

УДК 622.85

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОНИЧЕСКИХ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ ПРИ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИИ

Кузык И. Н.

(ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

На основі лабораторного моделювання процесу перепрофілювання конічних породних відвалів у плоскі при різній їх висоті встановлені залежності зміни площ бічної поверхні, плато, підстави, що в кінцевому рахунку дозволяє прогнозувати їх зміни з урахуванням реальних параметрів.

On the basis of laboratory simulation of conical waste dumps reshape into the flat ones, with their difference in height, variations of lateral surface area, plateau and base changes are defined, which enables to forecast their change taking into account their real parameters.

Большинство существующих отвалов шахт угольной промышленности Украины конические (30 %), многие находятся в эксплуатации, и горят [1]. Все отвалы оказывают существенное влияние на окружающую среду, выбрасывая в атмосферу газы и пыль, загрязняют землю и воду [1, 2]. Существующие конические породные отвалы намного превышают свои проектные параметры по высоте, объему и площади основания. Практически не осталось возможности для складирования породы в отвалах на выделенной площади. В соответствии с Правилами технической эксплуатации все конические породные отвалы высотой более 70 м подлежат перепрофилированию (разборке) после осуществления мероприятий по тушению их и созданию безопасных условий для эксплуатации уже в виде плоского отвала.

В течение ряда лет автором проводились исследования по физическому моделированию процессов формирования конических породных отвалов и последующему их перепрофилированию в плоские [3]. Проведенные исследования относились к отвалу высотой $H=100$ м и разборке его до высоты $H_{\min}=30$ м. Так как существующие породные отвалы имеют различную высоту и соответствующие параметры ($S_{\text{осн}}$, $S_{\text{бок}}$, $S_{\text{полн}}$), то и их изменение необходимо моделировать при высотах от $H_{\max}=130$ м с понижением на 10 м ($\Delta H=10$ м). Целью данной работы является установление зависимостей для прогнозирования изменения параметров породных отвалов при физическом моделировании процессов перепрофилирования конического породного отвала в плоский.

Какие параметры являются основными при перепрофилировании конического породного отвала в плоский? К ним отнесены:

- площадь плато, $S_{\text{плато}}$;
- площадь основания, $S_{\text{осн}}$;
- площадь боковой поверхности, $S_{\text{бок}}$;
- площадь общей поверхности породного отвала, $S_{\text{общ}}$;

Общая площадь поверхности породного отвала характеризует степень влияния объекта на окружающую среду.

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}} + S_{\text{плато}}, \quad (1)$$

Чем значительнее $S_{\text{общ}}$, тем больше объем выделения вредных веществ в окружающую природную среду [1].

При физическом моделировании определялись:

- изменения площади плато $S_{\text{плато}}$;
- изменения площади основания $S_{\text{осн}}$;
- изменения боковой поверхности $S_{\text{бок}}$;
- изменения общей площади породного отвала.

Расчеты изменения площади плато ($S_{\text{плато}}$) при моделировании приведены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение площади плато конического породного отвала при
 перепрофилировании в плоский

№ п/п	H_{max} от- вала, м	$S_{плато}, 1000м^2$										
		130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
1	130	0	2,12	5,1	1,11	1,99	3,0222	4,84	6,5694	8,42	10,51	12,8
2	120	–	0	2,12	5,1	1,11	1,99	3,0222	4,84	6,5694	8,42	10,51
3	110	–	–	0	2,12	5,1	1,11	1,99	3,0222	4,84	6,5694	8,42
4	100	–	–	–	0	2,12	5,1	1,11	1,99	3,0222	4,84	6,5694
5	90	–	–	–	–	0	2,12	5,1	1,11	1,99	3,0222	4,8400
6	80	–	–	–	–	–	0	2,12	5,1	1,11	1,99	3,0222
7	70	–	–	–	–	–	–	0	2,12	5,1	1,11	1,99
8	60	–	–	–	–	–	–	–	0	2,12	5,1	1,11
9	50	–	–	–	–	–	–	–	–	0	2,12	5,1
10	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	2,12

Используя материалы физического моделирования, можно представить изменения площади плато ($S_{плато}$) в зависимости от высоты отвала в виде семейства кривых, которые описывают $S_{плато} = f(H_i)$ (рис. 1).

Полученные зависимости позволяют установить размеры площади плато при перепрофилировании реального породного отвала конкретной высоты

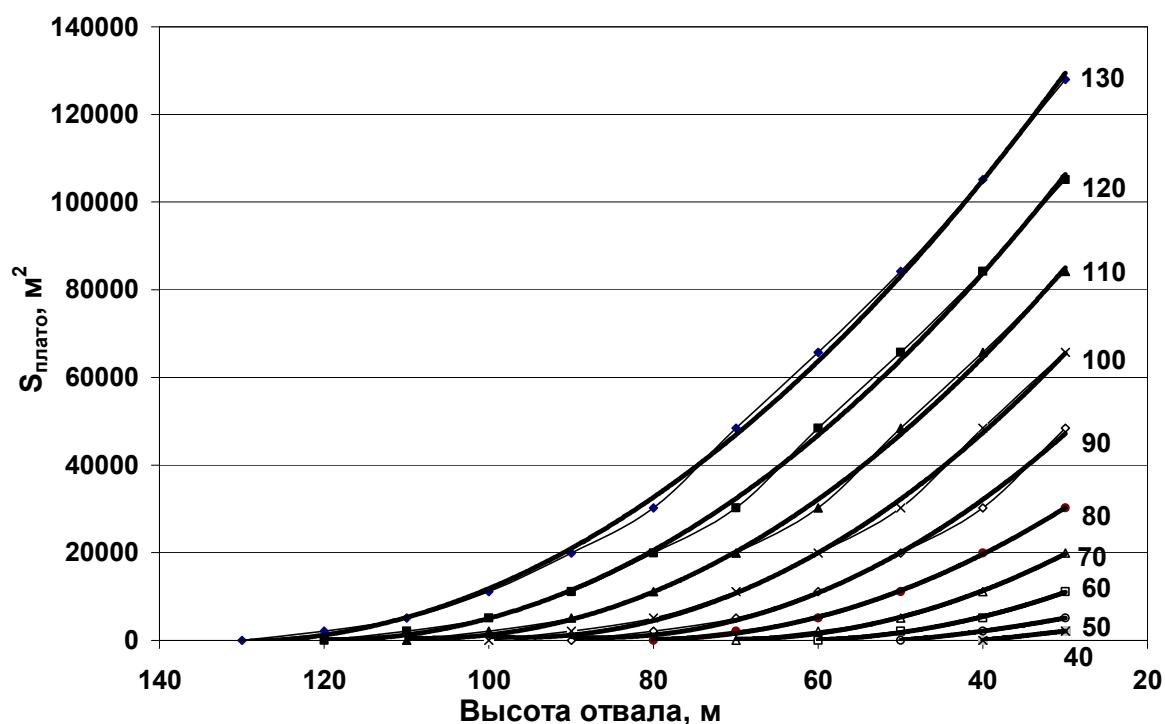


Рис. 1. Изменения площади плато ($S_{плато}$) в зависимости от высоты отвала

Соответственно, в таблице 2 и на рис. 2 представлены результаты физического моделирования.

Таблица 2

Изменение площади основания конического породного отвала при перепрофилировании в плоский

№ п/п	H_{max} от- ва- ла, м	$S_{осн}, 10000\text{м}^2$												
		150	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	150	13,56	13,6	13,85	14	14,2	14,35	14,75	15,15	16,72	18,15	19,9	22,3	25,5
2	140		11,38	11,39	11,4	11,5	11,55	11,6	11,85	12,05	13,08	14,25	15,85	19,45
3	130			10,26	10,28	10,3	10,35	10,41	10,7	11,0	11,4	12,0	13,5	16,0
4	120				8,79	8,81	8,93	9,05	9,25	9,42	9,6	9,95	10,7	12,3

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	110					7,43	7,55	7,65	7,76	7,95	8,44	8,6	9,45	10,8
6	100						6,06	6,12	6,17	6,23	6,45	6,82	7,4	8,5
7	90							5,19	5,22	5,27	5,5	5,8	6,25	7,2
8	80								3,84	3,95	4,05	4,25	4,5	5,15
9	70									3,37	3,41	3,52	3,57	4,0
10	60										2,47	2,51	2,75	3,14
11	50											1,495	2,0	2,5
12	40												0,99	1,04

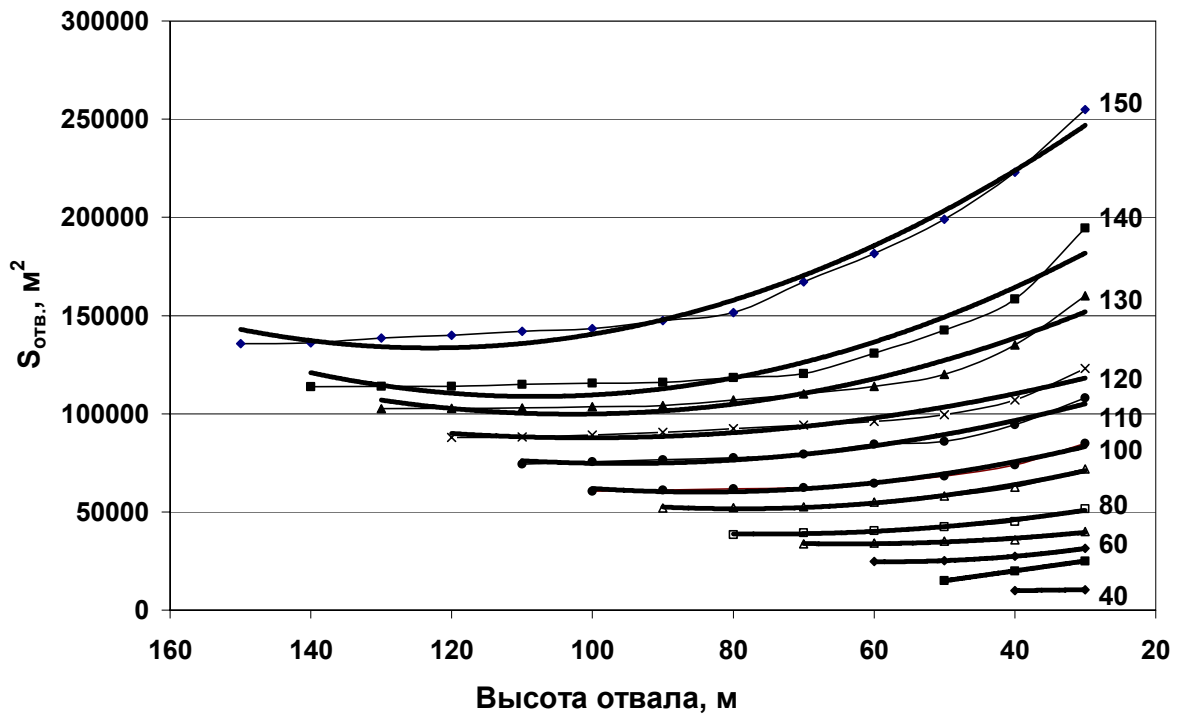


Рис. 2. Изменения площади основания ($S_{\text{осн}}$) в зависимости от высоты отвала

Таким же образом формируем блок изменения общей площади $S_{\text{общ}}$ породного отвала при его перепрофилировании (рис. 3).

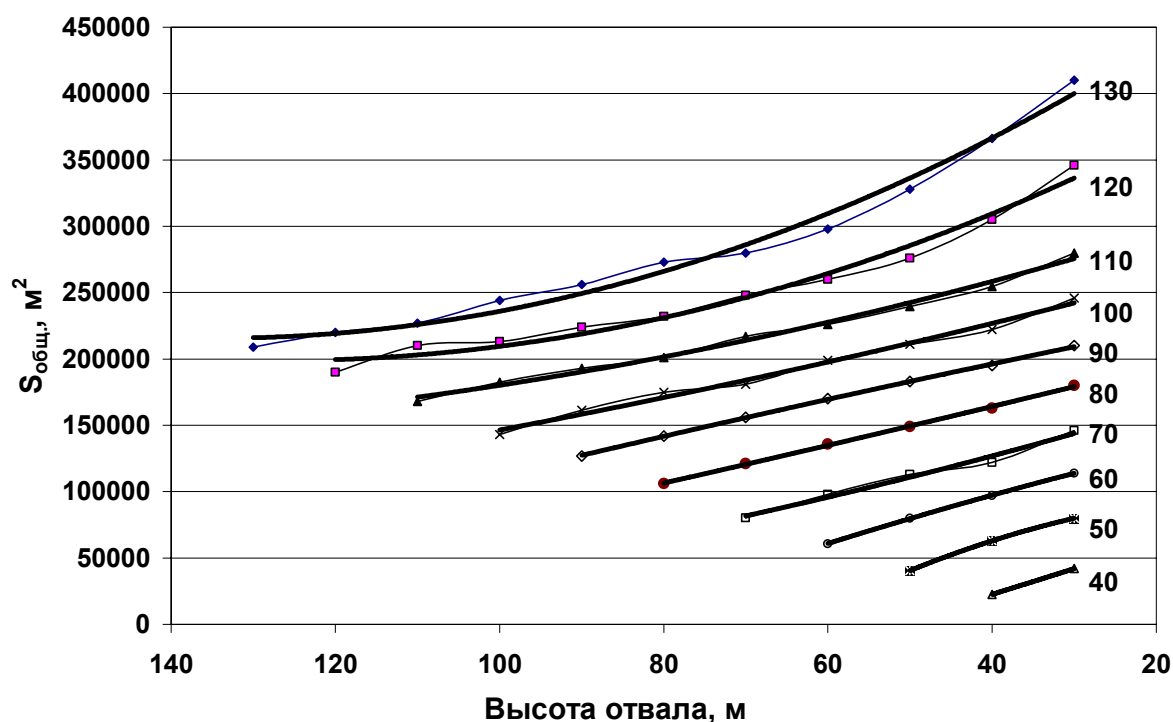


Рис. 3. Изменения общей площади ($S_{общ}$) в зависимости от высоты отвала

Зависимости, полученные в результате моделирования, имеют вид $S = a \cdot H^2 + b \cdot H + c$. В таблице 3 представлены значения a , b и c для $S_{плато}$, $S_{осн}$, $S_{общ}$ при изменении высоты H_j .

Таблица 3
 Коэффициенты эмпирических зависимостей $S_{плато}$, $S_{осн}$, $S_{общ}$ от H_j

№ п/п	H_j , м	$S_{плато}$			$S_{осн}$			$S_{общ}$		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	130	12,8	-3341,6	218215	12,9	-2793	273757	16,8	-4525	520648
2	120	13,4	-3187,5	189887	10,8	-2123	210664	14,6	-3707	434400
3	110	14,1	-3030,9	163251	12,5	-2245	191460	5,9	-2126	334134
4	100	14,8	-2853,1	137750	10,5	-1753	153259	2,9	-1744	291943
5	90	14,6	-2523,6	109726	9,5	-1546	130649	-1,4	-1193	246286
6	80	11,5	-1864,1	75857	11,3	-1673	117075	1,1	-1572	225414

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	70	11,7	-1657,8	58944	11,1	-1482	96214	4,8	-2029	200477
8	60	9,7	-1235,8	39336	13,8	-1593	82725	-5,7	-1251	156548
9	50	4,3	-599	19200	5	-700	52500	-27,2	205,4	98336
10	40	0	-212	8480	0	-500	45000	0	-1938	100149

Полученные эмпирические зависимости дают возможность определить параметры породного отвала любой высоты при последующей его разборке. Если высота отвала попадает в интервал высот 90-100 м, возможно установление методами интерполяции значений для реального отвала $H = 96$ м и соответственно определение площадей основания, боковой поверхности, поверхности плато и общей поверхности. В качестве примера приведем один из породных отвалов шахты «Трудовская» высотой 97,4 м, который перепрофилируется в плоский с высотой 80 м. Используя уравнения (1, 2, 3) можно прогнозировать, что его параметры на момент достижения высоты $H_i = 80$ м будут следующие: $S_{\text{плато}} = 4100 \text{ м}^2$, $S_{\text{осн}} = 56000 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 166000 \text{ м}^2$. Имея прогнозные данные, возможно принятие своевременного решения о выделении площадей под породный отвал, обеспечения экологической безопасности при его дальнейшем функционировании.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Сохранение окружающей природной среды на горнодобывающих предприятиях: Монография / Гребенкин С.С., Костенко В.К., Матлак Е.С. и др.; под общ. ред. Костенко В.К. – Донецк: «ВИК», 2009. – 505 с.
2. Смірний М.Ф., Зубова Л.Г., Зубов О.Р. Екологічна безпека териконових ландшафтів Донбасу: Монографія – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. – 232 с.
3. Основы теории физического моделирования процесса отвалообразования / Кузык И.Н. и др. // Проблемы экологии. - № 1-2. – 2009. – С. 28-34.