

УДК 622.85

*Борщевский С.В., Прокопенко Е.В.*

## **ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ УЧАСТКОВ ЯРУСОВ ПОРОДНОГО ОТВАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА SURFER**

Анализ современного уровня и тенденций развития технологии отвалообразования позволяет сделать вывод о зависимости решения проблемы от разработки комплекса технических мероприятий, направленных на формирование породных отвалов. На угольных шахтах предусмотрены проектные решения по формированию породных отвалов.

Технология формирования породного отвала предусмотрена с выполнением мероприятий по предупреждению самовозгорания отвальной массы. Формирование отвала осуществляется фронтальным способом по схеме 1-А-2б в соответствии с "Руководством по предупреждению самовозгорания, тушению, разборке и рекультивации породных отвалов угольных шахт и обогатительных фабрик" КД 12.09.0801 – 99 (Минтопэнерго Украины 2004г.).

Порода, выдаваемая из шахты скиповым стволом, аккумулируется в приемных бункерах скипового ствола емкостью 100т. После загрузки в автосамосвалы вывозится на породный отвал к месту складирования и формируется ярусами.

Данная технология формирования породного отвала предусматривает проектное наращивание отдельного яруса в случае, если предусмотрены все технологические мероприятия. Но при отсыпке пород на отвал не всегда эти условия выполняются. Это связано с тем, что породы в отвал отсыпались в различных соотношениях литологических разностей, которые определить или прогнозировать достаточно сложно [1].

При исследовании и моделировании отдельного участка породного отвала важной задачей является построение пространственной модели отвала, которая позволит решать многие задачи, например количество вмещающих пород, химический состав пород и т.д. [2].

Авторами предложена методика построения отдельного яруса породного отвала для каждого периода времени, когда происходила отсыпка пород на отвал, с использованием программного обеспечения Surfer[3].

Для построения пространственной модели отдельного участка яруса породного отвала достаточно иметь набор точек, находящихся на поверхности отвала с определенными координатами X, Y, Z.

Поверхность каждого яруса в определенный период времени можно графически представить в двух видах: карты изолиний или трехмерного изображения поверхности.

Исходные данные для построения данных поверхностей получают в результате выполнения маркшейдерской съемки породных отвалов, которая выполняется в определенный период времени.

На рис.1 приведены графики построения трехмерного изображения одного и того породного отвала ш. Щегловская-Глубокая (ш/у Донбасс) в течение некоторого периода работы шахты.

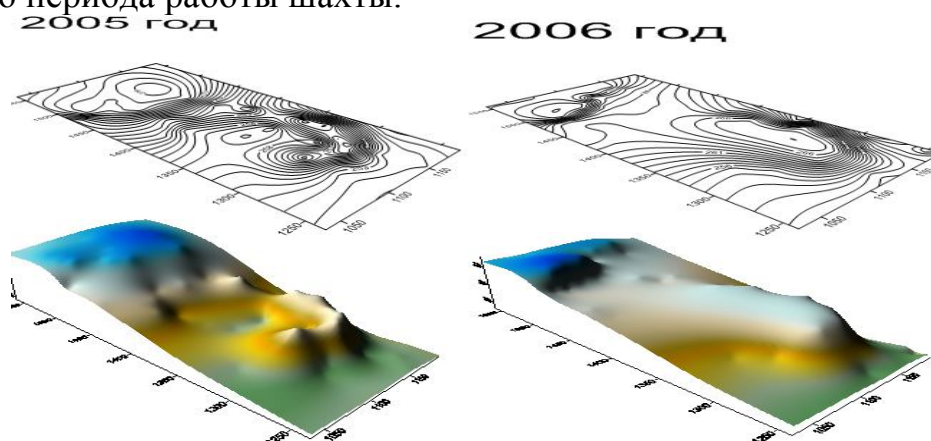


Рис.1. Изменение формы участков породного отвала за определенный период времени

При построении различных участков ярусов можно вычислить разность площадей между отдельными слоями ярусов. На рис.2. построена поверхностная модель, показывающая сглаживание поверхностей двух участков ярусов с использованием сплайн-методов.

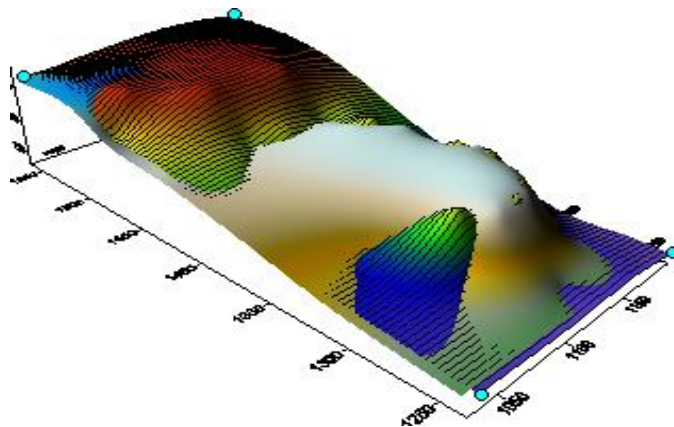


Рис.2. Сглаживание поверхностей двух участков ярусов породного отвала

Выше приведенные рисунки показывают применение программного обеспечения SURFER для построения трехмерного пространства отдельных ярусов породного отвала. Кроме трехмерного изображения, используя различные методы интерполяции, можно проводить исследования по управлению отсыпки отвала на отдельном участке каждого яруса [4]. На рис.3 показано применение различных методов интерполяции для построения одного и того же участка яруса. Для уточнения полученного результата, т.е., для оценки точности построения авторами разработана методика определения погрешности в построении данной модели.

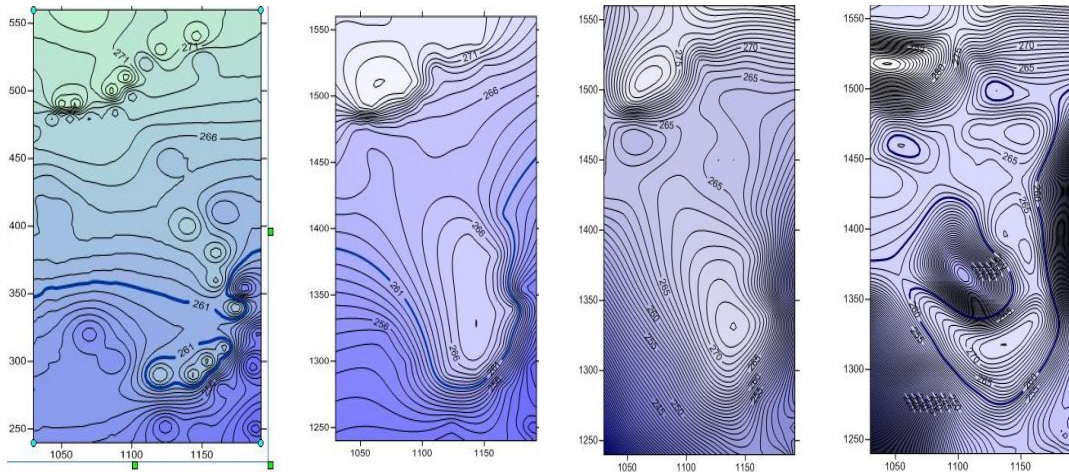


Рис.3. Изменение карты изолиний одной поверхности с использование различных методов интерполяции

При построении трехмерной модели отдельного яруса, используя поперечные разрезы поверхности этих ярусов, можно осуществлять прогноз отсыпки породы на отвал. На рис.4 приведены поперечные разрезы в различных точках поверхности отдельного яруса отвала.

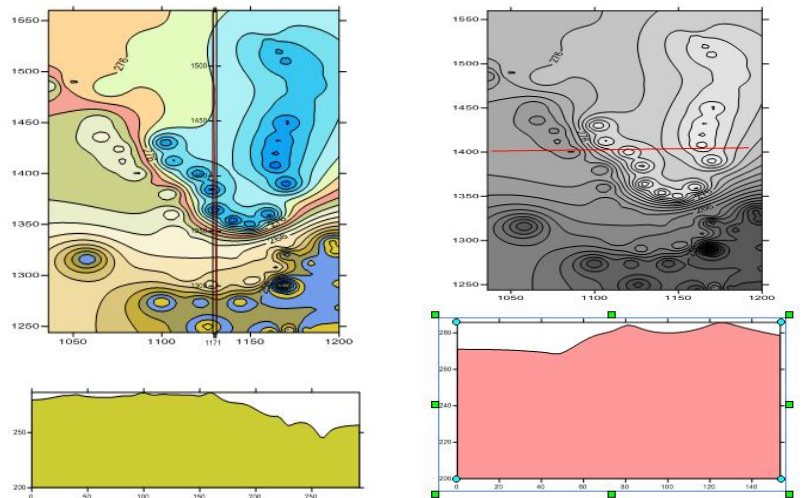


Рис.4. Поперечные продольные разрезы поверхности отдельного яруса отвала.

Таким образом, в результате построения трехмерной и двумерной модели ярусов породного отвала за определенный период времени можно получить пространственную модель данного отвала. На основе данной модели можно решить следующие задачи:

1. Произвести прогнозную оценку отсыпки отвала на отдельном участке яруса.
2. Сделать анализ отсыпки пород с учетом построения продольных и поперечных профилей.
3. Разработать методику насыпки пород с учетом погрешности построения с использование программного обеспечения SURFER.

Для рационального использования породного отвала в целях экологической безопасности, а также дальнейшей его рекультивации предлагается создание динамической модели породного отвала. Посредством данной модели появляется возможность проанализировать породный отвал, эксплуатация которого уже закончилась, т.е. показать, как изменялась поверхность породного отвала во время его эксплуатации, а также составить проект формирования породного отвала для новых разработок полезных месторождений.

В качестве примера рассмотрим построение поверхности породного отвала на основе данных ш. Щегловская-Глубокая (ш/у Донбасс). Этапы построения модели состоят в следующем:

1. Намечаются периоды формирования отвала (период отработки пластов, период отработки горизонтов, когда на породный отвал отсыпались конкретные породы).
2. Для каждого отработанного пласта проводится анализ планов горных выработок с геологической съемкой по выработкам, используя маркшейдерские данные по замерам горных выработок.
3. Проводится маркшейдерская съемка поверхности породного отвала за определенный период времени (рис.4).
4. Для каждого периода времени определяется объем и состав пород, которые отсыпались в отвал, и строится модель поверхности отвала (рис.5).
5. Группируются необходимые периоды, и строится динамическая модель породного отвала с учетом фактора времени.

Применительно к полученной информации в результате обработки данных по породным отвалам изучаемой шахты, возникла необходимость систематизировать эти данные, создав единую базу, а зная стратиграфическую характеристику отдельного пласта, можно составить зависимость влияния пород, входящих в пласт, от их химических и физических свойств.

На рисунках 6-8 представлены таблицы различных модулей, характеризующие базы данных в пределах одной шахты. Данные таблицы разработаны в системе управления базами данных Microsoft Access.

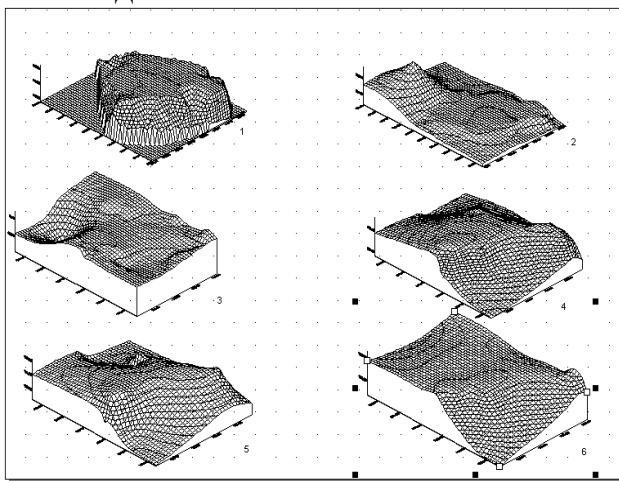


Рис. 4. Изменение формы породного отвала ш. Щегловская-Глубокая (ш/у Донбасс) за определенный период времени

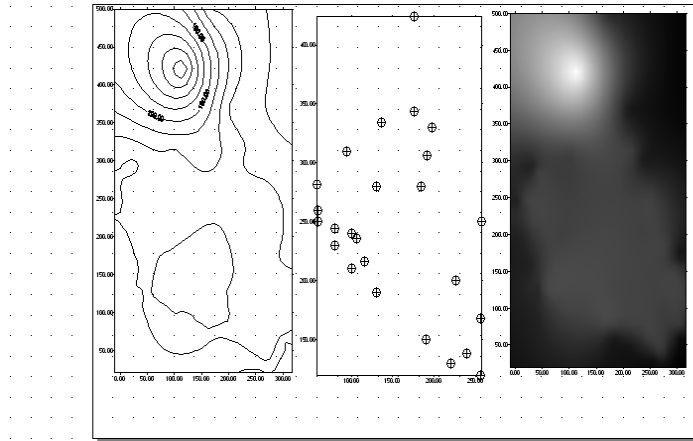


Рис. 5. Построение поверхности породного отвала на определенном этапе маркшейдерской съемки в различных ракурсах

Таким образом, методологический подход позволит получить пространственную модель породного отвала с оценкой содержания вредных и полезных компонентов угля.

	Код отвала	Наименование	Код шахты
▶ +	2	Отвал1_1	1
+	3	Отвал1_2	1
+	4	Отвал2_1	2
+	5	Отвал2_2	2
*	(Счетчик)		0

Рис.6. Окно таблицы для выбора отвала

	Код яруса	Наименование	Год	Высота	Ширина	Объем	Код отвала	Код пласта
▶	2	ярус1_1	2005	10	200	2000	2	1
	3	ярус1_2	2006	20	100	2000	2	1
	4	ярус1_3	2007	50	50	2500	2	2
*	(Счетчик)		0	0	0	0	0	0

Рис.7. Окно таблицы по параметрам отдельного яруса отвала

	Код пласта	Наименование		
▶ -	1	пласт1_к2		
			Код_п	Известняк
			▶ 1	5
			* (Счетчик)	0
+	2	пласт1_к3		
+	3	пласт1_к5		
+	4	пласт2		
*	(Счетчик)			

Рис.8. Окно таблицы геологической характеристики по пласту

Используя гранулометрический состав пород, входящих в породный отвал, можно получить характеристику данного отвала с целью улучшения экологической обстановки в регионе и вовлечение в производство легкодоступного минерального сырья.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокопенко Е.В., Живогляд А.В. Разработка геоинформационной системы формирования породных отвалов // Сучасні технології маркшейдерського забезпечення раціонального і безпечного ведення гірничих робіт. Збірник наукових праць. - Донецьк: ДонНТУ, 2002.
2. Прокопенко Е.В., Борщевский С.В. Разработка динамической модели породных отвалов, УКРНИМИ, 2009
3. А. Колесов, О. Павлова. Пакет Surfer-обработка и визуализация двумерных функций // "КомпьютерПресс" №2, 1999 (компакт-диск).
4. Штагер О. А. Проблеми раціонального використання земельних ресурсів Донецької області. / Штагер О. А. // Вісті Донецького гірничого інституту. - №1, 2009.

УДК 622.253.(06)

*Дмитриенко В.А., к.т.н., Лукошко П.И., студ. Хмара Н.Н. студ.,  
ШИ(ф)ЮРГТУ (НПИ), г. Шахты*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА УСТЬЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОТХОДА ВЕНТИЛЯЦИОННОГО СТВОЛА**

Развитие курортной зоны в преддверии Олимпийских игр 2014 года имеет очень важное значение для престижа страны. Специфика расположения Черноморского побережья Краснодарского края предопределило необходимость дальнейшего развития транспортной системы территории, которая до настоящего времени является «узким местом» инфраструктуры Большого Сочи. В свою очередь это обстоятельство обусловило строительство и реконструкцию нескольких трасс автомобильных дорог по более высоким стандартам, связывающих районы перспективного развития с городом Сочи. То есть можно отметить, что объемы подземного строительства в регионе в ближайшие годы будут сохраняться. В связи с этим исследования в области ресурсосберегающих технологий строительства подземных сооружений не утратят своей актуальности.

Согласно принятой схеме вентиляции автодорожного тоннеля в обход г. Сочи, генеральным проектом предусмотрено сооружение двух вертикальных вентиляционных стволов № 7 и № 8. Ствол № 8 диаметром в свету 5,5 м и глубиной 126,8 м, сооружается в толще переслаивания известковистых аргиллитов, мергелей и песчаников, относящихся к трещиноватым малопрочным и среднепрочным породам с коэффициентом крепости  $f=1,5 - 2$ . В интервале глубин 28 — 36 м породы разделены тектонической зоной, сопровождающей пологий надвиг. В зоне надвига породы сильнотрещиноватые и раздробленные. Коэффициент крепости  $f=0.8-1.5$ , мощность наносов  $m_H = 9$  м. Подземные воды зале-