

7. Ортега Дж. Введение в параллельные и векторные методы решения линейных систем. – М.: Мир, 1988. – 367 с.
8. Allan R.J., Müller C.J. Parallel Application Software on High Performance Computers. Tutorial on Shared-Memory Programming Paradigms. Report of CLKC Daresbury Laboratory, 1999 (available from <http://www.cse.clrc.ac.uk/Activity/HPCI/>).

УДК 614.8

В.В.Попович (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

ПРО САМОЗАЙМАННЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ТА МЕТОДИ ЙОГО ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Розглянуто процес samozаймання породних відвалів вугільних шахт, наведено основні способи попередження samozаймання та подолання наслідків.

Забезпечення пожежної та техногенної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища [1].

Попри пожежі, аварії, стихійні лиха, надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, людина також піддається небезпеці інших, не настільки яскраво виражених, факторів, які в окремих випадках бувають більш небезпечними. До таких факторів належить samozаймання на териконах – породних відвалах вугільних шахт. Продукти горіння, що виділяються внаслідок горіння териконів, як і при класифікованій пожежі, негативно впливають на людський організм та довкілля.

Самозаймання – це самочинне виникнення горіння внаслідок поступового накопичення тепла у певній речовині [2]. Воно спостерігається під час різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій тоді, коли швидкість виділення тепла перевищує швидкість його розсіювання [3]. Цей процес може тривати від декількох днів до декількох місяців. Він супроводжується інтенсивним виділенням продуктів термічного розкладу речовин, що мають специфічний запах [4]. Простір, у якому виникає samozаймання, умовно можна поділити на три зони: горіння, теплової дії і задимлення. Горіння териконів – гетерогенне, і характеризується процесами термічного розкладу та випаровуванням небезпечних речовин; водночас відбувається теплообмін між розігрітим відвалом та навколишнім середовищем. Унаслідок тривалого горіння відбувається забруднення повітря вуглеводнями, пилом та золою [5, 6, 7].

Горіння породних відвалів відбувається поблизу поверхні з боку надходження повітря. Продукти окисної зони за температур вищих за 800°C вступають у вторинні реакції. За низьких температур вони є лише теплоносієм, і на своєму шляху підігрівають породну масу. При нагріванні її до 105°C відбувається виділення вологи. З підвищенням температури до 200°C виділяються аклюдовані у вугіллі газу, що складаються в основному з вуглекислоти і вуглеводнів. За температури 200 – 250°C починається вже помітне розкладання горючої речовини, підсилюється виділення вуглекислоти, близько 300°C – з'являються смоляні продукти. Між 350 – 500°C відбувається інтенсивне розкладання вугілля. Різко підвищується кількість виділених газів, які у цей період стають горючими, оскільки містять крім вуглекислоти ще і значну кількість вуглеводнів, метану і водню. За температури 550 – 1100°C газу виділяється в 4 – 5 разів більше, ніж у діапазоні температур з 200 до 500°C. Ці газу містять метан, водень та азот.

Наявна в породній масі у формі піриту сірка при повільному окислюванні вже за температури 170 – 260°C виділяє сірчистий ангідрид.

Інтенсивне розкладання піриту відбувається при температурі понад 300°C і остаточно закінчується за температури 600°C. Загальновідомо, що у глибині палаючих териконів температура сягає 1000°C і більше. Процес горіння триває до 20 років [8, 9]. Перегорілі породи збагачені окисами заліза і, як наслідок, набувають червоно-бурого кольору.

З метою вивчення геохімічних особливостей порід та оцінки масштабів забруднення довкілля відвалами вугледобування проводилися дослідження складу териконів, які показали таке:

- породи, які піддавались горінню, збагачені окисами Fe, K, P, S;
- вміст багатьох елементів, що знаходяться в териконах (Ge, Hg, Th, Cs, Cu, Cr, Pb, Se, Bi, As, Zn, Sb), перевищують кларки осадових порід;
- вміст таких елементів як Cu, Ga, Ce, Th, La, Sn (для пісковиків), Bi, Se, Zn (для алевритів), Cr, Th, Zn (для аргілітів) у породах, які піддавались горінню, у 1,5-2 рази вищий, аніж у тих, які не горіли;
- спостерігається перевищення в декілька разів гранично-допустимих концентрацій даних елементів у породах, які піддавались горінню [7, 10].

Це означає, що у результаті горіння териконів відбуваються не тільки шкідливі викиди пилу та диму в атмосферу, зрушення поверхні землі, порушення врівноваженого стану масивів гірничих порід, але й під дією температури утворюються небезпечні хімічні речовини, які роками забруднюють ґрунт, поверхневі та підземні води, погіршують санітарний стан прилеглих населених пунктів.

На процес самозаймання шахтних териконів впливає і його фракційний склад. Породини відвалі за величиною уламків розподіляються приблизно в такому порядку. Підшва терикона (нижня зона) складається переважно із великокускової породи (90%), у середній частині терикона (середня зона) кількість великих шматків зменшується до 20-35%, вершина ж складається в основному з дрібнокускової породи.

У результаті аналізу породи, що надходить у відвал, було встановлено, що 9,3% складає вугілля, зростки і колчедан, а інші 90,7% - вуглисті породи і ті, що не містять горючих речовин. Кількість горючих порід та вугілля на відвалах змінюється у залежності від висоти. Якщо в нижньому поясі від підшви відвалу вміст вугілля становить 3,47%, то на вершині – 13,4%.

Велике розходження спостерігається й у загальному вмісті горючих матеріалів. На відстані 6-14 м від підшви горючі породи становлять 4%, а на висоті 22-30 м – 48,8%.

Усереднений розмір уламків породи у поясах знизу догори відповідно рівний 170, 105, 50, 30, 27 мм [10].

Виходячи із викладеного вище можна зробити висновок, що самозаймання швидше відбувається у середній зоні терикона, адже їй відповідає співвідношення - величина відвального куска породи до вмісту у ньому горючих порід та вугілля за наявності достатньої концентрації повітря, яке більш інтенсивно проходить через порожнини великих шматків.

Найперспективнішим шляхом зниження хімічної активності вугілля, вуглевмісних і сірчистих сполук є вилучення їх з відвальної породи, або переробка.

У вугільній промисловості України широко застосовується метод переробки гірничої маси на збагачувальних фабриках, але, внаслідок відсутності на них відповідного устаткування, наявність вугілля і горючих речовин у відвальній масі фабрики залишається дуже високою (середня зольність породи – 72,6 %).

Для ізоляції породних відвалів використовуються найчастіше глина та суглинок, які транспортують на відвал у сухому стані або у стані пульпи. У 70-х роках ХХ ст. гасіння терикона здійснювалось шляхом введення у місце горіння ін'єкції глинистої пульпи, яка виготовлялась на заливальній станції. Ін'єктування проводилося через забивні ін'єктори

довжиною 2,5 м, які забивали у відвал на глибину до 2 м вручну. Такий метод є актуальним лише для діючих відвалів і найефективніший при гасінні поодиноких місць горіння на схилах териконів.

Забивання ін'єкторів вручну вимагає великих витрат часу та спеціальних допоміжних засобів. Створення спеціального обладнання для забивання ін'єкторів на глибину 2–3 м, яке переміщується по схилах без присутності на ньому оператора-машиніста, значно полегшило б виконання таких робіт.

При проведенні всіх робіт необхідно контролювати температуру на глибині до 2 м. У зв'язку з цим виникає необхідність створення термометрів для визначення температури порід у відвалі з поверхні або спеціальне устаткування для буріння шпар під термопари [8, 9].

Висновки

Актуальність проблеми самозаймання териконів не викликає сумніву, адже є наслідком низки небезпечних процесів, що відбуваються у навколишньому природному середовищі та призводять до незворотних згубних змін у ньому. Для профілактики та подолання наслідків самозаймання породних відвалів необхідно раціонально та у відповідності до чинного законодавства дотримуватись принципів державної політики в гірничодобувній промисловості, а саме:

- державного регулювання діяльності суб'єктів гірничих відносин в гірничодобувній промисловості;
- безпечної експлуатації гірничих підприємств;
- раціонального використання корисних копалин;
- розвитку та підвищення технічного рівня гірничодобувних галузей;
- створення умов для будівництва нових, реконструкції та підвищення технічного рівня діючих гірничодобувних підприємств;
- підвищення екологічної безпеки гірничих підприємств;
- розвитку конкурентних відносин на ринку мінеральних ресурсів;
- додержання державних стандартів і правил усіма суб'єктами гірничих відносин;
- забезпечення підготовки кадрів високої кваліфікації для гірничодобувних галузей;
- створення умов для перспективних наукових досліджень у сфері гірничих відносин;
- державної підтримки гірничих підприємств;
- забезпечення захисту прав та інтересів працівників гірничих підприємств [11].

З метою збільшення ефективності профілактики самозаймання та гасіння породних відвалів, необхідно розробити комплекс технічних заходів, зокрема:

- розвідка стану місць горіння (визначення складу атмосфери в зоні горіння та температури на глибині до 2 м);
- доставка до місць горіння та приведення в дію вискоефективних засобів гасіння;
- установа засобів контролю за температурою на обробленій площі ліквідованого місця горіння;
- доставка глини та чорнозему для закриття і ущільнення породних відвалів;
- проведення рекультивациі порушених земель.

Найбільш ефективним та економічно доцільним способом попередження самозаймання у недіючих відвалах є рекультивациа.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення найбільш ефективних порід деревини для проведення рекультивациі сформованих відвалів і, як наслідок, попередження процесу самозаймання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Закон України «Про пожежну безпеку» від 17 грудня 1993 року № 3745-XII. – <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.

2. Українська екологічна енциклопедія. За ред. Р. Дяківа. Друге видання. Міжнародна економічна фундація. Інститут українознавства Міністерства освіти і науки України. – К. – 2006. – 807 с.
3. Справочное пособие для пожарно-технических экспертов. – Л.: Ленинградский филиал ВНИИПО МВД СССР, 1985.
4. Дослідження пожеж. Довідково-методичний посібник. – К.: Пожінформтехніка, 1999. – 224 с.
5. Я.С. Повзик, П.П. Клос, А.М. Матвейкин. Пожарная тактика: Учеб. Для пожарно-техн. училищ. – М.: Стройиздат, 1990. – 335 с.
6. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Основи екологічних знань: Підручник. – К.: Либідь, 1997. – 288 с.
7. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
8. В.П. Пустовойтенко, Ю.П. Жуков, С.О. Мельников. Комплексне використання енергії породних відвалів. – Державне підприємство “Науково-технічний центр проблем енергозбереження”. – Мінпаліверенго України. – http://www.menr.gov.ua/img/5_1113839829_GGN.doc.
9. Попович В.В. Девастовані ландшафти, їх небезпека для навколишнього середовища та проблеми фітомеліорації // Зб. наук. праць «Пожезна безпека». - № 9, 2006. – С. 132-134.
10. Пермітін П. О., Артамонов В. М. Оцінка гранулометричного аналізу породних відвалів. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов/ Сборник докладов IV Международной научной конференции аспирантов и студентов. – Т. 2. – Донецк: ДонНТУ, 2005. – С 130 – 131.
11. «Гірничий закон України» від 6 жовтня 1999 року № 1127-XIV. - <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.

УДК 681.3

А.Г.Ренкас, к.т.н., О.В.Придатко (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У СИСТЕМУ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

В статті проаналізовано питання впровадження новітніх інформаційних технологій, зокрема інтерактивних тренажерів, у організацію навчального процесу Internet-освіти, що допоможе дистанційну форму освіти зробити більш перспективною

Сучасний стан. На даному етапі розвитку інноваційних технологій Internet відкриває великі можливості для освіти, а особливо для самоосвіти. З його допомогою можна отримати інформацію про навчальні заклади, ознайомитися із спеціальностями, навчальними програмами та викладацьким складом, знайти окремі наукові публікації тощо. У розвиток інтерактивного дистанційного навчання закладені надзвичайні потенційні можливості. Інтерактивне дистанційне навчання робить можливим відвідування віртуальних лекцій, завантаження навчальних матеріалів, on-line спілкування електронною поштою або в чатах, актуалізацію навчального матеріалу тощо.

Мета. Метою роботи є аналіз питання впровадження новітніх інформаційних технологій, зокрема інтерактивних тренажерів, у організацію навчального процесу Internet-освіти, а також перспективи переходу дистанційної форми освіти у найбільш популярну.