

---

---

## СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ УГОЛЬНОГО ТЕРРИКОНА НА ОСНОВЕ ЕГО ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО ОПРОБОВАНИЯ\*

Т.В. Чекушина<sup>1</sup>, Ж.Ю. Абдулатипов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем комплексного освоения недр  
Российская академия наук  
Крюковский туп., 4, Москва, Россия, 111020

<sup>2</sup>Инженерный факультет  
Российский университет дружбы народов  
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419

Исследованы угольные отвалы Кызылкийского бурогоугольного месторождения, проведена работа по изучению внутреннего строения терриконов и разработана оптимальная схема угольных терриконов для последующего народнохозяйственного использования.

**Ключевые слова:** месторождение, уголь, отвал, террикон, схема, модель, состав.

Изученные шахтные отвалы, расположенные в пределах Кызылкийского бурогоугольного месторождения (Кыргызстан), отсыпка которых была начата в 1960-е гг. и завершена в 1980—1990 гг. Отвалы Кызылкийского бурогоугольного месторождения имеют различную геометрию и подразделяются на два типа.

1. Терриконы — конические отвалы высотой 60—70 м и объемом более 250 000 м<sup>3</sup> (рис. 1). Они отсыпались на территории действующих шахт вплоть до 1988 года. Складирование отвалов зависит от рельефа местности, поэтому большинство углеотходы Кызылкийского бурогоугольного месторождения складировались на ближайших хребтах. Поэтому они в большинстве случаев имеют вид хребтовидных отвалов.



**Рис. 1.** Террикон (фото авторов)

---

\* Исследования выполняются в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009—2013 гг. (мероприятие 1.3.2, соглашение 14.132.21.1816).

2. Хребтовидные отвалы — высотой до 20—30 м, объемом более 200 000 т складированы так же, как терриконы (рис. 2).



**Рис. 2.** Хребтовидный отвал (фото авторов)

Сводная таблица терриконов и хребтовидных отвалов Кызылкийского бурогоугольного месторождения приведена ниже (табл. 1).

Таблица 1

**Сводная таблица некоторых терриконов и хребтовидных отвалов  
Кызылкийского бурогоугольного месторождения**

N от- вала	Шахта	Высота, м	Площадь основания, м <sup>2</sup>	Объем, <sup>3</sup> тыс., м <sup>3</sup>	Время эксплуатации	
					начало	конец
1	№ 4	20	1 800	36	1960	1988
2	Ленинского комсомола	60	16 000	250	1960	1988
3	№ 6	20—30	6 000	200	1960	1988

Для выделенного технологического типа отвалов как наиболее распространенного на территории г. Кызылкия построены графические модели, отражающие особенности их внутреннего строения и физического состояния.

**Схема негорящего террикона.** В качестве вещественно-структурного аналога при моделировании внутреннего строения не горящих терриконов Кызылкийского бурогоугольного месторождения был принят конический отвал шахты им. Ленинского комсомола Кызылкийского бурогоугольного месторождения.

Отвал характеризовался следующими параметрами: длина 120 м, высота около 60 м, средняя ширина по основанию около 100 м, объем складированной породы примерно 250 000 м<sup>3</sup>, угол откоса примерно 45°. В результате анализа отходов угледобычи, поступающей из горных выработок в отвал, было установлено, что 9,3% составляет уголь и его сростки с колчеданом, а остальные 90,7% глинистые

и песчанистые породы не содержащие горючих компонентов. Пробы для анализа отбирались по крутому гребню террикона в направлении от подошвы к его вершине каждые 8—10 м.

Полевому изучению и опробованию шахтных отвалов предшествовало детальное изучение результатов геологоразведочных работ на исследуемых шахтных полях. На основании полученной информации уточнялось соотношение различных литологических типов углевмещающих пород, поступающих в отвалы в процессе проведения вскрышных подготовительных и очистных выработок. В дальнейшем отбор рядовых геологоразведочных проб осуществлялся по общепринятой для отвалов конической формы методике с учетом их морфометрических параметров и особенностей гравитационной сегрегации материала, отсыпаемого «под откос» [3].

Опробование производилось поярусно, точечным способом с предварительной разбивкой тела терриконика параллельными горизонтальными плоскостями на зоны опробования средней мощностью 8—10 м. Разбивка отвала на зоны опробования производилась от его вершины к основанию с присвоением каждой зоне своего порядкового номера. Таким образом, для отвала высотой 40 м выделялось 5 зон, а для 60-метрового отвала — 6 зон (рис. 3).

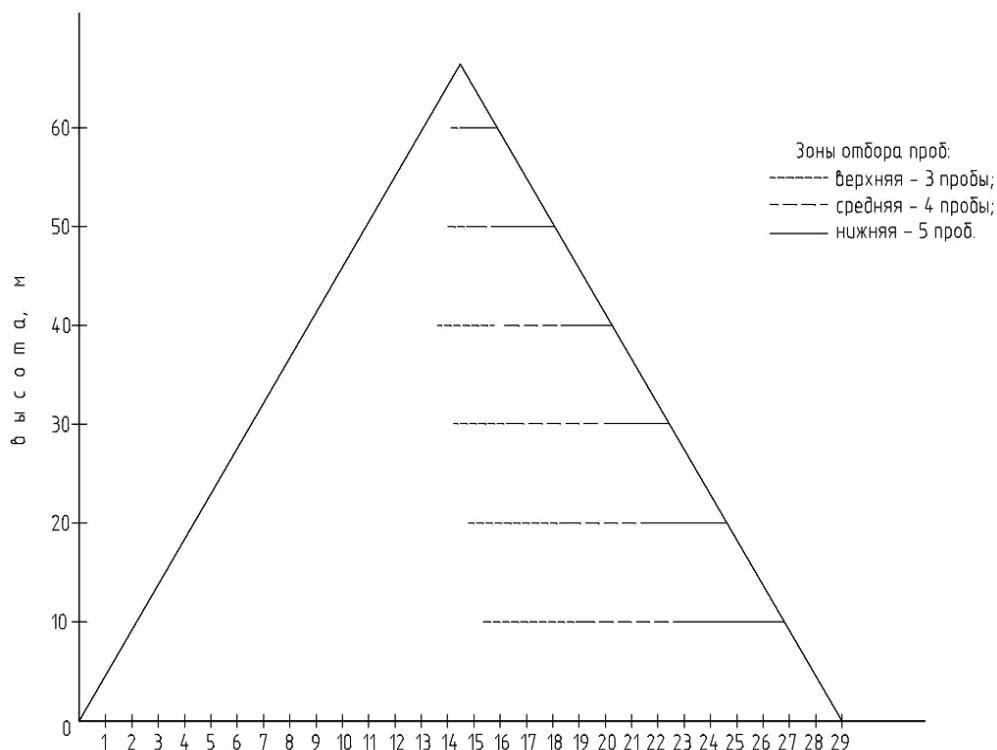


Рис. 3. Схема отбора групповых проб в зависимости от высоты террикона

Масса первичных рядовых проб, количество которых соответствует выделенным зонам, устанавливалась как сумма масс точечных порций вещества, входящих в первичную пробу. Отбор порций производился ручным способом с соблюдением

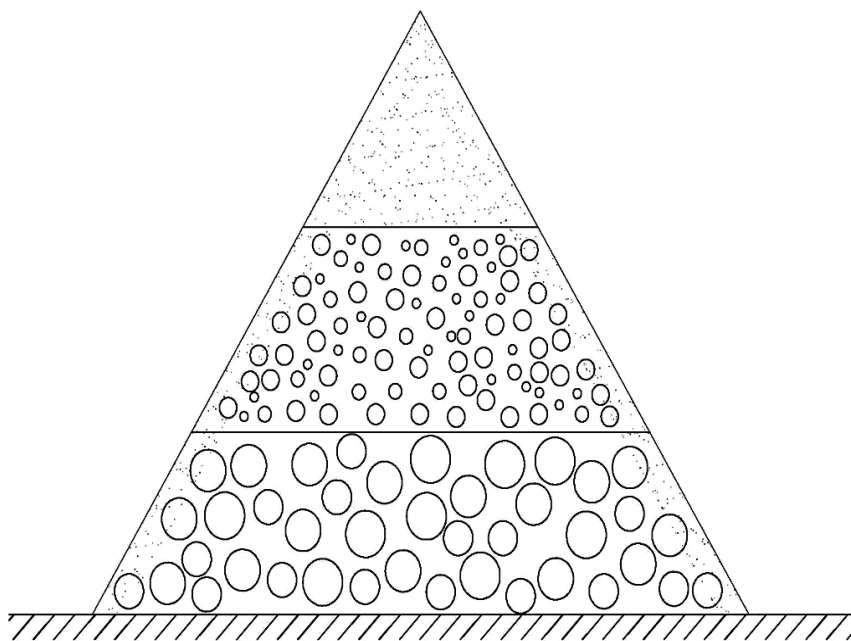
необходимых мер безопасности. Глубина отбора порций составляла в среднем 0,5—2,0 м. В дальнейшем рядовые геологоразведочные пробы объединялись в лабораторно-технологические пробы, характеризующие верхнюю, среднюю и нижнюю части отвала.

Как показали результаты анализа, содержание горючих компонентов по внешнему, нисходящему гребню отвала варьировало от его подошвы к вершине в пределах от 3,47% до 34,0%. В нижнем поясе (0—20 м) содержание  $C_{орг}$  изменялось от 0 до 3,47%. Во втором поясе (20—40 м) — от 3,47% до 18,4%; в третьем (40—60 м) содержание горючих компонентов — угольных частиц и колчедана, увеличилось в среднем до 34%. Средневзвешенный размер кусков породы по поясам уменьшался снизу вверх следующим образом — 180, 110, 60, 25 мм.

Для получения объемного представления о внутреннем строении отвалов нами было проведено натурное моделирование процессов сегрегации в лабораторных условиях (по В. М Меркулову) с использованием прозрачной стенки. Материалом для моделирования служила дробленая порода, выдаваемая из шахты, гранулометрический состав которой соответствовал гранулометрическому составу породы, поступающей в отвал с учетом масштаба моделирования.

Исследования подтвердили вывод о том, что при отсыпке пород под откос крупные куски катятся дальше мелких, скапливаясь в нижней части отвала.

Отобранные геологоразведочные пробы, с учетом внутреннего строения отвала, были объединены в три гранулометрические контрастные сопряженные зоны, которые наиболее отчетливо проявляются в продольном вертикальном разрезе террикона (рис. 4).



**Рис. 4.** Структура террикона по гранулометрическому составу:  
зоны: крупноблоковая; среднеблоковая; мелкоблоковая

Выделенные зоны, имея приблизительно равные мощности, отличаются по гранулометрическому составу и содержанию горючих материалов. Эти зоны с учетом выявленных различий названы соответственно: крупноблоковой (более 150 мм), среднеблоковой (50—150 мм) и мелкоблоковой (менее 50 мм).

Результаты моделирования изученных терриконов Кызылкийского месторождения показали, что технологическая схема складирования пород в конических отвалах обуславливает присущую только ей зональность внутреннего строения, совпадающую с аналогом, которая должна учитываться при технологическом опробовании, тушении и профилактике самовозгорания породных отвалов, а также при технической и биологической рекультивации.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Воробьев А.Е., Лоцев Г.В. Подземная разработка угольных месторождений: Учеб. пособие для горных специальностей вузов и спузов. — Ош, 2006. [Vorobev A.E., Lotcev Iu.V. Podzemnaia razrabotka ugolnyh mestorozhdeniy: Ucheb. posobie dlia gornyh spetsialnostei vuzov i spuzov. — Osh, 2006.]
- [2] Мещанинов Ф.В. Геолого-структурные и термобарогеохимические условия формирования терриконов — техногенных месторождений угольного ряда Восточного Донбасса (на примере Краснодонского углепромышленного района): Дисс. ... канд. г.-м. наук. — 2002. [Meshaninov F.V. Geologo-strukturnye i termobarogeoхимические условия формирования терриконов — tehnogennyh mestirozhdeniy ugolnogo riada Vostochnogo Donbassa (na primere Krasnodonetckogo uglepromyshlennogo raiona): Diss. ... kand. g.-m. nauk. — 2002.]
- [3] Меркулов В.А. Охрана природы на угольных шахтах. — М.: Недра, 1981. [Merkulov V.A. Ohrana prirody na ugolnyh shahtah. — M.: Nedra, 1981.]

## CREATING MODELS OF COAL HEAPS BASED ON ITS GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL TESTING

T.V. Chekushina<sup>1</sup>, J.Y. Abdulatipov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources  
Kryukovsky tupik, 4, Moscow, Russia, 111020

<sup>2</sup>Engineering Faculty  
People's Friendship University of Russia  
Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419

Explored coal dumps of Kyzylkiyskia brown coal deposit, have done the work on the study of the internal structure of waste heaps and developed an optimal scheme of coal heaps for further national economic using.

**Key words:** mine, coal, dump, waste heaps, scheme, pattern, composition.