

М., Недра, 1983.– 264с.

2. Медяник В.Ю. Обоснование параметров способа охраны подготовительных выработок при комбинированной системе разработки пологих пластов на больших глубинах: Дис. ... канд. техн. наук. – Д.: НГУ, 2005. – 193 с.
3. Рыжков А.В. Никулин Л.А. “Решение бигармонического уравнения методом Зейделя”. Воронеж, 1997
4. Сачков В.Н. Введение в комбинаторные методы дискретной математики.- Наука; 2004. -385 с: ил
5. Колесников Г. Н., Раковская М. И. Об одном варианте метода дискретных элементов. -сб.: Материалы XV Международной конференции по вычислительной механике и современным прикладным программным системам (ВМСППС-2007). М.: Вузовская книга, 2007.
6. А.П. Господариков Л.А.Беспалов применение метода граничных элементов при расчете параметров напряженно-деформированного состояния массива горных пород в окрестности выработок различного очертания. Записки Горного института; Стр. 217-220; С.-Петербург, 2009.
7. Оден Дж. Конечные элементы в нелинейной механике сплошных сред: Пер. с англ. — М.: Мир, 1976.
8. ANSYS - Simulation Driven Product Development.: [www.ansys.com](http://www.ansys.com)
9. 3D CAD Design Software SolidWorks.: [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com)
10. PLAXIS Программный комплекс конечно-элементных расчетов геотехнических объектов.: [www.plaxis.ru](http://www.plaxis.ru)
11. И.Ивахов. Plaxis- геотехнические расчеты / CADmaster, 2002, №1.- С.58-60.
12. Касьян Н.Н., Сахно И.Г., Негрей С.Г. Моделирование структурно-неоднородных массивов горных пород с применением метода конечных элементов / Науковий вісник Національного гірничого університету.– Дніпропетровськ.– №7.– 2008.– С. 49-52.
13. Касьян Н.Н., Негрей С.Г., Александров С.Н., Мокриенко В.Н., Курдюмов Д.Н. Обоснование возможности применения метода конечных элементов при расчете напряженно-деформированного состояния дискретизированных пород / Вісті Донецького гірничого інституту. Донецк, 2010, №2, С. 138-144.

УДК 622.14

*Борщевский С.В., д.т.н., проф., Прокопенко Е.В., ст.преп., Литвинова Д.С., студ., ДонНТУ, г. Донецк, Украина*

### СОЗДАНИЕ ХРОНОЛИТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРОДНОГО ОТВАЛА

Породными отвалами в Украине нарушено 15967 га плодородной земли. Вокруг породных отвалов образуются зоны с повышенной концентрацией ингредиентов в почвенном слое, которые обуславливают токсичное загрязнение земли. Интенсивные процессы техногенного минералообразования, проходящие повсеместно на горящих отвалах угольных шахт, также оказывают отрицательное влияние на окружающую среду региона.

В связи с этим возникает необходимость установления границ экологических зон, источников определения этих зон, оценки степени их токсичности изменятся в определенный период времени.

Инструментальная оценка таких исследований весьма трудоемка, так как требует большого количества проб для проведения химического и биологического анализов. Кроме того, такой подход не приемлем для действующих отвалов. Указанные обстоятельства обу-

словили необходимость аналитического решения задачи путем построения математической модели [1].

Механизм данной модели основан на маркшейдерско-геологической документации горного предприятия.

Для составления математической модели необходимо выяснить источник возникновения опасных очагов. На рисунке 1 представлена схема, показывающая порядок проведения анализа породы по разрабатываемым пластам на основе планирования горных работ, используя маркшейдерско-геологическую документацию.

По данной схеме можно проследить этапы возникновения опасных очагов на каждом ярусе формирования породного отвала.

На каждой шахте обрабатываются угольные пласты. Используя геологическую структуру пластов, можно составить классификацию вмещающих пород, входящих в пласт. Зная горно-геологический прогноз отработки данного пласта и характеристику данного пласта, можно составить рекомендации по дальнейшей отработке данного пласта и отсыпке пород, входящих в пласт, с учетом опасности по воспламенению, по водостойкости и другим химическим свойствам.

В графиках ввода-вывода подготовительных выработок дается перечень выработок, из которых производилась отсыпка породы на отвал: квершлагов, уклонов, транспортных штреков, выработок, идущих за лавой.

На рис. 2 и рис. 3 показаны порядок работы выработок во времени по пластам в пределах одной шахты соответственно за 2008 и 2009 годы.

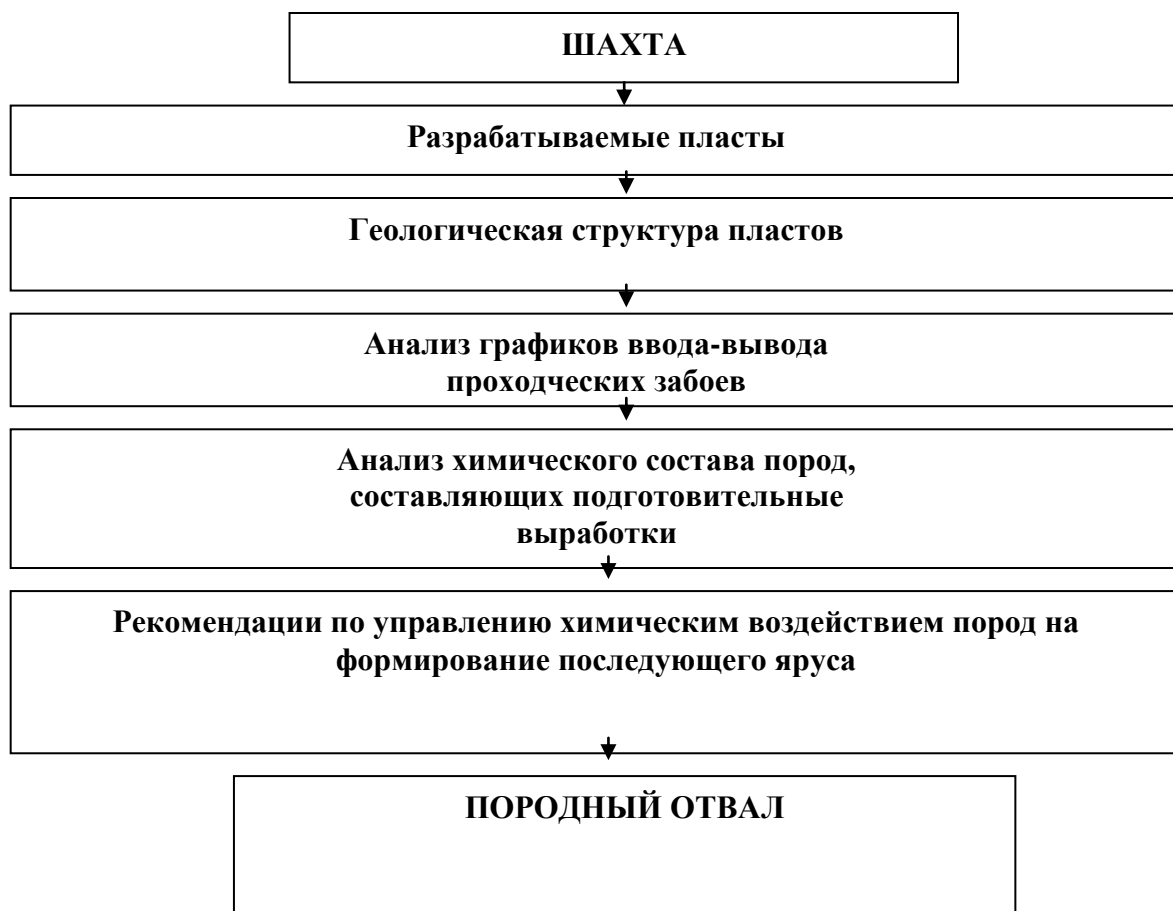


Рис. 1. Порядок анализа породы по разрабатываемым пластам

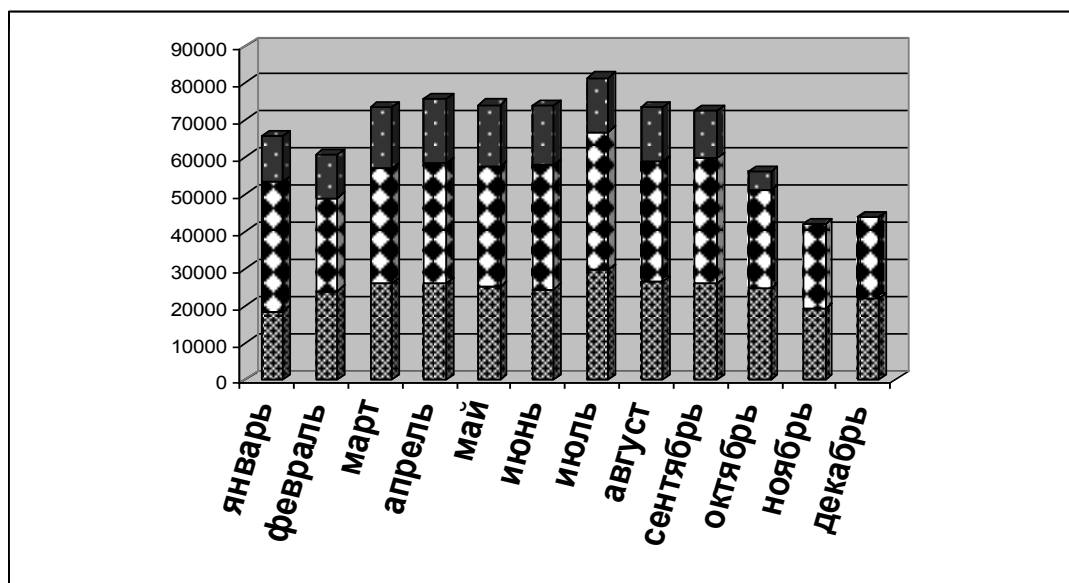


Рис. 2. График работы выработок за 2008 год по разрабатываемым пластам

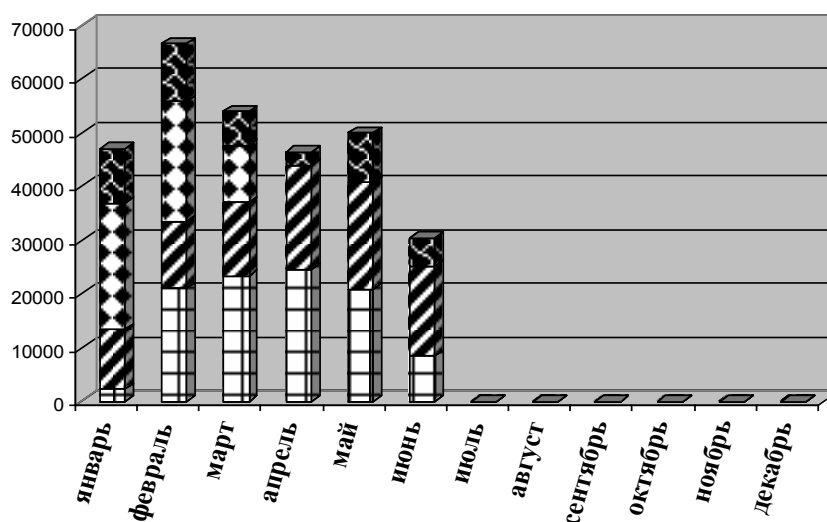


Рис. 3. График работы выработок за 2009 год по разрабатываемым пластам

Используя данные графики, можно проследить порядок отсыпки пород на отвал в зависимости от работы той или иной выработки. Зная наименование выработки и пласт, где расположена выработка, можно определить химический состав элементов, входящих в пласт.

В таблице 1 приведены характеристики элементов по пластам на примере одной из шахт Донбасса.

По данным таблицы можно определить максимальное и минимальное содержание того или иного компонента в пределах нескольких пластов. На основе математических исследований, а также химических свойств максимальных компонентов, можно проанализировать какие химические процессы будут происходить при взаимодействии данного компонента с другими компонентами, содержание которых в пласте значительно меньше.

На рисунке 4 показаны диаграммы, характеризующие содержание различных компонентов на обрабатываемых пластах. Числовые характеристики этих компонентов приведены в таблице 1.

Таким образом, используя химический и биохимический состав компонентов, входящих в пласт, можно определить вид химической реакции при взаимодействии различных компонентов. По анализу этих реакций можно разработать методику определения очагов горения, составить прогноз о выявлении новых опасных очагов при новой отсыпке пород на породный отвал.

Все вышесказанное является актуальной темой, так как породные отвалы обеспечивают поступление в атмосферу, почву, воды вредных токсичных веществ, которые оказывают отрицательное влияние на окружающую среду [2].

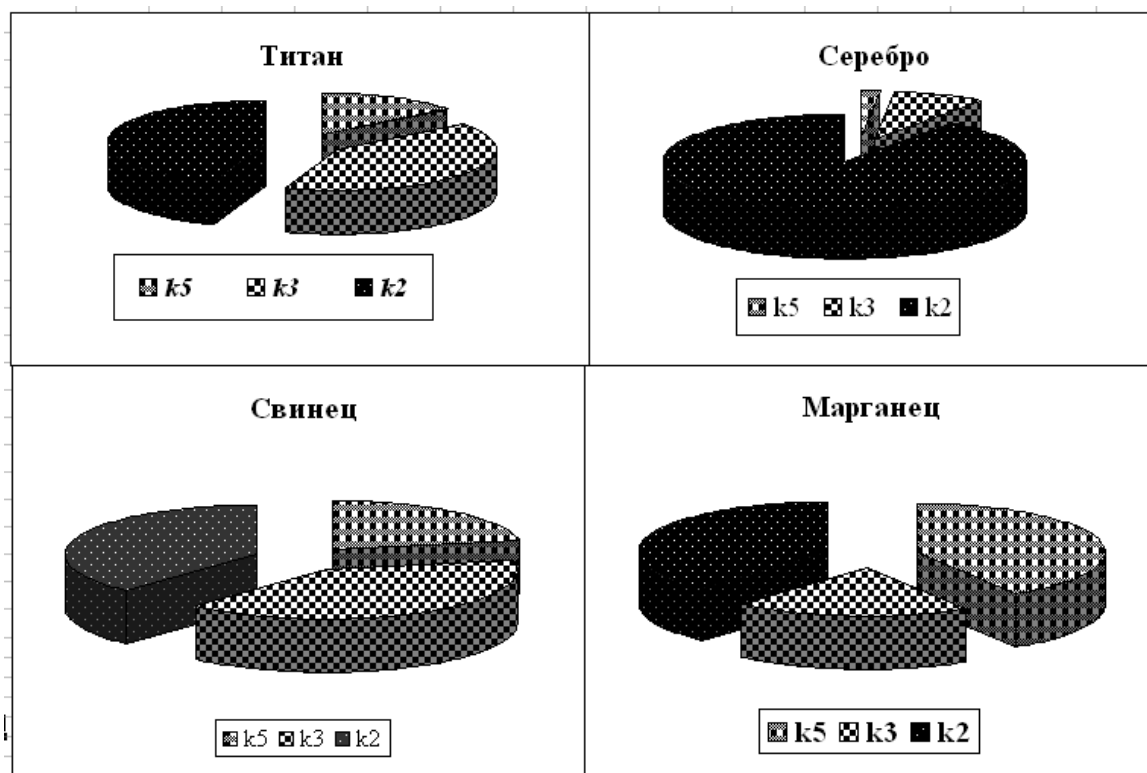


Рис. 4. Диаграммы содержания компонентов по пластам

При ярусной схеме формирования отвала концентрация литологических разностей в ярусах определяется хронологией проведения горных выработок, что зафиксировано на маркшейдерских планах. Это позволяет отказаться от унитарного представления о составе пород отвала и создать его хронолитологическую модель.

Поэтому, важность исследования литологического состава пород, которые попадают на отвал, является одной из важнейших задач по обеспечению экологической охраны окружающей среды и здоровья людей.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Разработка динамической модели породных отвалов угольных шахт/ Прокопенко Е.В., Борщевский С.В./Наукові праці УкрНДМІ НАН України. Випуск 6 /Під заг.ред. А.В.Анциферова.-Донецьк, УкрНДМІ НАН України, 2010.-14с.
2. Проскурня Ю.А., Бредихина Н.П. Породные отвалы Донецка и их влияние на экологическую ситуацию./ V міжнародна наукова конференція аспірантів і студентів "Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів (Збірка доповідей).-Донецьк, 2002.-70с.