

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

В.В. Федотов, Ю.В. Бучавий, А.В. Павличенко, Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», Україна

Обґрунтована необхідність впровадження електронного паспорту породного відвалу в практику інвентаризації та моніторингу відвальних масивів з урахуванням їх екологічної небезпеки та перспектив вилучення з них корисних компонентів. Наведено фрагмент форми електронного паспорту породного відвалу.

За двохсотрічний період експлуатації вугільних родовищ в Україні утворилося понад півтори тисячі породних відвалів, в яких накопичилося близько 4 млрд. т. породної маси, причому процес відвалоутворення на вугільних підприємствах інтенсивно продовжується і в наш час [1].

Відомо, що на кожні 1000 т видобутого підземним способом вугілля припадає в середньому 200-300 т «порожньої» породи, викидається 12 кг вугільного та породного пилу, 50-570 м³ метану та утворюється 2-9 тис. м³ шахтних вод. Займаючи тисячі гектарів придатних до господарського освоєння земель, породні відвали призводять до вилучення і значної деградації земельних ресурсів. Відвали вугільних шахт є суттєвими джерелами надходження токсичних речовин в атмосферу, ґрунти, поверхневі і підземні води. Породні відвали, що горять, виділяють в атмосферу сірководень, вуглекислий і сірчаний газу та інші забруднюючі речовини. Високі конічні породні відвали (терикони) зараз є невід'ємною частиною гірничопромислових територій України, особливо Донбасу, візуальним маркером антропогенної трансформації природних ландшафтів [1, 2].

Породні відвали вугільних шахт несуть значну загрозу для природних і урбанізованих ландшафтів, а також здоров'я населення, що вимагає розробки і впровадження ефективних заходів щодо їх екологічного оздоровлення і вибору раціональних напрямів подальшого використання.

З іншого боку, породні відвальні масиви є техногенними родовищами, що містять цінні компоненти – вугілля (до 30 %), глинозем (до 15 %), оксиди кремнію, заліза, рідкоземельні метали тощо. Відвальну масу, головним чином породи, що перегоріли, можна використовувати як сировину для насипних ґрунтів та виробництва будівельних матеріалів – цегли, тротуарних плит, стінових панелей, керамзиту, наповнювачів бетону та ін. [3].

Собівартість товарної продукції, що виготовлена з промислових відходів в 5-15 разів менша, ніж аналогічні вироби з традиційної мінеральної сировини. Утилізація промислових відходів вуглевидобування з вилученням корисних компонентів дозволить не тільки отримати значний прибуток, але і буде сприяти очищенню навколишнього середовища від екологічно небезпечних речовин.

Враховуючи вищенаведене метою роботи є розробка системи первинного обліку, інвентаризації та паспортизації відвалів вугільних підприємств задля створення дієвих систем екологічного моніторингу гірничо-видобувних територій.

Для досягнення поставленої мети проводили аналіз існуючої системи паспортизації породних відвалів, як з використанням загальнодоступних інформаційних технологій, так і нових методів електронної паспортизації. Вивчались породні відвали вугільних шахт України з урахуванням їх екологічної небезпеки і перспектив вилучення з породи корисних компонентів у контексті забезпечення обліку та інвентаризації відвальних масивів. Були використані пошуково-аналітичні підходи в аналізі державної системи паспортизації промислових відвалів. При створенні електронних даних паспорту відвалів використовувались програмні продукти Microsoft Excel та RealTime Landscaping Architect 2011.

Відповідно з Законом України «Про відходи» передбачено проведення обов'язкового державного обліку, паспортизації та моніторингу місць утворення та утилізації відходів, а також

ведення реєстрів полігонів їх складування. Постановою Кабінету Міністрів України № 2034 від 1.11.1999 р. затверджено порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів. Згідно з цим документом паспортизація промислових відходів визначається, як процес послідовного збирання, узагальнення та зберігання даних про кожний окремий вид відходів, його походження, технічні, фізико-хімічні, технологічні, екологічні, санітарні, економічні показники, методи їх вимірювання та контролю, а також відомості про технології збирання відходів, їх переміщення, складування, видалення, захоронення та утилізації.

Паспортизація відходів, в тому числі промислових відвалів, ведеться підприємствами з метою їх вичерпної інвентаризації та визначення оптимальних шляхів поводження з ними і передбачає складання і ведення уніфікованих паспортів відходів і місць їх накопичення, а також відповідних реєстрових карт.

Слід зазначити, що відомості про промислові відвали як місця довгострокового (понад 2 роки) накопичення і зберігання відходів, збираються їх власником у спеціальному паспорті місця видалення відходів. Зміст та порядок складання цього документу регламентується відповідною Інструкцією, що діє з 1999 року [4]. Паспорт місця видалення відходів (МВВ) складається з наступних розділів: «Реквізити МВВ», «Загальна характеристика МВВ», «Природно-геологічна характеристика МВВ», «Техніко-технологічна характеристика МВВ», «Загальна характеристика відходів, що видаляються», «Відомості про забруднення навколишнього природного середовища в районі МВВ», «Порушення вимог експлуатації МВВ», «Санітарно-захисна зона МВВ», «Ведення документації», «Категорія екологічної безпеки МВВ», «Проведення ревізій даних паспорта». Дані паспорта місця видалення відходів після їх затвердження державними органами екологічного контролю вносяться до реєстру місць видалення відходів.

Форма звітності вугледобувного підприємства, що має назву «Паспорт породного відвалу», регламентується нормативним актом з охорони праці «Інструкція щодо попередження самозаймання, гасіння та розбору породного відвалу» [5]. У паспорті зазначаються базові характеристики відвалу: робочий стан, геометричні параметри (висота, об'єм, площа основи), дані про вміст золи та сірки в породі, об'ємна густина породи, площа механічної захисної зони, відомості про горіння і деформації породної маси, глибина залягання підземних вод, наявність системи екологічного моніторингу. Дані паспорта породного відвалу доповнюються топографічним планом в межах санітарно-захисної зони. Однак цієї інформації замало для проведення комплексної оцінки впливу породного відвалу на навколишнє середовище, або вибору засобів його перепрофілювання, підготовки проекту з рекультивзації тощо.

Треба визнати, що на сьогодні в Україні облік відвалів не має достатнього рівня системності та впорядкованості. Різні відомства збирають дані про стан відвалів за своїми відомчими формами. У зв'язку з припиненням діяльності і консервацією багатьох шахт України, облік і моніторинг їх породних відвалів значною мірою ускладнюється, тому необхідне впровадження нових управлінських та інформаційних підходів [6, 7].

Актуальні задачі екологічного оздоровлення та раціонального використання породних відвалів вимагають розширення бази параметрів, що вносяться до паспорта відвалу. Таким чином, виникає потреба в удосконаленні екологічного паспорта породного відвалу з урахуванням цих вимог.

До форми паспорта породного відвалу необхідно додати наступну інформацію:

- загальна площа поверхні відвалу, що необхідно для розрахунку рівня впливу відвалу в результаті водної та вітрової ерозії [8];
- вміст у породі цінних компонентів, таких як вугілля, глинозем, важкі метали, рідкоземельні елементи;
- наявність у районі розміщення відвалу балок, провалів, вільного виробленого підземного простору, що дозволяє розглянути варіанти засипки та закладки порожньої породної маси в техногенні провали і відпрацьований шахтний простір.

В останні роки значного розвитку набуває електронний документообіг у сфері взаємодії підприємств і органів державного контролю. Застосування електронних документів, в тому

числі паспортів техногенних об'єктів, значно спрощує ведення первинної звітної документації, уніфікує і систематизує розрізнені дані, підвищує ефективність прийняття управлінських рішень. Кабінетом Міністрів України прийнято рішення з 1 січня 2012 року перейти на електронний документообіг в секторі державного управління. Тому, досить актуальним є розробка паспорту породного відвалу саме в електронній формі.

Складні завдання державної інвентаризації та паспортизації промислових відвалів неможливо вирішити без забезпечення початкового рівня обліку відвалів – складання нової електронної форми паспорту породного відвалу. На першому етапі модернізації сфери паспортизації, технічного та екологічного моніторингу породних відвалів первинні форми звітності заповнюються як електронні таблиці в загальнодоступних програмах Microsoft Exel або Microsoft Access. Паспорт повинен містити основні параметри, що дозволяють здійснювати оцінку, аналіз, прогноз і управління породним відвалом. Ці характеристики можуть бути використані для моделювання різних варіантів функціонального перепрофілювання (диверсифікації) породних відвалів. Фрагмент форми електронного паспорту породного відвалу представлений на рис. 1.

	A	B	C	D	E
1	ПАСПОРТ				
2	породного відвалу	шахта "N"		№	1
3	підприємства	BAT "X"			
4	Загальні характеристики				
5	Код рядку	Параметр	Значення	Одиниця виміру	
6	10	Робочий стан	недіючий		
7	20	Назва проекту на експлуатацію відвалу			
8	30	Розробник проекту	Проектний інститут		
9	40	Дата розробки проекту			
10	50	Зміна чи корегування проекту			
11	60	Форма відвалу	плоска		
12	61	План відвалу або аерофотознімок			
13	70	Проектні параметри відвалу:			
14	71	висота	18	м	
15	72	площа основи	120	тис. м.2	
16	73	об'єм		тис. м.3	
17	74	кут укосу	60	град.	
18	75	Загальна площа поверхні відвалу	2040805	м.2	
19	80	Дата введення відвалу в експлуатацію	1963		
20	90	Дата зупинення відвалу	1981		
21	100	Дата початку горіння	-		
22	110	Дата початку гасіння	-		
23	120	Дата закінчення гасіння	-		
24	130	Характеристика породи за даними:	-		
25	131	-вміст вугілля	до 10	%	
26	132	-вміст глинозему	-	%	
27	133	-вміст мікроелементів:		%	

Рис. 1. Фрагмент форми електронного паспорту породного відвалу

Окрім загальних характеристик в текстовому вигляді та у формі табличних даних, електронний паспорт породного відвалу буде містити його графічні зображення у вигляді креслень, ситуаційних планів, та аерофотознімків прилеглої території.

Відзначимо публікацію [9], в якій запропоновано використовувати нескладний програмний інструментарій для наглядного зображення породних відвалів та їх динамічного моделювання. Важливою і технічно можливою задачею є візуалізація інформації про відвали у

вигляді тривимірних зображень із зазначенням осередків загорання, місць розвитку зсувних процесів та інших небезпечних явищ. Для вирішення цієї задачі можуть бути залучені сучасні програмні продукти, наприклад, AutoCAD, K-Mine, RealTime Landscaping Architect та ін. На рис. 2. наведена 3D модель породного відвалу, виконана за допомогою програми RealTime Landscaping Architect 2011.

З урахуванням екологічного пріоритету в оцінці діяльності будь-якого промислового об'єкту, первинний документ (електронна форма) обліку відвалів може бути названий електронним екологічним паспортом породного відвалу.

В перспективі електронні паспорти сформують відповідну базу даних породних відвалів певного регіону, яка може бути основою для гео-інформаційної системи [10].

Як зазначено у монографії «Реструктуризація мінерально-сировинної бази України та її інформаційне забезпечення» [11], накопичена за тривалий час інформація про природні ресурси і стан довкілля «не працює», доступ до неї дуже обмежений, внаслідок чого наукові колективи відрізані від даних первинного обліку, що практично унеможлиблює оцінку місцевого та загальнодержавного ресурсного потенціалу. Для вирішення цієї гострої проблеми нові впровадження у сфері екологічної паспортизації повинні чітко відповідати критерію загальнодоступності, що може бути досягнуто тільки з використанням електронних документів з відкритим доступом. Тому створення дієвих сучасних систем екологічної паспортизації і моніторингу промислових підприємств та об'єктів техногенного середовища є стратегічно важливим для країни.

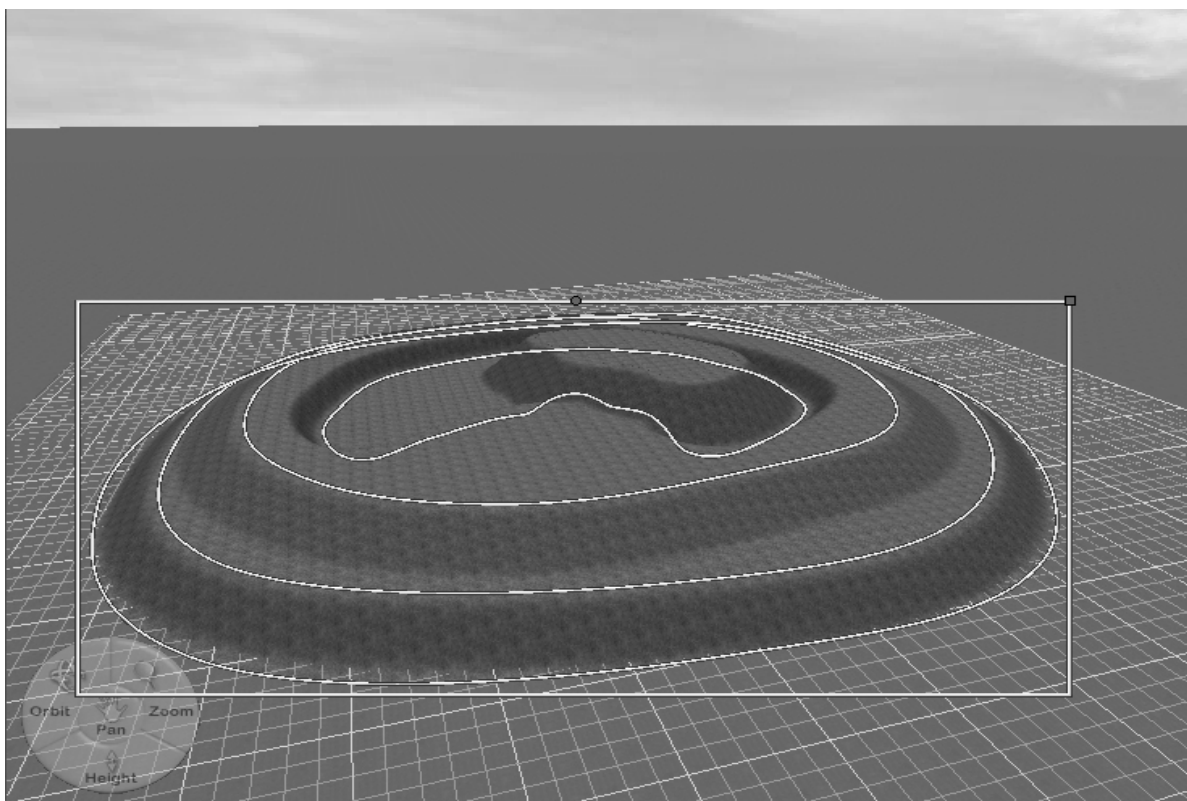


Рис. 2. Приклад 3D моделі породного відвалу

Розробка електронного екологічного паспорту породного відвалу може в подальшому застосовуватись в сфері обліку промислових відходів та допоможе вирішити наступні науково-практичні задачі:

- замінити існуючі паперові форми з обліку відвалів на уніфіковані електронні форми, що полегшить ведення звітної документації та кореспондується з завданнями впровадження державного електронного документообігу;

- на місцевому, регіональному та державному рівнях сформувати бази даних по породних відвалах, що можуть бути інтегровані у єдиний Реєстр породних відвалів України з широким залученням гео-інформаційних програм та картографічних сервісів;
- створити на інформаційній базі електронних паспортів породних відвалів типову схему вибору напрямків подальшого використання відвалу, що передбачає розробку алгоритму прийняття рішень з диверсифікації технологій поводження з відвальними масивами;
- оцінити технологічні та екологічні ризики, що виникають в зонах впливу породних відвалів на довкілля з урахуванням динаміки їх параметрів;
- на основі даних електронних паспортів розробити комп'ютерні динамічні моделі породних відвалів для певних умов відвалоутворювання;
- завдяки наданим в новому паспорті відвалу даним вмісту в породі корисних компонентів (вугілля, глинозему, рідкоземельних металів та ін.) оцінити перспективи розробки породних відвалів у якості техногенних родовищ;
- забезпечити інформаційну підтримку систем екологічного моніторингу породних відвалів вуглевидобувних підприємств.

Таким чином розробка ефективної системи екологічної паспортизації промислових відвалів з використанням сучасних засобів інформаційного забезпечення та принципів сталого розвитку і відкритості інформації дозволить оптимізувати державне управління у природно-ресурсному секторі.

Список літератури

1. Филипп Пек Оценка рисков в Донецком бассейне закрытие шахт и породные отвалы подготовлено для ЮНЕП, ГРИД Арендал – 2009. – 171 с.
2. Рудько Г.І., Гошовський С.В. Екологічна безпека техноприродних геосистем (наукові і методичні основи): Наукова монографія / За редакцією Г.І. Рудька – К.: ЗАТ «Нічлава». 2006. – 464 с.
3. Фомина О. Разумный подход: возможности переработки горных отвалов. Режим доступа: <http://www.uaenergy.com.ua/c225758200614cc9>.
4. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України Про затвердження Інструкції про зміст і складання паспорта місць видалення відходів №12 від 14.01.1999 р. Режим доступу: <http://www.zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0060-99>.
5. ДСТУ: НПАОП 10.0-5.21-04 Інструкція із запобігання самозапалюванню, гасіння та розбирання породних відвалів.
6. Гребенкин С.С., Павлыш В.Н., Костенко В.К. и др. Геоэкологические и математические методы принятия решений по обеспечению безопасных технологий угольных комплексов Украины на всех стадиях их жизнедеятельности: Монографія. За заг. ред. Гребьонкіна С.С. і Павлиша В.М.– Донецьк: «ВІК», 2009.– 362 с.
7. Методичні рекомендації з встановлення порядку виконання природоохоронних робіт на шахтах, що ліквідуються, з урахуванням ступеня їх екологічного ризику. Бузило В.І., Горова А.І., Деглін Б.М. та ін. Дніропетровськ. – 2011. – 14 с.
8. Кузык И.Н. Моделирование процесса перепрофилирования конического породного отвала в плоский // Вістник КТУ. – Київ: КТУ. – 2011. вип. 28. С. 3-5.
9. Прокопенко Е.В., Борщевский С.В. Разработка динамической модели породных отвалов угольных шахт // Наукові праці УкрНДМІ НАН України. – 2010, № 6. С. 14-19.
10. Гавриленко Ю.Н., Гавриленко Д.Ю., Карпова Е.А. Создание кадастра терриконов угольных шахт на основе ГИС и Интернет технологий // Разработка рудных месторождений. – 2011, вип.. 94. С 3-7.
11. Реструктуризація мінерально-сировинної бази України та її інформаційне забезпечення. – К.: Наукова думка, 2007. – 347 с.