

УДК 622

**ОБОСНОВАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРАМЕТРЫ ОТСЫПКИ  
 ОТВАЛОВ В УСЛОВИЯХ КАРАКАНСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО  
 МЕСТОРОЖДЕНИЯ, УЧАСТОК «ЧЕРЕМШАНСКИЙ»**

**А.П. Мусохранов, Н. Н. Протасова**

филиал КузГТУ в г. Белово

На момент начала проектирования, вскрышные породы с участка Разрез Черемшанский складируются во внешних – Западном и Южном, а также во внутренних бульдозерных отвалах. Внешний Западный отвал расположен юго-западнее первого эксплуатационного блока отработки, Южный отвал – южнее существующей карьерной выемки, Внутренний отвал формируется в юго-западной части выработанного пространства первого блока. Фактическое положение отвалов представлено на рисунке 1.

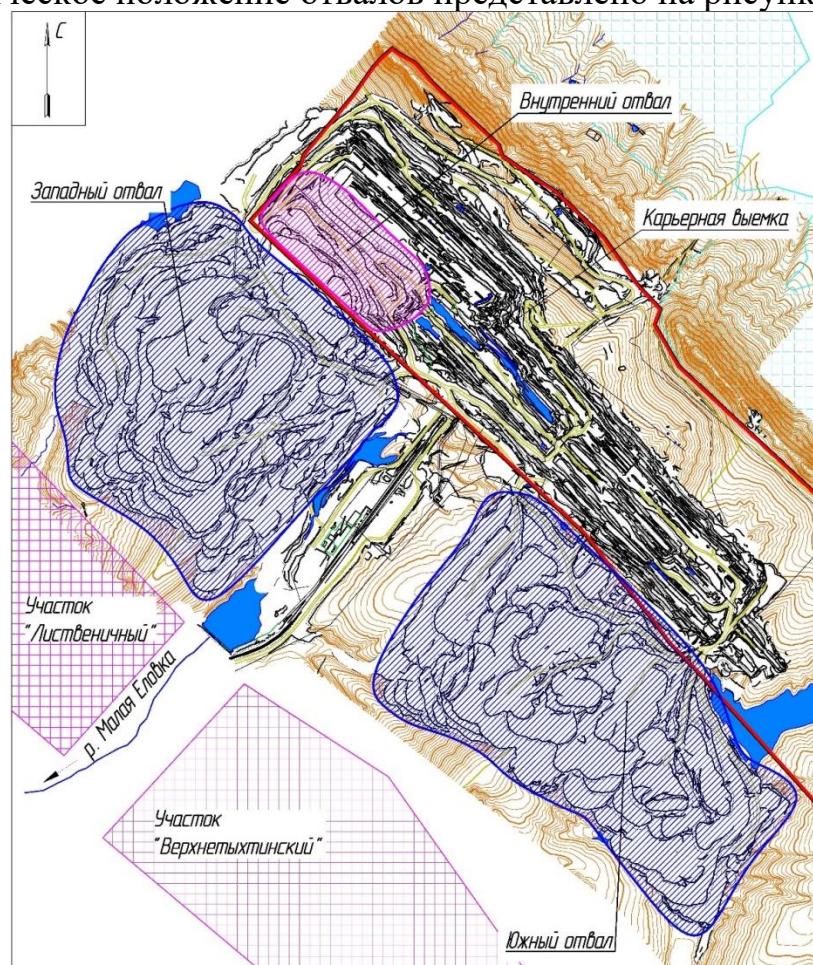


Рисунок 1. Общий вид отвалов

Эксплуатация внешнего отвала «Западный» прекращается. Вскрышные породы участка недр разрез Черемшанский производится во внутренний и внешний отвал «Южный». Объем вскрыши, который планировалось транспортировать на отвал «Западный» принято расположить во внутреннем отвале без изменения порядка отсыпки, границ и проектной высоты отвала. Внешний отвал «Южный» остается без изменений.

Общий вид отвалов на конец отработки участка представлен на рисунке 2.

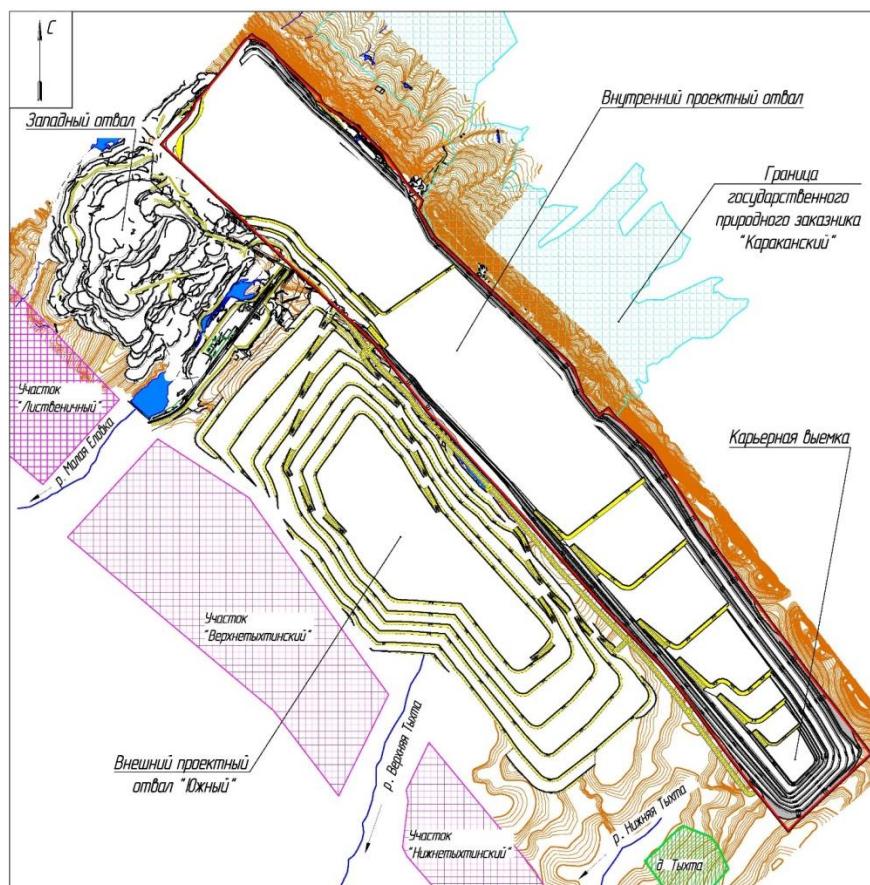


Рисунок 2. Общий вид отвалов

Параметры отвалов, обеспечивающие их устойчивость в условиях участка Разрез Черемшанский, рассчитаны и представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Параметры, обеспечивающие устойчивость внешнего отвала

Отвальная смесь	Влажность пород основания, м	Результирующий угол многоярусного отвала (град) при его высоте, м															
		10	20	40	60	80	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	300
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Мощность пород основания отвала 10 м																	
Коренные породы – 100 %	15-17 %	37	35,5	29,5	27	26	25,5	25	25	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24
	23-25 %	37	35,5	28,5	25,5	24,5	24	24	24	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
	28-35 %	37	28	22	19,5	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	Мощность пород основания отвала 20 м																
	15-17 %	37	35,5	29,5	27	26	25,5	25	25	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24
	23-25 %	37	35,5	28,5	25	24	23,5	23	23	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
	28-35 %	37	28	21	18	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
	Мощность пород основания отвала 30 м																
	15-17 %	37	35,5	29,5	27	26	25,5	25	25	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24
	23-25 %	37	35,5	28,5	25	24	23,5	23	23	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22
	28-35 %	37	28	21	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Коренные породы – 80 %, четвертичные отложения	Мощность пород основания отвала 10 м																
	15-17 %	37	35,5	28	25	24	23,5	23	22,5	22,5	22	22	22	22	22	21,5	21,5
	23-25 %	37	35,5	27,5	24	23	22,5	22	22	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21
	28-35 %	37	28	21,5	19	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
	Мощность пород основания отвала 20 м																
	15-17 %	37	35,5	28	25	24	23,5	23	22,5	22,5	22	22	22	22	22	21,5	21,5

-20 %	23-25 %	37	35,5	27,5	24	23	22,5	22	21,5	21,5	21	21	21	21	20,5	20,5
	28-35 %	37	28	21	17,5	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

Таблица 2 - Параметры устойчивости внутреннего отвала

Состав отвальной смеси, %	Угол падения основания, град	Результирующий угол многоярусного отвала (град) при его общей высоте (м)															
		10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420
Коренные породы – 100 %	0-3	37	37	35	31	29,5	28,5	28	27,5	27,5	27,5	27	27	27	26,5	26,5	26,5
Четвертичные отложения –20 %; коренные породы – 80 %	0-3	37	37	34	29	27	26	25,5	25	25	24,5	24,5	24,5	24	24	24	24

Минимальные допустимые расстояния между верхней бровкой элемента борта из четвертичных отложений и нижней бровкой нижнего яруса внешнего отвала, в зависимости от глубины карьерной выемки и высоты отвала, представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Минимальное допустимое расстояние между верхней бровкой элемента борта из четвертичных отложений и нижней бровкой нижнего яруса внешнего отвала

Угол падения слоев в выработку, град	Допустимое расстояние между верхней бровкой борта из четвертичных отложений и нижней бровкой отвала при высоте наносов в борту, м	
	10	20
1. Глубина карьерной выработки 170 м, высота отвала 160 м		
80-90°	45,0	54,5
Глубина карьерной выработки 190 м, высота отвала 130 м		
80-90°	55,5	66,0
Глубина карьерной выработки 210 м, высота отвала 110 м		
80-90°	64,5	79,5
Примечания		
1 Расчеты устойчивости системы представлены для горизонтального залегания контакта «четвертичные отложения – коренные породы».		
2 Для расчетов устойчивости ширина бермы безопасности на контакте «четвертичные отложения – коренные породы» принималась 10 м.		
3 Расчеты приведены с учетом влажности пород основания отвала 21-27 %.		

Параметры устойчивости отвалов должны уточняться маркшейдерской службой в период эксплуатации месторождения.

С целью управления устойчивостью отвалов необходимо предусмотреть следующие меры, повышающие устойчивость отвалов:

- постоянно и всемерно снижать до минимума влажность вскрышных пород, слагающих уступы (в целике);
- максимально исключать скопление дождевых и талых вод на поверхности отвала и тех участках дневной поверхности, в том числе и тальвеге лога, на которых будет формироваться отвал, путем планировки этих участков поверхности и организации беспрепятственного стока вод с них;

– не допускать заваливания отвальными породами снежных сугробов, расположенных на основании и откосах отвала;

– при формировании нижнего яруса отвала, отсыпаемого вниз по тальвегу лога, применять технологическую схему отвалообразования с изменением направления фронта отвалообразования, причем фронт следует располагать перпендикулярно оси тальвега лога, а отсыпку пород производить в направлении оси. Данный фронт отвальных работ должен быть разбит на три участка, на которых поочередно производится отсыпка пород. В первую очередь отсыпка отвала производится на водоразделах и склонах лога (участках 1 и 2 с меньшей высотой). Центральный участок по тальвегу лога с наибольшей высотой отвала (участок 3) отсыпается в последнюю очередь. На среднем участке отвала следует отсыпать более прочные породы, а более слабые породы с содержанием глин и суглинков отсыпать на крайних участках, где высота отвала минимальна. В работе одновременно должны находиться один-два участка, а остальные должны быть в резерве. На резервных участках происходит стабилизация деформаций.

Параметры отвалов представлены в таблице 4.

Таблица 4. - Параметры отвалов

Наименование отвала	Объем, тыс. м <sup>3</sup>	Площадь основания, га	Максимальная высота отвала, м	Отметка верха, м
Внешний отвал Южный	344800	758,5	150	440
Внутренний отвал	885693	765,1	185	340
Итого	1230493	1523,6	-	-

Параметры отвалов и очередность их отсыпки были определены с учетом принятого порядка отработки, схемы вскрытия участка и обеспечения минимального расстояния транспортирования.

Общий объем пород, укладываемых в отвалы, в целике составляет 1067468 тыс. м<sup>3</sup>, с учетом коэффициента остаточного разрыхления равного 1,06 для рыхлых четвертичных отложений и 1,16 для коренных пород, составляет 1230493 тыс. м<sup>3</sup>.

### Список литературы

1. Астафьев Ю.П., Попов Р.В., Николашин Ю.М. Управление состоянием массива горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. — Киев-Донецк : Вища школа, 1986.
2. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. — 1970
3. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов, строящихся и эксплуатируемых карьеров. — Л. : ВНИМИ, 1972.