

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ
КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ**

**ИНФОРМАТИКА, УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ,
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
(ИУСМКМ-2019)**

Материалы X Международной научно-технической
конференции в рамках
V Международного Научного форума
Донецкой Народной Республики

22-24 мая 2019 г.

г. Донецк, ДОННТУ – 2019

Научное издание

**ИНФОРМАТИКА, УПРАВЛЯЮЩИЕ
СИСТЕМЫ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
(ИУСМКМ-2019)**

Материалы X Международной научно-технической
конференции в рамках
V Международного Научного форума
Донецкой Народной Республики

22-24 мая 2019 г.

веб-сайт конференции: <http://www.iuskm.donntu.org>

УДК 004

Материалы X Международной научно-технической конференции «Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование» (ИУСМКМ-2019). – Донецк: ДОННТУ, 2019. – 146 с.

Рецензенты: Карабчевский В.В., к.т.н., доц., зав.каф. КМД; Павыш В.Н., д.т.н., проф., зав.каф. ПМ; Николаенко Д.В., к.т.н., доц., доц. каф. КИ; Зоря С.А., д.т.н., доц., проф. каф. ПИ; Пашай В.А., к.т.н., доц. каф. КМД; Орлов Ю.К., к.т.н., доц., доц. каф. ИИСА; Копытова О.М., к.ф-м.н., доц., доц. каф. ИИСА; Мальцева Р.В., к.т.н., доц., проф. каф. КИ, зам. декана по науке ФКНТ ГОУВПО ДонНТУ; Светличная В.А., к.т.н., доц., доц. каф. АСУ; Бельков Д.В., к.т.н., доц., доц. каф. ПМ; Григорьев А.В., к.т.н., доц., проф. каф. ПИ.

Сборник подготовлен по результатам X Международной научно-технической конференции «Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование», проведенной в рамках V Международного Научного форума Донецкой Народной Республики.

Организаторами конференции выступили Министерство образования и науки ДНР; ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» (ДонНТУ) факультет компьютерных наук и технологий (ФКНТ), кафедра компьютерного моделирования и дизайна (КМД); Полоцкий государственный университет (Республика Беларусь, г. Полоцк); Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Российская Федерация, г. Белгород) и Технологический институт (филиал) Донского государственного технического университета (Российская Федерация, г. Азов).

Материалы, вошедшие в сборник, представлены научно-педагогическими сотрудниками, аспирантами, магистрантами и студентами высших учебных заведений из России, Беларуси, и ДНР.

Рекомендовано к публикации на заседании Ученого совета ДонНТУ.
Протокол №5 от «28» июня 2019 г.

Адрес оргкомитета:
г. Донецк, ул. Кобозева, 17, Донецкий национальный технический университет, –
учебный корпус, ФКНТ, кафедра КМД, ком. 4.41.
E-mail: iuskm_19@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Интеллектуализация техносферы: закономерности и перспективы.	
<i>Аноприенко А.Я.</i>	6
Использование программных интерфейсов LibreOffice для вывода XML данных.	
<i>Жданович П.Б.</i>	19
Построение и свойства обобщенных тригонометрических систем нечетного порядка.	
<i>Клово А.Г., Кузнецов А.Е., Кузнецов Р.Е., Чистякова Т.А.</i>	25
Использование вейвлет-анализа для моделирования распространения информации в социальных сетях.	
<i>Анатолина Н.Ю., Решкина Е.В.</i>	35
Об одной задаче, связанной с булевыми матрицами	
<i>Манилов Д.Ю., Решетников А.В.</i>	38
Математическое моделирование техногенного месторождения с учетом развития горных работ.	
<i>Прокопенко Е.В., Масло С.В., Грам А.В.</i>	38
Свободные алгебры в классе вынужденных n-групп.	
<i>Щукин Н.А.</i>	42
Современные системы контроля версий ПО как инструмент разработки интеллектуальных САПР ПО.	
<i>Гурин А.Г., Григоренко Д.А., Григорьев А.В.</i>	46
Оценка эффективности методов и алгоритмов, используемых для решения задачи коммивояжера.	
<i>Сивкин В.Ю., Светличная В.А.</i>	52
Анализ эффективности методов решения задачи о транспортировке груза.	
<i>Браженко А.В., Сексирин А.Н., Валуева О.С.</i>	57
Модифицированный алгоритм Винолы-Джонса для распознавания лиц в подсистеме идентификации личности посредством портретной экспертизы.	
<i>Козоминко В.О., Сексирин А.Н., Валуева О.С.</i>	62
Модификация генетического алгоритма для задачи составления перенесенного и ежедневного меню в условиях младшего дошкольного воспитательного учреждения.	
<i>Соловцова Л.П., Землянская С.Ю.</i>	67
Особенности расчета и оптимизации учебной нагрузки в условиях АСУ вуза.	
<i>Литови Э.Е., Сексирин А.Н.</i>	73
Построение и использование твердотельной модели неправильной пирамиды в среде AutoCAD.	
<i>Ермолаева А.А., Карабчевский В.В.</i>	79
Компьютерное моделирование видения теплопроводности в ортотропной пластине при сосредоточенном воздействии источника тепла.	
<i>Кравченко Т.М., Гольцев А.С.</i>	84
Математическая модель плоских колебаний вибрационной машины с карданом Гукса в приводе трансмиссии и ее реализации в среде математического моделирования	
<i>Кухта С.С.</i>	89
Использование адаптивного контроля величины шага при численном интегрировании быстро меняющихся функций вложенным методом Рунге-Кутты пятого порядка.	
<i>Масляванский И.И., Астахова И.А., Карякина Т.И.</i>	94

УДК 621.271.4:004.422.853

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Е.В.Прокопенко¹, С.В.Масло², А.В.Гром

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк
кафедры прикладной математики

доцент кафедры прикладной математики¹, преподаватель кафедры компьютерных
информационных технологий ГОУ ВПО «ДонАУиГС»², студентка группы ПМК-13

E-mail: prokopenko1515@rambler.ru

Аннотация:

Е.В.Прокопенко¹, С.В.Масло², А.В.Гром. Математическое моделирование техногенного месторождения с учетом развития горных работ. В данной статье рассматривается концепция взаимосвязи формирования техногенного месторождения (порядка отвала) с развитием горных работ.

Annotation:

Prokopenko E.V., Maslo S.V., Grom A.V. Mathematical modeling of technogenic deposits, taking into account the development of mining. This article discusses the concept of the relationship of the formation of technogenic deposits (waste dump) with the development of mining.

Общая постановка проблемы

В настоящее время внимание промышленности, как в дальнем, так и в ближнем зарубежье вновь обращается к породным отвалам угольных шахт, т.е. отвальные породы могут представлять интерес в качестве источника вторичного минерального сырья. Технология формирования породного отвала предусмотрена с выполнением мероприятий по предупреждению самовозгорания отвальной массы. При формировании ярусом учитываются следующие факторы: время работы шахты, максимальная высота отвала. Данная технология формирования породного отвала предполагает проектное наращивание отвальной ярусов в случае, если предусмотрены все технологические мероприятия, что не всегда выполняется при отсыпке пород на отвал. В основном это связано с тем, что породы в отвал отсыпаются в различных соотношениях литологических разностей, которые определить или прогнозировать достаточно сложно.

Проектирование отвалообразования необходимо осуществлять с учетом всех возможных факторов и особенностей вскрытого массива месторождения, состояния основания, которые могут оказать влияние на устойчивость отвала, степень его воздействия на окружающую среду [1,2].

По технологии отвалообразования порода насыпается на отвал последовательно небольшими порциями (дискретно), т.е. за определенное время и в определенном месте, в соответствии с плановой графикой развития горных работ (Рис. 1).

Особое место в этой цепочке занимает плановое выполнение маркшейдерских съемок породного отвала. В период между съемками можно составить схему отсыпки пород на отвал, а также предусмотреть порядок насыпки породы из конкретного проходческого забоя, который соответствует обрабатываемому в данный период времени пласту. Зная литологический состав пород обрабатываемого пласта, а также технологию и порядок отправки породы на отвал, можно составить хронологическую карту породного отвала.

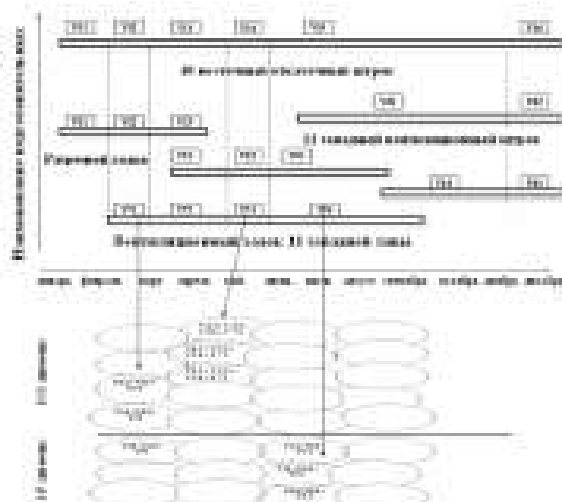


Рис. 1. Технологии и порядок отправки породы на отвал из проходческих забоев

Следовательно, систематизированная отсыпка породы по определенной схеме позволяет найти местоположение породной массы с конкретного горнопроходческого участка с одновременной характеристикой состава пород, отсыпавшихся на отвал. [3]

Этот технологический процесс представлен на рисунке 2, где параметры V_1, V_2, \dots, V_i определяют единичный объем породы, отсыпавшейся на отвал. Под единичным объемом подразумевается такое количество породы, которое отсыпается на отвал в период, равный декаде или одному месяцу. Период отсыпки породы на отвал можно регулировать в зависимости от постановки той или иной задачи. Цифрами 1...15 (работали К забоев) и 16...31 (работали К1 забоев) показано, что данный период насытки рассматривается в течение одного месяца с интервалом в 15 дней.

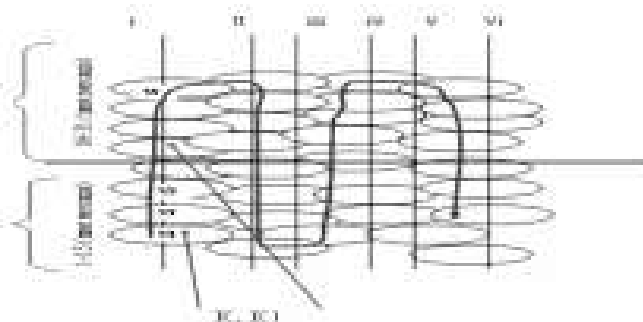


Рис. 2. Схема систематизированной отсыпки породы на отвал

I, II, III...VI – номер месяца; К, К1 – количество забоев, работающих в данный период времени. Так как порода поступает с конкретного забоя в определенное место отвала, то данную технологическую цепочку можно представить с математической точки зрения в виде следующей зависимости:

$$B = \sum_{i=1}^{T2} \sum_{j=1}^k (t_j, f_j, x_j, y_j, z_j, \gamma_j), \quad (1)$$

где B – общая характеристика пород отвала;

$T1$ и $T2$ –соответственно начало и конец интервала передачи породы из конкретного проходческого забоя на отвал; k - количество работающих забоев; t_j - момент передачи и складирования породы из забоя на отвал в определенное место;

f_j - свойства единичных объемов пород, извлекаемых из забоя (химические, физические);

x_j, y_j, z_j - координаты точек, указывающие расположение единичных объемов в определенном месте забоя; γ_j - случайная величина, зависящая от режима работы конкретного забоя (цикличность работы, аварийные ситуации, круглосуточный режим), а также от технологии ведения горных работ (БВР, с помощью комбайнов).

Как отмечалось выше, современное складирование шахтных пород в отвалах производится без учета их качественных и физико-механических характеристик, что затрудняет использование пород с определенными свойствами, хранящихся в этих отвалах, а также их утилизацию. Технологические схемы отсыпки отвалов не учитывают сегрегацию пород, что не позволяет более полно использовать земельный отвод под отвала. Одной из задач исследования является разработка комплексного подхода к изучению процесса формирования породного отвала с учетом технологии проведения горных подготовительных выработок и технологической транспортной цепочки доставки породы на отвал для рационального размещения этой породы в отвале для дальнейшего хранения и утилизации.

Данная задача предполагает составление технологической цепочки, предусматривающей порядок выдачи породы на отвал, то есть рассмотрение календарного плана горных работ, планирование горных работ; транспортирование пород под землей и на поверхности; складирование на отвале.

Как отмечалось выше, по технологии отвалообразования, порода насыщается на отвал дискретно. Определенное место в этой цепочке занимает периодичность выполнения маркшейдерских съемок породного отвала. Период между съемками Δt определяет местоположение того или иного участка горных работ в зависимости от планаграммы развития работ, и также определяет состав пород в данном месте отвала, то есть "химия" пород. Следовательно, технологическая схема данной цепочки позволяет найти местоположение породы с конкретного горнопроходческого участка с конкретной характеристикой литологического состава породы, отсыпаемой на отвал.

Технология формирования породного отвала заключается в насыщение породы на отвал отдельными ярусами. Так как отдельный ярус породного отвала насыщается определенное количество лет, то можно составить карту насытки отвала за определенный период времени.

Выводы. Применительно к полученной выше информации можно сказать, что зная свойства горных пород, извлекаемых за определенный промежуток времени из ряда одновременно работающих проходческих забоев, можно формировать отвал как техногенное месторождение путем отсыпки извлеченной породы в определенное место яруса по определенной схеме с учетом его последующей рекультивации при непрерывном геомеханическом контроле устойчивости, несущей способности и осадок . Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что маркшейдерский план это хронология деятельности "живого организма", и данную хронологию можно использовать для построения динамической модели формирования породного отвала, так как:

1. Горные работы ведутся по определенной системе и планированию, используя планаграмму развития горных работ.

2. Планограмма отображается на планах горных работ по каждому пласту, на котором ведутся работы.

3. Развитие горных работ осуществляется за определенный интервал времени (t) и в определенном месте полезного ископаемого, т. е. осуществляется во времени и в пространстве.

4. Данных информация отображается на маркшейдерских планах горных работ в виде подвигания забоя каждой выработки за определенное время. [4,5,6].

В связи с тем, что каждый пласт имеет свое геологическое строение, можно составить прогноз химических реакций, происходящих при соприкосновении тех или иных элементов, содержащихся в различных пластах, то есть заранее выявить неблагоприятные зоны на отдельном ярусе и в целом на отвале.

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

1. Установить время отсыпки того или иного участка проходческих работ. Определить состав пород на участках.

2. По составу пород и их свойствам оценить возможные очаги самовозгорания отдельных участков и отвала в целом.

3. Установить участки, на которых сложены породы, пригодные для дальнейшего использования в хозяйственных целях.

4. Установить участки, на которых возможна разработка с целью донпалачения полезного компонента (сформировано техногенное месторождение).

Литература

1. Вахманин И.С. Разработка модели алгоритма управления информационными потоками в ситуационных центрах органов государственной власти / Вахманин И.С., Ильин Н.И., Новикова Е.В.—Бизнес-Информатика №1(15)- 2011.—С. 3—9.

2. Прокопенко Е.В. Построение пространственной модели отвала с использованием программного пакета Surfer /С.В.Борщевский, Е.В.Прокопенко/ Збірник наукових праць НГУ. — Національний гірничий університет, 2010. —№34, т.1.— С. 82—87.

3. 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.Анцiferова.-Донецьк, УкрНДМІ НАН України, 2010.-14с.

4. Матлак Е. С. Безотходное производство - основное направление использования природных ресурсов и охраны окружающей среды / Е. С. Матлак / Общегосударственный научно-технический журнал. —Донецк: ДонГТУ, 1998.— С. 10—14.

5. Методические указания по проектированию рекультивации нарушенных земель на действующих и проектируемых предприятиях угольной промышленности.—Пермь: ВНИИОСуголь— 1991.

6. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. ГОСТ 17.5.3.02-84