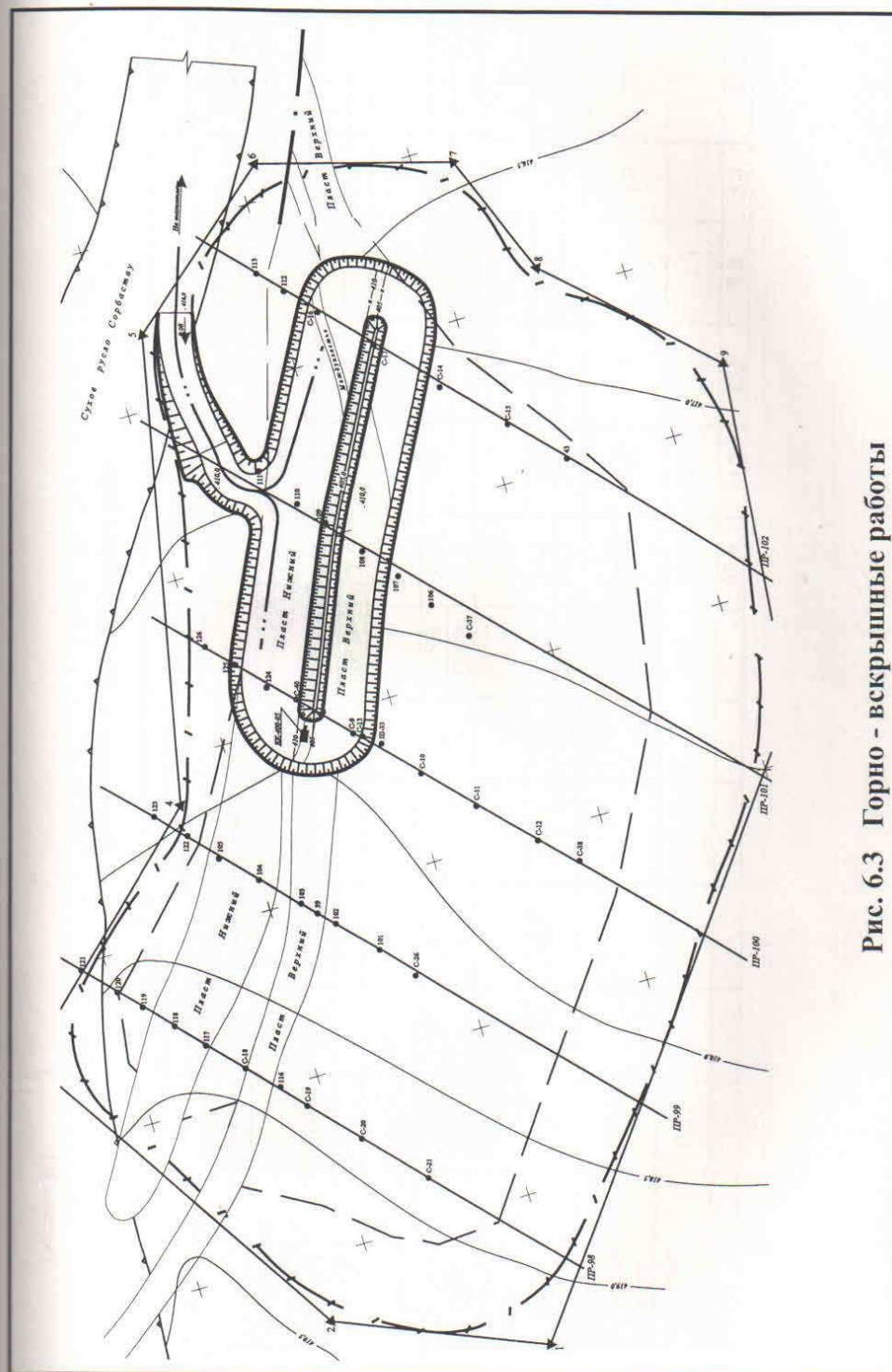


Рис. 6.3 Горно - вскрышные работы

Таблица 6.2

Подсчет объемов готовых к выемке запасов угля

Наименование	Площадь сечения, м ²			Зона влияния, м	Объем угля, тыс.м ³			Запасы товарного угля (шихтовочный + бытовой), тыс.т
	уголь комплексный	уголь шихтовочный	уголь бытовой		комплексного	шихтовочного	бытового	
Профильная линия 102	-	50	-	63	-	3,2	-	4,8
Профильная линия 101	15	20	15	105	1,6	2,1	1,5	5,4
Профильная линия 100	-	-	50	52	-	-	2,6	3,9
Итого					1,6	5,3	4,1	14,1

К первому году эксплуатации разреза в эксплуатации необходимо иметь два добычных горизонта для обеспечения необходимого качества товарного угля.

В районе профильных линий 102 ÷ 101 формируется из полустационарной выездной траншеи стационарный съезд с гор.+416,0 м до гор.+405,0 м.

Стационарный борт формируется в районе съезда до гор.+405,0 м, рабочий борт включает в себя три уступа: гор.+410,0 м (вскрышной), гор.+405,0 м, гор.+400,0 м (добычные).

Для зачистки кровли пласта Верхний проходится траншея глубиной 5 м в районе профильных линий 100 ÷ 102.

Отработка угля производится экскаваторами – обратная лопата типа ЕК-400 без организации заезда на гор.+400,0 м и прямая лопата типа СЕ-1000-6 на гор.+405,0 м, при этом на почве пласта Нижний производится формирование стационарного борта с перспективой организации стационарного съезда на нижележащий горизонт.

План горных работ разреза на первый год эксплуатации приведен на рис.6.4.

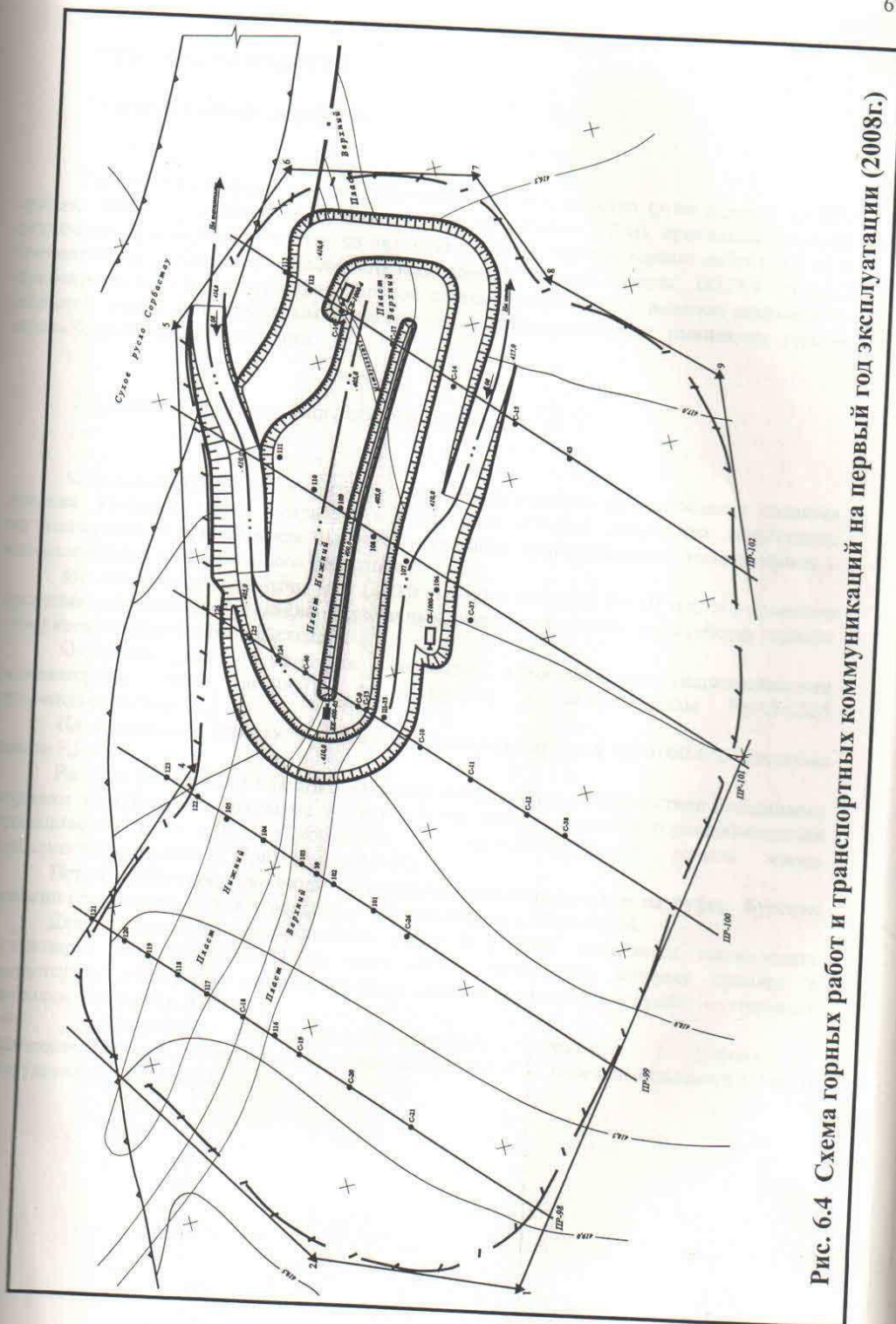


Рис. 6.4 Схема горных работ и транспортных коммуникаций на первый год эксплуатации (2008г.)

7 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

7.1 Выбор системы разработки

Горно-геологические условия залегания угольных пластов (угол падения 15-20°, средняя мощность пластов: Верхнего – 15,0 м, Нижнего – 9,7 м), протяженность поля разреза (по простиранию – 615 м, по падению – 365 м), глубина горных работ (74,0 м) и сравнительно небольшой объем отрабатываемой горной массы (8373,9 тыс.м³) предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом вскрыши на внешний отвал автомобильным транспортом и предварительным рыхлением горной массы буровзрывными работами.

7.2 Тип и количество горного оборудования

Определяющим фактором горно-технических условий месторождения является высокая крепость пород вскрыши и угля, при которой разработка эффективно осуществляется с применением буровзрывных работ одноковшовыми экскаваторами с использованием автомобильного транспорта.

Исходя из объема добычи угля (300,0 тыс. т) и вскрыши (648,0 тыс. м³) проектом предусматривается использование на добычных, вскрышных и отвальных работах горного оборудования цикличного действия.

Отработка угля производится дизельными одноковшовыми гидравлическими экскаваторами типа ЕК-400-05 с погрузкой в автосамосвалы КрАЗ-6525 грузоподъемностью 12,5 т.

На вскрышных работах используются экскаваторы типа СЕ-1000-6 с емкостью ковша 5,5 м³.

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 7.1-7.2.

Перед отработкой производится взрывное рыхление уступов на буфер. Бурение скважин предусматривается буровыми установками типа СБР-160А-24.

Для выполнения планировочных работ в разрезе намечается использовать бульдозеры типа Б 10М0111-1Е, необходимое количество которых принято в соответствии с «Типовыми технологическими схемами ведения горных работ на угольных разрезах», Челябинск, 1991 г.

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

Таблица 7.1

Количество и производительность экскаваторов на освоение проектной мощности

Наименование работ	Тип оборудования	Годовой объем работ, тыс. м ³ /год	Расчетная производительность			Расчетное кол-во, экскаваторов, шт.	Потребное кол-во экскаваторов, списочный парк, шт.
			годовая, тыс. м ³ /год	суточная, тыс. м ³ /сут	сменная, тыс. м ³ /см		
Добычные работы							
Эксплуатация с погрузкой в автосамосвалы	ЕК-400-05	$\frac{200,0}{300,0}$	$\frac{339,0}{485,0}$	1261	1262	0,58	1
Вскрышные работы							
Эксплуатация с погрузкой в автосамосвалы	СЕ-1000-6	$\frac{648,0}{-}$	478,0	1929	1929	1,32	2

Таблица 7.2

Перечень основного горного оборудования
на освоение проектной мощности

Наименование	Количество, шт
1	2
Экскаватор-мехлопата: Добычные работы, ЕК-400-05	1
Вскрышные работы СЕ-1000-6	2
Буровой станок СБР-160А-24	1
Отвальные работы, Б 10М0111-1Е	1
Вспомогательные (планировочные) работы на угле и вскрыше, Б 10М0111-1Е	1
Усреднительный склад: Бульдозер Б 10М0111-1Е	1
Погрузчик БелАЗ-7822, емкость ковша – 5,0 м ³	1
Погрузочный склад на ж.д. тупике: Бульдозер Б 10М0111-1Е	1
Погрузчик БелАЗ-7822, емкость ковша – 5,0 м ³	1

7.3 Вскрышные работы

Отработка пород вскрыши производится гидравлическим экскаватором типа СЕ-1000-6 с предварительным их рыхлением взрывным способом. В работе находится, на момент освоения проектной мощности, 2 вскрышных уступа.

Вывоз пород вскрыши и окисленных углей предусматривается автосамосвалами типа КрАЗ-6525 грузоподъемностью 12,5 т на внешний отвал.

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

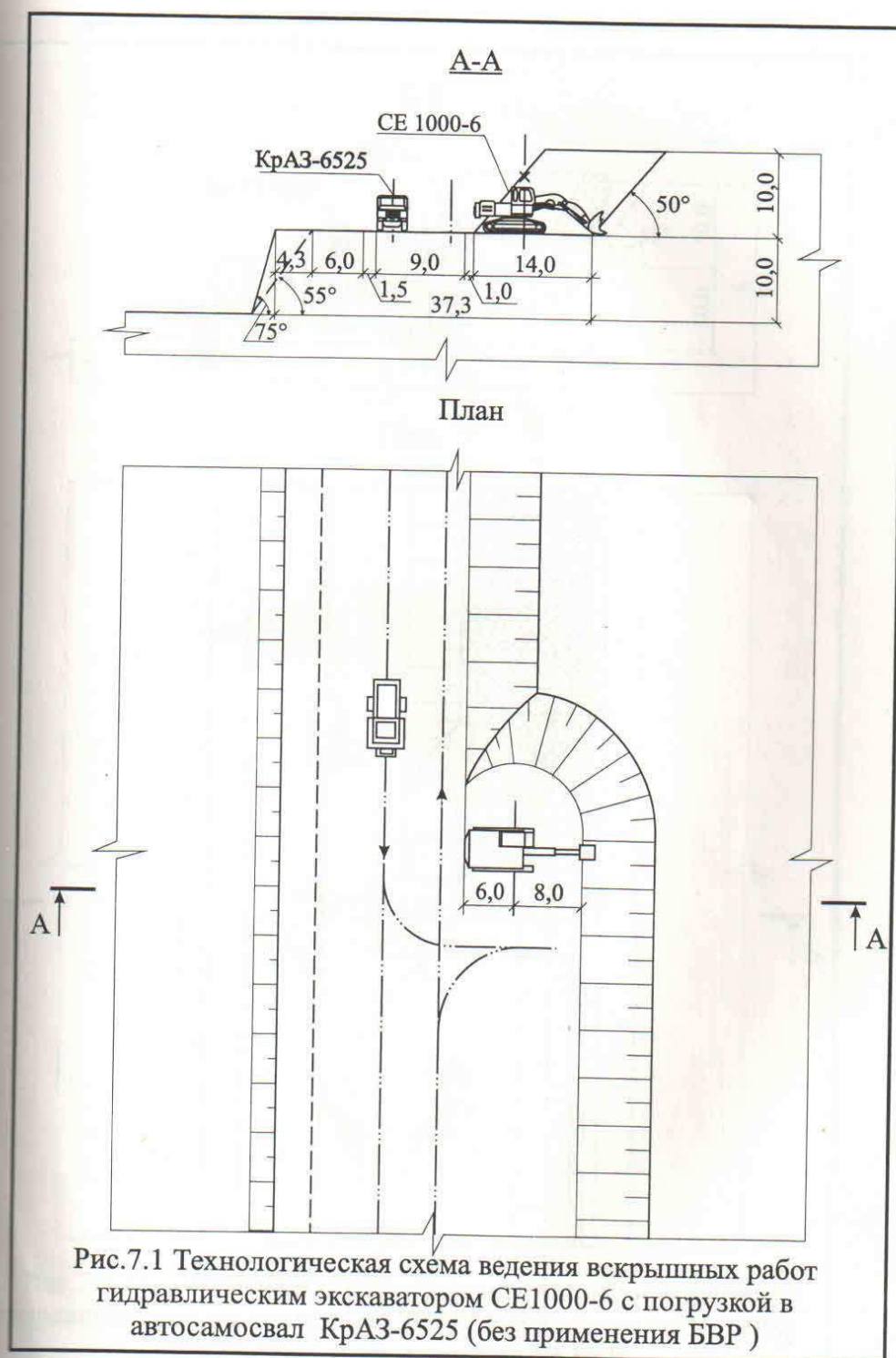
Высота породных уступов принята из условия рабочих параметров экскаваторов и составляет 10,0 м. Высота отработки верхнего уступа, отрабатываемого без БВР равна 11,0 м, ширина заходки – 14,0 м. Угол откоса рабочего уступа, исходя из физико-механических свойств пород, принят 75°, угол призмы обрушения по коренным породам – 55°, по четвертичным и наносам – 50°.

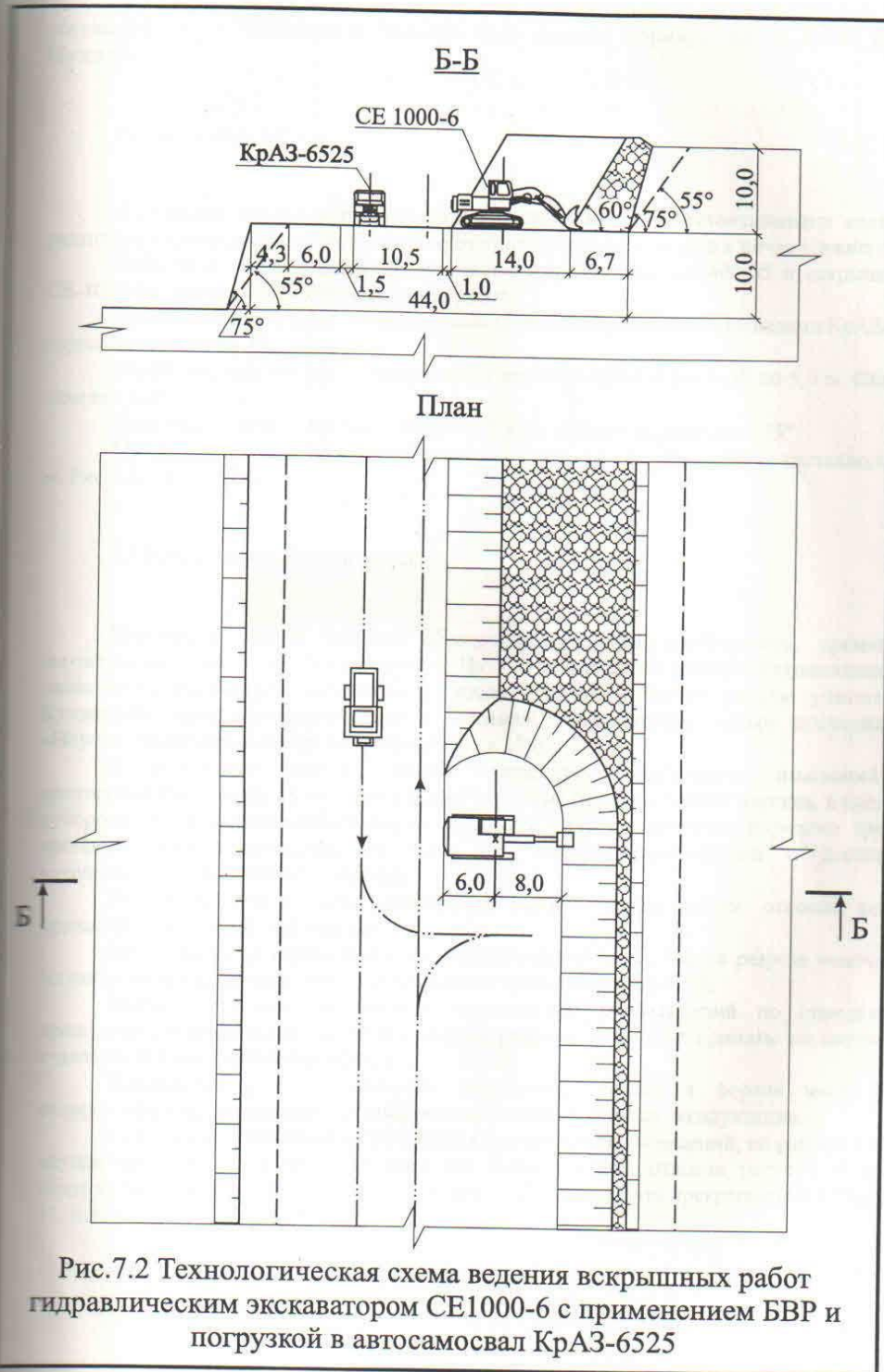
Минимальная ширина рабочей площадки составляет 37,3 м – без БВР и 44,0 м – с БВР. Рис. 7.1-7.2.

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, угол наклона рабочего борта составляет 14° . Стационарный лежащий борт разреза формируется по почве пласта Нижнего.

7.4 Добычные работы

Настоящим проектом принята схема отработки угля горизонтальными слоями с развитием горных работ по направлению от кровли Верхнего пласта к почве Нижнего.

Добычные работы выполняются экскаваторами типа ЕК-400-05 и вскрышными СЕ-1000-6 с применением буровзрывных работ.

Транспортировка угля на техкомплекс осуществляется автосамосвалами КраЗ-6525 грузоподъемностью 12,5.

Отработка пластов предусматривается двумя уступами высотой по 5,0 м. Ширина заходки равна 10,0 м.

Угол откоса уступа принят равным 75° , угол призмы обрушения - 55° .

Минимальная ширина рабочей площадки при высоте уступа 5,0 м составляет 28,4 м. Рис.7.3-7.4.

7.5 Устойчивость бортов разреза

Параметры бортов разреза, обеспечивающие его устойчивость, приняты в соответствии с заключительным отчетом Научно-технической работы «Рекомендации по назначению параметров устойчивых откосов уступов и бортов разреза участка №3 Куланского каменноугольного месторождения», выполненным малым предприятием «Научно-технический центр «Альтернатива» в 1996 г.

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

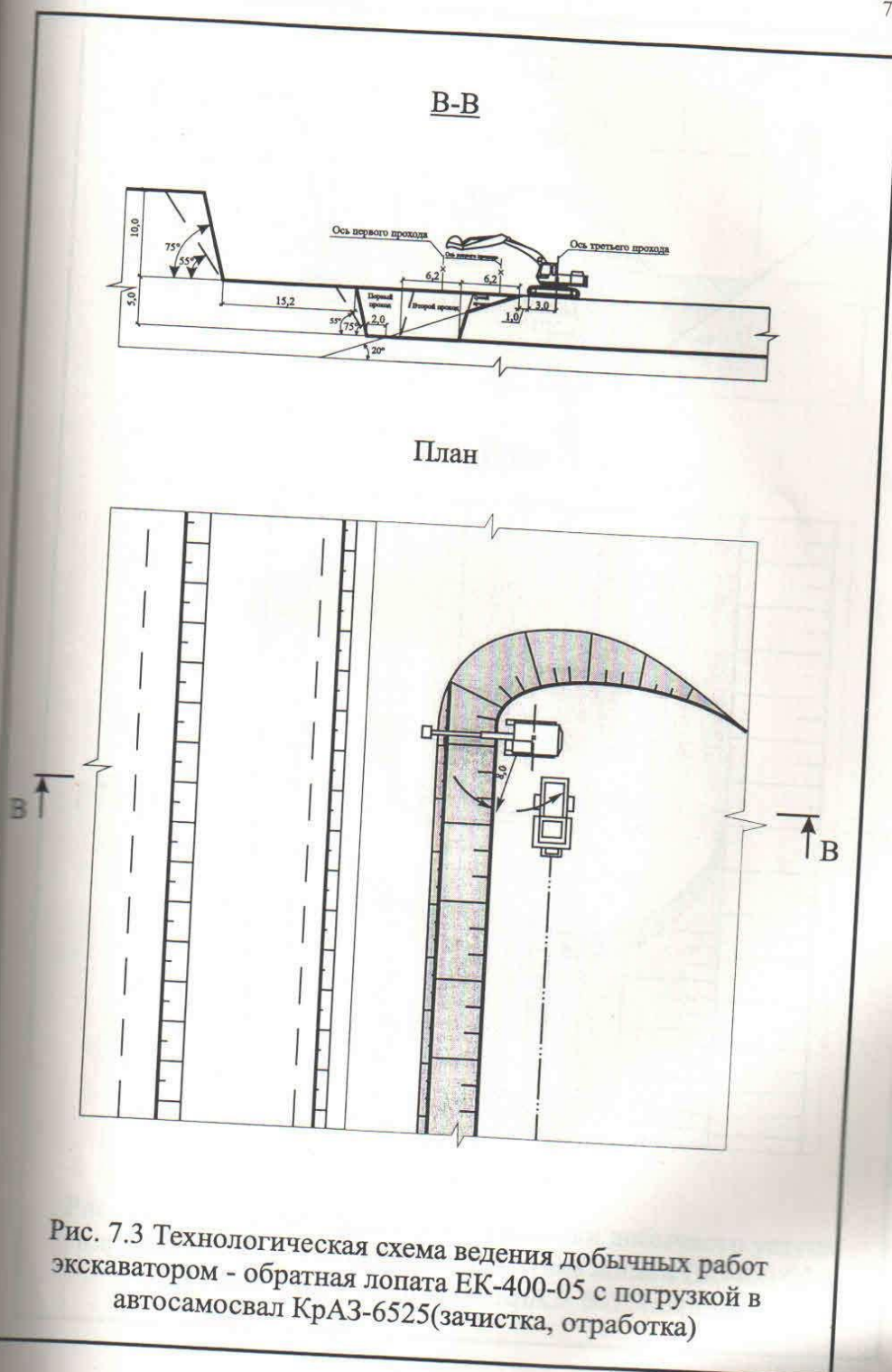
По гидрогеологическим параметрам условия устойчивости откосов разреза признаны вполне благоприятными.

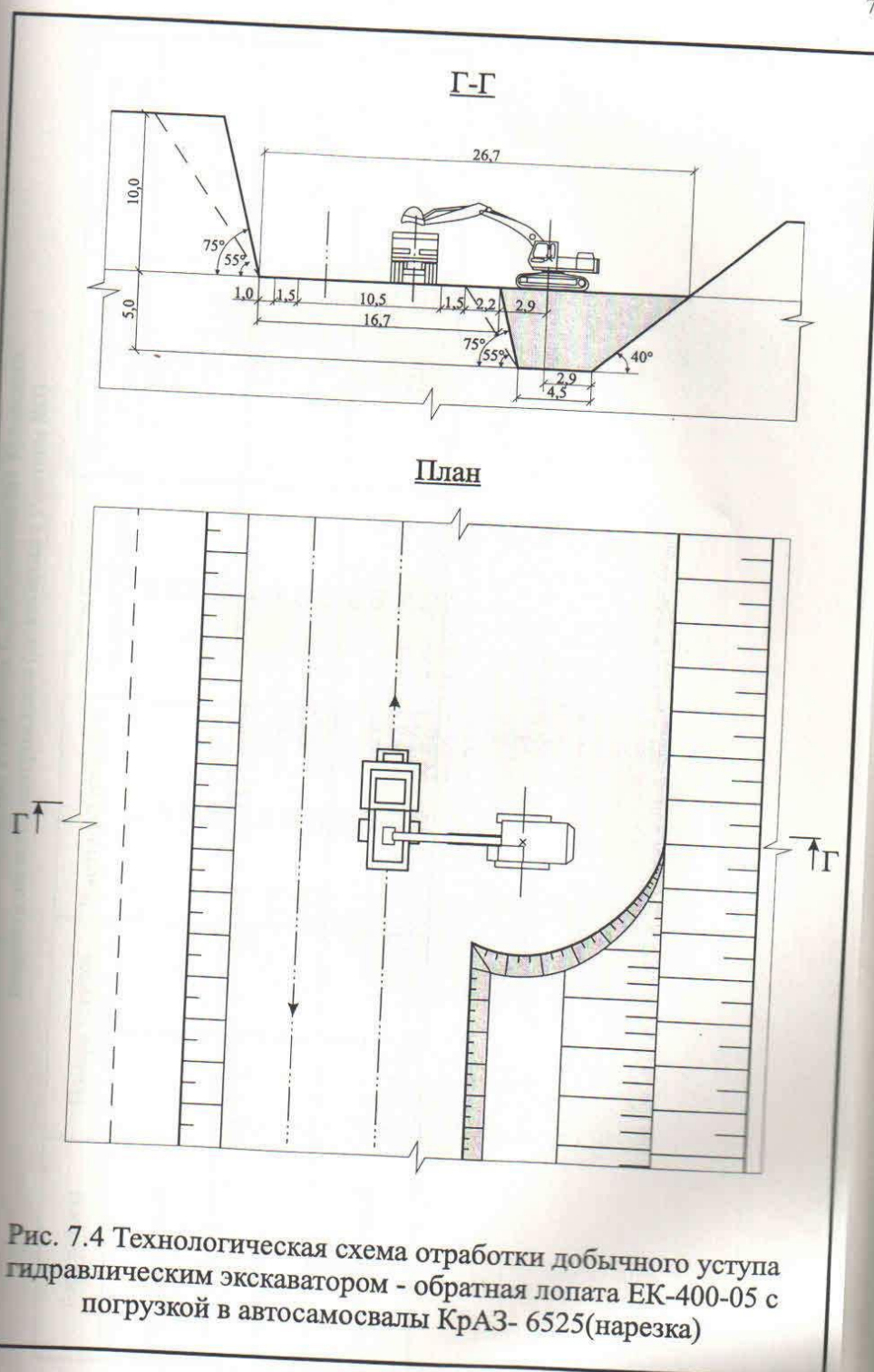
Рекомендуемые параметры конструктивно-устойчивых бортов разреза участка №1 Куланского каменноугольного месторождения приведены в табл.7.3.

Ввиду отсутствия по объекту собственных рекомендаций по определению предельных углов наклона уступов и бортов разреза, последние приняты по аналогии с участком №3 месторождения Кулан.

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

Независимо от наличия и соблюдения названных рекомендаций, на разрезе следует осуществлять контроль за состоянием его берм, съездов, откосов уступов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены (ЕПП, раздел 11, п.40).





Рекомендуемые параметры устойчивых бортов участка №1 Куланского
каменноугольного месторождения (по аналогии с участком №3)

Борт разреза	Номера уступов	Высота уступов, h, м	Углы откосов уступов, α, град.	Ширина предохран. берм, а, м	Угол погашения борта, β, град.
Северо-западный	1	11	40	5,0	36° – 42°
	2	20	50	7,0	
	3	20	50	7,0	
	4	20	50	7,0	
Юго-западный	1	11-13	40	5,0	31° – 42°
	2	20	50	7,0	
	3	20	50	7,0	
	4	20	50	7,0	
Северо-восточный	1	11	40	5,0	21° – 37°
	2	20	50	7,0	
	3	20	50	7,0	
	4	20	50	7,0	

7.6 Буровзрывные работы

По проекту все уступы по углю и вскрыше, за исключением верхнего породного уступа высотой 11,0 м, подлежат взрывной подготовке перед выемкой. Взрывание производится скважинными зарядами на буфер (в зажатой среде). Буфер представляет собой разрыхленные взрывом породы, оставляемые после предыдущего прохода экскаватора. Взрывание на буфер имеет ряд преимуществ, таких как повышение равномерности и степени дробления пород, отсутствие развала пород, уменьшение вероятности разлета кусков.

Как на вскрышных, так и на добычных работах принят короткозамедленный способ и диагональная схема взрывания. Конструкции заряда – рассредоточенная с воздушными промежутками. В качестве взрывчатого вещества рекомендуются граммониты 79/21, игданит и аммонит 6 ЖВ.

Заряжание и забойка скважин производится вручную. Удельный расход ВВ принят в соответствии с расчетом, приведенным в Приложении 7.3, и составляет: по углю – 0,373 кг/м³, по вскрыше – 0,449 кг/м³.

Исходя из планируемых объемов, высот уступов, физико-механических свойств пород на вскрыше и на добыче наиболее приемлемые к применению являются станки типа СБР-160А-24 с диаметром скважин 160 мм.

Все скважины бурятся под углом 75° к горизонту. Расчет количества буровых станков приведен в Приложении 7.4, параметры буровзрывных работ приведены в Приложении 7.5.

Объем бурения и расход ВВ рассчитаны в Приложении 7.6.

Основные расчетные показатели по буровзрывным работам сведены в табл. 7.4.

Таблица 7.4

Основные расчетные показатели элементов буровзрывных работ

Наименование	Вскрышные работы	Добычные работы
1	2	3
Высота уступа, м	10,0	5,0
Ширина заходки, м	14,0	10,0
Угол откоса уступа, град.	75	75
Диаметр скважин, мм	160	160
Угол наклона скважин, град.	75	75
Глубина скважин, м	12,4	6,6
Расстояние между рядами скважин, м	5,58	6,11
Расстояние между скважинами в ряду, м	5,4	5,92
Выход горной массы с 1 п.м. скважины, м ³	24,3	27,4
Удельный расход ВВ, кг/м ³	0,449	0,373
Годовой объем бурения п.м.	26401,454	8003,1
Годовой расход ВВ (+10% - дробление негабарита), т	266	82
Годовой расход СВ		
Итого:		

Окончание табл. 7.4

1	2	3
- КД, шт.	52	18
- ОШ, м	134	46
- ДШ, м	52	18
- РП-8, шт.	204	70
Производительность бурового станка, п.м.	130	170
Рабочий парк бурстанков, шт.	0,68	0,16
Списочный парк бурстанков, шт.	1	

Расчет безопасных расстояний при взрывных работ выполнен в соответствии с требованиями ЕПБ при взрывных работах. Приложение 7.7.

Основные параметры безопасных расстояний следующие:

- по разлету кусков породы:
 - добыча – 150 м;
 - вскрыша – 204 м;
- по сейсмике:
 - добыча – 106 м;
 - вскрыша – 130 м;
- по действию ударной волны:
 - добыча – 120 м;
 - вскрыша – 170 м.

Выполнение буровзрывных работ на разрезе участка №1 Куланского месторождения предусматривается специализированной лицензированной (Лицензия №000689 от 09.11.06 г.) организацией ТОО «Карагандавзрывстройсервис», что подтверждается договором-намерением № 57-12 от 06.12.06 г. Приложение 7.8.

8 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

8.1 Общая характеристика отвальных работ

Горная масса, отрабатываемая на участке №1 Куланского каменноугольного месторождения, представляет собой породы вскрыши, окисленные и комплексные угли.

Породы вскрыши частично используются на строительстве объектов поверхностного комплекса (автодорог, ограждающих дамб), а также на строительстве пункта складирования комплексных и окисленных углей. Оставшиеся от строительных работ объемы внешней вскрыши предусматривается складировать на внешнем отвале, расположенном на северо-западном борту разреза.

8.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

Складирование вскрыши, окисленных и комплексных углей на отвалах предусматривается бульдозерами типа Б 10М0111-1Е. Количество бульдозеров определено исходя из их производительности, объемов складированной вскрыши, расстановки по объектам. На освоение проектной мощности количество бульдозеров составит 2 шт. рабочего парка и 3 шт. – инвентарного.

Производительность бульдозера рассчитана в Приложении 8.1 и составляет 448 тыс.м³ в год.

8.3 Технология складирования окисленных и комплексных углей

Окисленные и комплексные угли, учитывая их ураносодержащую составляющую, подлежат консервации. С этой целью на борту проектируемого разреза выполняется их складирование на специальном отвале.

Согласно календарному графику развития разреза, отработка и складирование ураносодержащих углей в объеме 316,64 тыс.м³ предусматривается до 2012 года в объемах по годам эксплуатации, приведенных в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Объемы складирования углей по годам эксплуатации, тыс.м³

Наименование	Показатели по годам эксплуатации						
	Всего	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Окисленный уголь	61,38	7,70	15,40	14,08	17,28	6,92	-
Комплексный уголь	255,26	30,00	60,00	55,00	67,50	27,03	15,73
Итого	316,64	37,70	75,40	69,08	84,78	33,95	15,73

Для обеспечения радиационной безопасности горных работ на отвале консервации ураносодержащих углей предусматривается следующая технология.

На отводимые под отвал площади укладываются глинистые грунты в объеме 38,4 тыс. м³, которые подлежат планировке и укатыванию. Мощность подстилающего слоя принимается не менее 1,0 м.

Формирование отвала ураноносных углей производится территориальным способом: по всей площади отсыпанного подстилающего слоя. Отступающим порядком ведется отсыпка ураноносных углей слоем 1,0 м. Вслед за подвиганием отсыпки производится отсыпка и планировка вскрышного слоя с орошением водой (расход 5,0 м³) и уплотнение катком ДУ-37 В. Мощность отсыпанного и уплотненного вскрышного слоя принята 1,0 м. По укатанному слою проводится площадная гамма-съемка. В местах, где интенсивность гамма-фона превышает допустимые уровни (60 мкр/ч), наносится дополнительный экранирующий слой пород до снижения излучения ниже допустимого уровня.

По завершению отсыпки, планировки и уплотнения слоя по всей площади цикл повторяется еще 5 раз. Такой способ позволяет дополнительно уплотнить складированные породы накатыванием самосвалами в процессе отсыпки, уменьшить запыленность воздуха за счет высоты падения разгружаемых пород. По мере достижения высоты складированных углей и экранирующих пород 8,0 м на горизонтальную и наклонную поверхности отвала наносится метровый слой изоляционных пород. Горизонтальная часть отвала тщательно укатывается катком.

Распределение строительных объемов по организации пункта консервации углей по видам строительных работ и объемам приведено в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Пункт складирования комплексных и окисленных углей.
Распределение строительных объемов, тыс.м³

Наименование	Всего	в том числе по годам эксплуатации					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Земли	496,9	496,9	-	-	-	-	-
Воды, всего	60,9	60,9	-	-	-	-	-
в т.ч. дно	38,4	38,4	-	-	-	-	-
поверхность	22,5	22,5	-	-	-	-	-
экранирующий слой	55,6	4,7	9,4	8,6	10,6	4,2	18,1
Итого	613,40	562,50	9,4	8,6	10,6	4,2	18,1

Конструкция пункта консервации окисленных и комплексных углей приведена на чертеже П7481-408.2-ГОР, л.2. Рис.8.1.

По периметру пункта складирования ураносодержащих углей предусматривается организация дренажной канавы по принципу подкуветного дренажа (с засыпкой щебнем фракцией 10-20 мм).

Общая протяженность канавы составляет 1720 м, глубина – 2,0 м, ширина – 2,0 м.

Данная технология принята по аналогии с «Предложениями и рекомендациями по утилизации угля и захоронению запасов угля и пород на участке с повышенной активностью разреза «Шубаркольский», разработанными НТЦ развития угольной промышленности Казахстана – Ассоциации «Комір» в 1995 г.

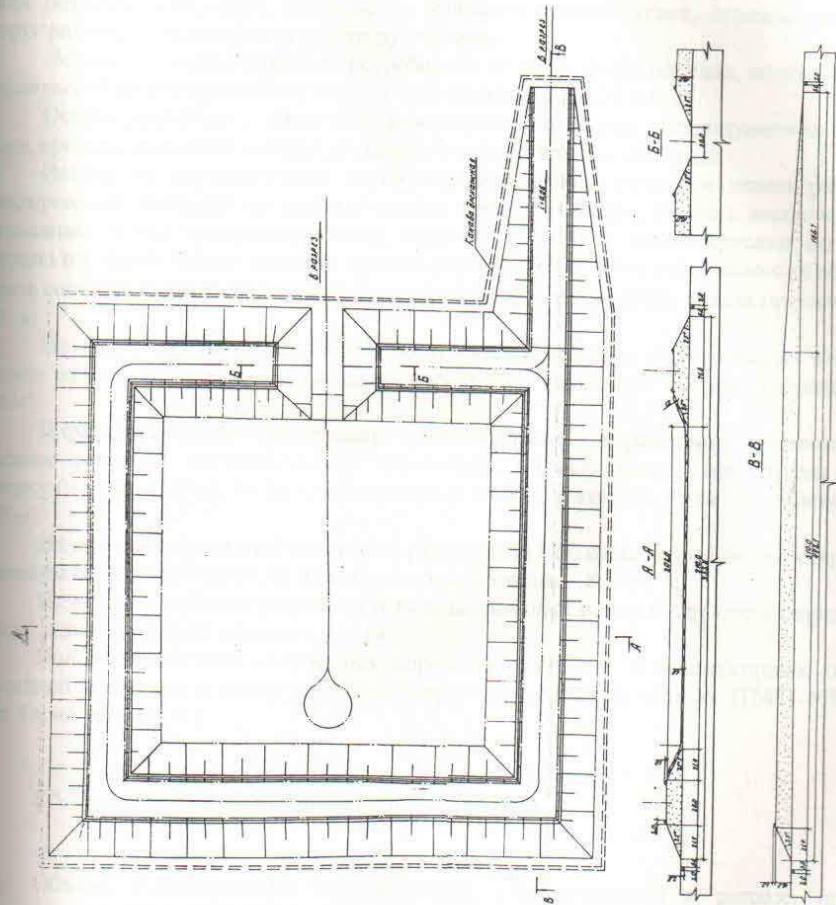


Рис. 8.1 Пункт складирования окисленных и комплексных углей

8.4 Технология складирования пород внешней вскрыши

За период эксплуатации разреза на участке №1 Куланского месторождения объем внешней и межпластовой вскрыши, отрабатываемой в разрезе, составляет 4796,8 тыс.м³, в том числе: скальная вскрыша – 4226,77 тыс. м³, рыхлая – 570,04 тыс.м³.

Технологические решения проекта по организации инфраструктуры поверхности разреза предопределили использование пород внешней вскрыши в строительных объемах таких объектов, как пункт консервации ураносодержащих углей, ограждающая дамба вокруг разреза, рекультивация сухого русла реки.

Исходя из складывающейся потребности во вскрышных породах, на строительство названных объектов предусматривается использовать 1380,24 тыс.м³.

Оставшиеся объемы внешней и межпластовой вскрыши складировуются во внешний отвал, организацию которого предполагается осуществлять с 2008 года.

Исходя из характеристик пород под основанием отвала и опыта работы по складированию вскрыши на автомобильных отвалах разрезов, отсыпка внешнего отвала вскрышных пород предусматривается высотой до 40,0 м двумя ярусами по 20,0 м. Ширина площадки между ярусами принята равной 40,0 м. Угол устойчивого откоса яруса отвала составляет 35°, отвала – 29°. Высота отсыпки первого яруса отвала принята равной 20,0 м.

На сдачу отвала в эксплуатацию предусматривается строительство первичной насыпи отвала. Объем пород, укладываемых в тело первичной насыпи, составляет 27,0 тыс.м³.

Параметры насыпи определены технологическими параметрами применяемого на доставке вскрыши автомобильного транспорта, нормативными параметрами насыпи поверху (не менее 29 м), безопасного уклона ($i = 80\%$) и высоты яруса (на первом этапе – 10,0 м).

На освоение проектной мощности разреза (2011 г.) отсыпанный объем вскрыши на породном отвале составит 0,88 млн.м³, а площадь отвала – 8,8 га.

На конец отработки разреза на отвале вскрышных пород будет соскладировано 4,9 млн.м³, площадь отвала составит 17,6 га.

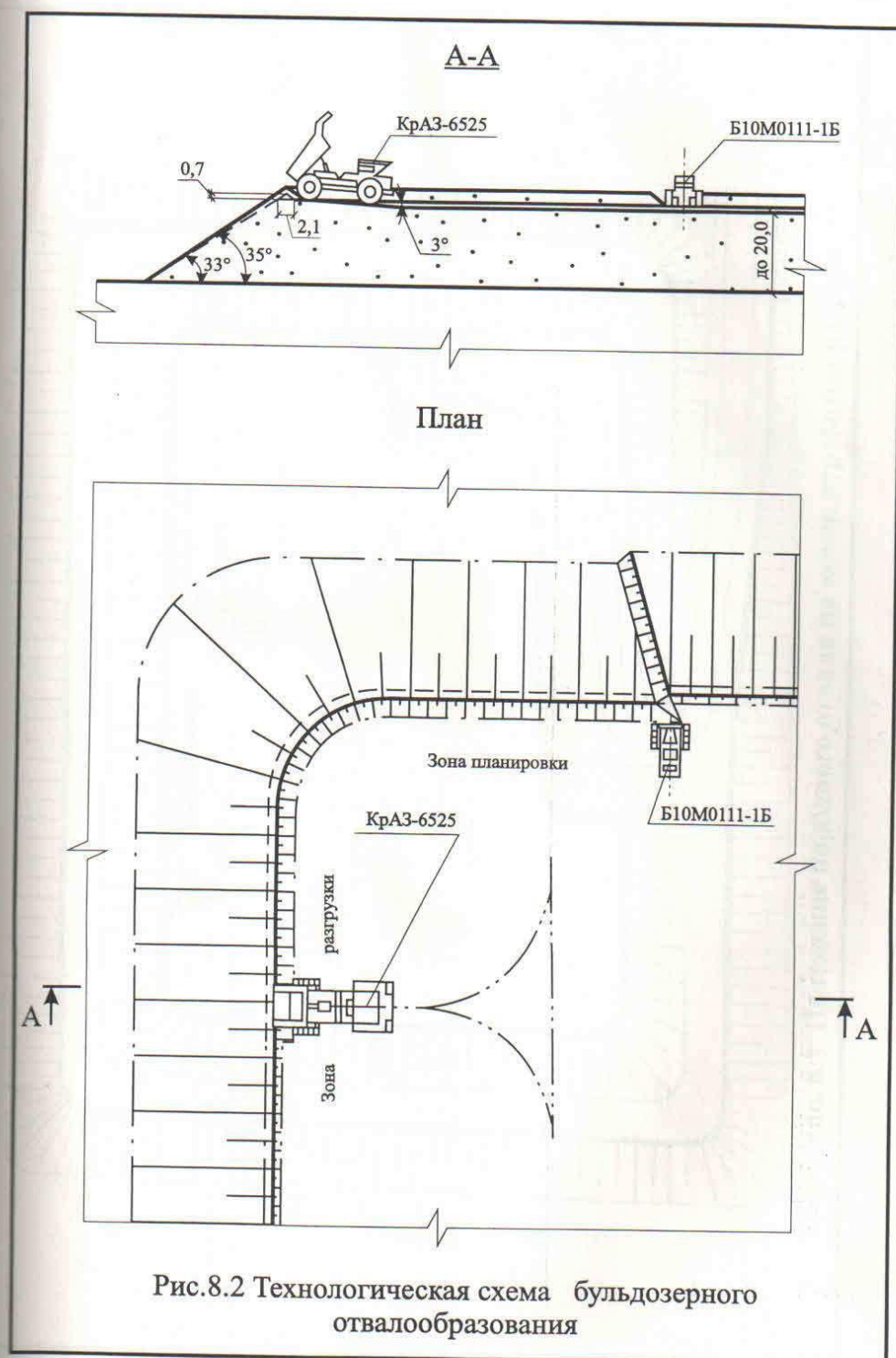
Положение отвала вскрышных пород на сдачу его в эксплуатацию, освоение проектной мощности и конец отработки разреза приведено на чертеже П7481-408.1-ГОР, лист 1 и на рис. 8.2, 8.3.

8.5 Календарный график формирования отвалов

Объемы складирования горной массы, отрабатываемой в разрезе, проектом предусматривается к размещению на двух площадях – пункте консервации и вскрышном отвале.

Первый ярус отвала формируется в два этапа: в период с 2008 по 2010 г.г. отсыпка первого яруса отвала ведется 10-метровым слоем; с 2011 по 2013 г.г. предусматривается повышение и формирование первого яруса отвала до проектных параметров – 20,0 м. Объем, складываемый в первый ярус отвала, составляет 3556,24 тыс.м³. Начиная с 2016 по 2020 г.г. формируется второй ярус отвала, приемная способность которого составит 1327,0 тыс.м³. Рис. 8.4.

Объемы складываемой горной массы по периодам отработки и формируемым отвалам приведены в табл.8.3.



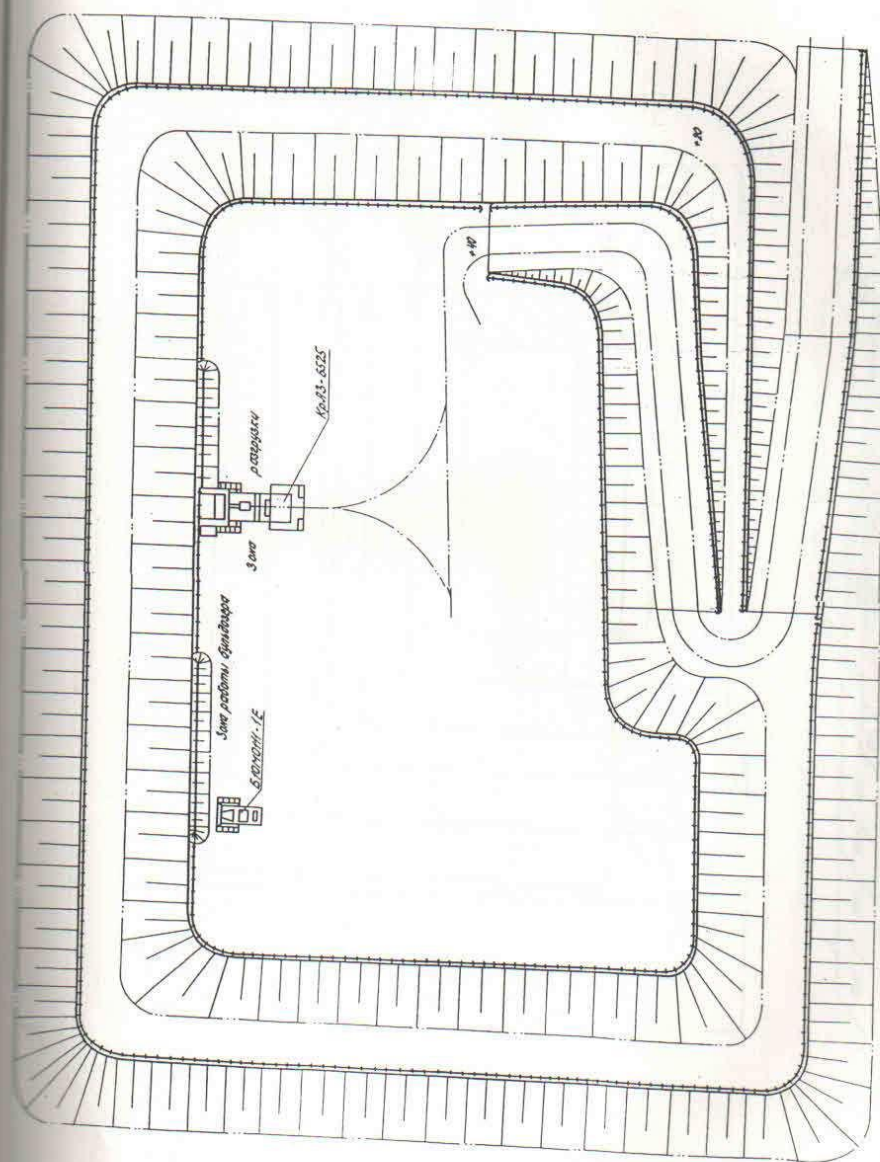
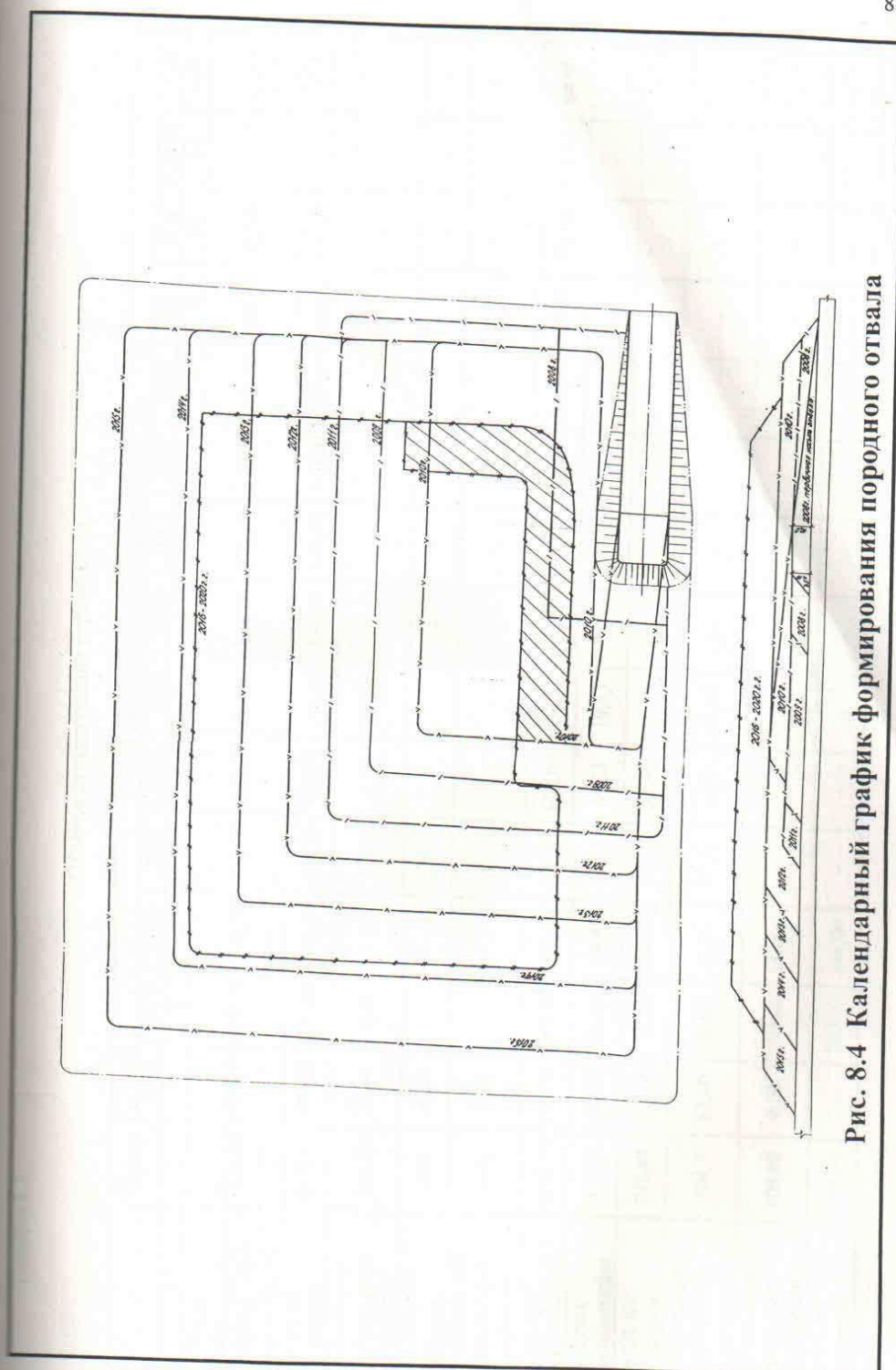


Рис. 8.3 Положение породного отвала на конец отработки разреза



9 КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

9.1 Объемы технологических перевозок

Общие объёмы технологических перевозок разреза приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Объёмы технологических перевозок

Наименование	Объем транспортировки	
	Уголь, тыс. т	Вскрыша, тыс. м ³
Годовой объем	300,00	648,00

9.2 Выбор технологического транспорта

В соответствии с заданием на выполнение проекта произведем выбор оптимальных параметров погрузочно-транспортного комплекса и расчет его совместимости.

При отработке разрезов автомобильный транспорт был и остается основным видом транспорта, обеспечивающим ведение горных работ. Автомобильный транспорт при разработке месторождений открытым способом при транспортной схеме доставки горной массы обладает рядом преимуществ перед другими видами транспорта: 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 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.

Таким образом, отсутствие технических средств контроля за нормализацией загрузки повлечет за собой систематическое нарушение § 361 «Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом», где сказано: «Односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля (автопоезда), не допускается».

Динамика загрузки автосамосвала характеризуется массой падающего при разгрузке 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 представляют 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.

Совместимость параметров грузонесущих емкостей погрузочного и транспортного звеньев комплекса определяется следующими технологическими параметрами: удобством разгрузки породы из ковша; отсутствием просыпи; максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала ($0,95 \leq k_g \leq 1,10$); обеспечением заданной производительности комплекса.

Учитывая, что на разработке и погрузке угля предусматривается использовать экскаватор с ковшом вместимостью $1,9 \text{ м}^3$, а вскрыши - $6,0 \text{ м}^3$, определяем грузоподъемность автосамосвала, совместимого с вышеуказанным экскаватором, по формуле:

$$Q_t = (4,5g + a) * \sqrt[3]{L}, \text{ км},$$

где: Q_t – грузоподъемность автосамосвала;

g – вместимость ковша экскаватора;

a – коэффициент;

L – расстояние транспортировки, км.

Расчет требуемой грузоподъемности автосамосвала для совместимости с экскаватором различной вместимости ковша, выполненный по вышеприведенной формуле, приводится в таблице 9.2.

Таблица 9.2

Расчет грузоподъемности автосамосвала

Вместимость ковша, м^3	Постоянное число	Переменное число	Расстояние транспортировки, км	$\sqrt[3]{L}$	Расчетная грузоподъемность автосамосвала, т
1,9	4,50	2,00	1	1	10,55

Зависимость грузоподъемности автосамосвала от вместимости ковша экскаватора показана на рис. 9.1

Из таблицы 9.2 видно, что при вместимости ковша экскаватора $1,90 \text{ м}^3$ и при дальности транспортировки 1,0 километр потребуется автосамосвал грузоподъемностью 10,55 т. Производство карьерных автосамосвалов сконцентрировано в настоящее время на четырех крупных заводах СНГ: КраЗ, КамАЗ, МАЗ и МоАЗ. Наибольшее количество моделей выпускает завод КраЗ: 11 типоразмеров, охватывающих диапазон грузоподъемности от 12,5 до 20 т. Завод КамАЗ производит 5 типоразмеров машин грузоподъемностью от 10 до 18 т. Завод МАЗ выпускает 9 типоразмеров автосамосвалов грузоподъемностью от 5 до 20 т. На Могилевском автомобильном заводе им. Кирова – МоАЗ – наладили производство 2 типоразмеров автосамосвалов грузоподъемностью от 23 до 45 т.

Классификация современных моделей карьерных автосамосвалов из типоразмерных рядов, освоенных ведущими заводами СНГ, представлена в таблице 9.3, из которой

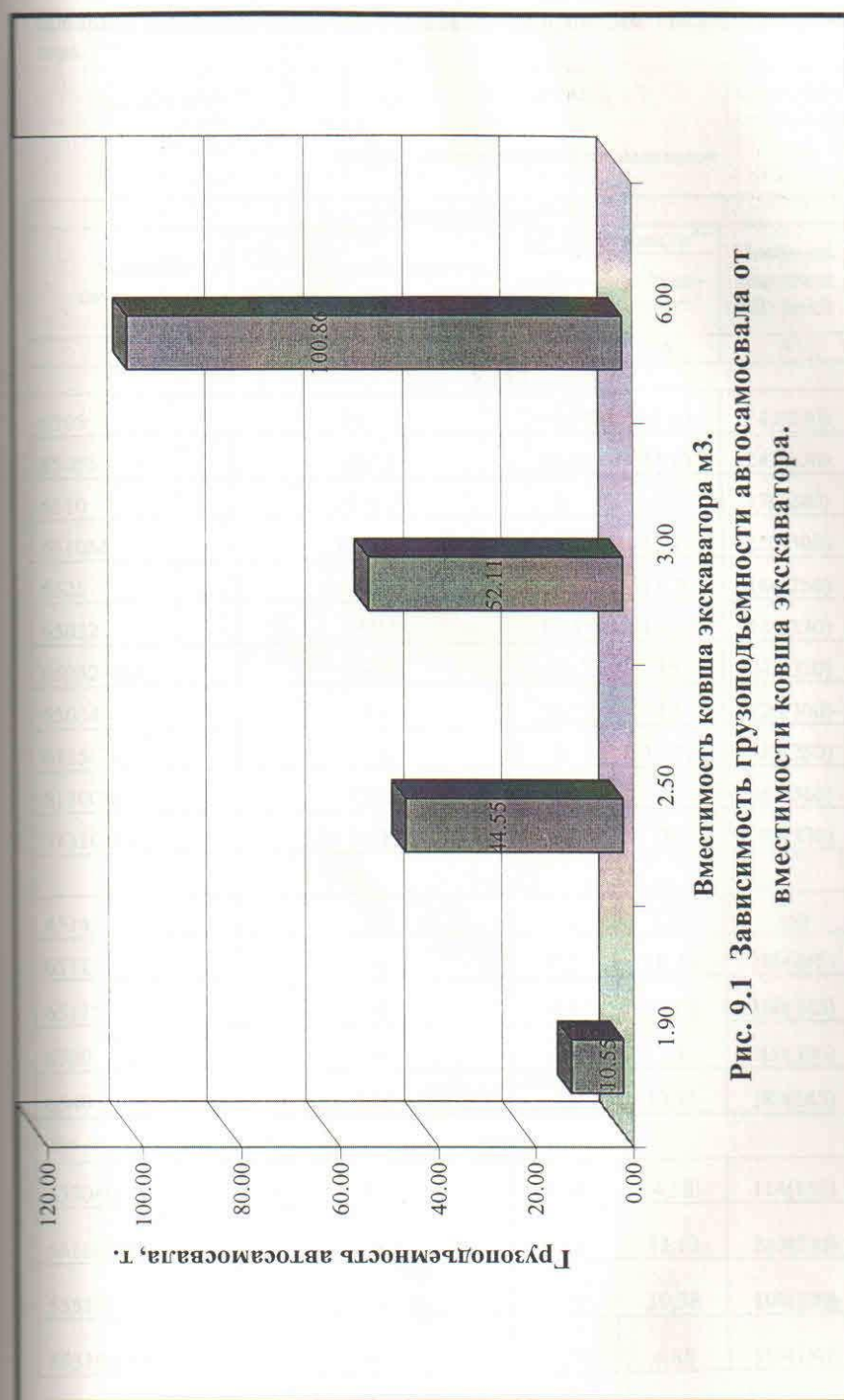


Рис. 9.1 Зависимость грузоподъемности автосамосвала от вместимости ковша экскаватора.