

С.В. Кальчук, аспір.
Житомирський інженерно-технологічний інститут

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЛЬТРАЦІЇ ВІДВАЛІВ НЕКОНДИЦІЙНИХ ВАПНЯКІВ В УМОВАХ НІГІНСЬКО-ВЕРБЕЦЬКОГО РОДОВИЩА

(Представлено д.т.н., проф. Бакка М.Т.)

Розглянуто нові технології переробки некондиційних карбонатних порід відвалів та чинники, що впливають на ефективність застосування цих технологічних рішень на відвалах вапняків.

Області України, в яких здійснюється видобування карбонатної сировини (Хмельницька, Тернопільська та Вінницька), характеризуються ускладненим техногенним становищем, пере-дусім пов'язаним з веденням видобувних робіт, а також утворенням значної кількості відвалів.

Основне техногенне навантаження спричиняють саме відвальні споруди, які займають значну територію. Так, на кожне гірничодобувне підприємство, що займається видобуванням вапнякової сировини, припадає відвальне господарство, яке за площею займає десятки гектар, що в багатьох випадках могли б використовуватися в сільськогосподарських цілях. Інший негативний наслідок дії відвалів карбонатних порід – забруднення поверхневого шару ґрунту глинистими домішками, що робить непридатним подальше використання угідь, на яких знаходився відвал, а також сприяє процесу ерозії ґрунтів [1].

Одним з питань зменшення кількості утворюваних відвалів є розробка технології, яка покликана зменшити втрати сировини, забезпечити комплексне використання вапняків відвалів [3].

Саме на технологію відпрацювання відвалів необхідно звернути найбільшу увагу, тому що кількість відвалів визначає рівень техногенного навантаження на навколишнє середовище.

Основна причина технологічної непридатності вапняків відвалів – великий процентний вміст глинистих домішок. На даний момент існує ряд технологій, що дозволяють здійснювати промивання вапнякової сировини, вивільнюючи її від надмірного вмісту глини [5].

Але усі ці технології передбачають використання значної кількості водних ресурсів. На прикладі Нігинського кар'єру, що розташований в Хмельницькій області в Кам'янець-Подільському районі, на якому накопичилося 13 млн. т відсіву фракції 0–20 мм та 300 тис. т щебеню фракції 20–40 мм, застосування технології, яка передбачає збагачення цих некондиційних вапняків у коритних мийках, є ускладненим та економічно не вигідним. Для здійснення мокромо збагачення немає вагомих можливостей, тому що поблизу родовища відсутні поверхневі водні джерела, а запаси підземних вод незначні. Використання для цих цілей вод річки Смотрич або річки Мукша недоцільно з причини їх віддаленості та необхідності підймання води на велику висоту (до 100 м).

Тому актуальним для даного гірничого підприємства та інших підприємств з подібними проблемами є пошук нових шляхів здійснення відпрацювання відвалів.

Одним із таких способів є відпрацювання поверхневого шару відвалу колісними скреперами.

Спостереженнями встановлено, що існує закономірність, пов'язана з тим, що поверхневий шар відвалу на глибину приблизно 20–30 см майже повністю очищений від глинистих домішок. Це викликано поверхневою фільтрацією вапняків під дією атмосферних опадів.

А через те, що площа відвалу значна (близько 50 га), то і об'єми чистих вапняків відповідно досить значні. Слід також припустити, що фільтрація відбувається постійно і тому поверхневий шар вапняків завжди з часом буде фільтруватися та через певний проміжок часу буде очищений до відповідних кондицій.

Необхідно також розглянути можливості штучної інтенсифікації фільтрування під дією певних чинників. Фільтрація може бути підвищена за рахунок штучного обводнення поверхні відвалів з використанням джерел кар'єрного водопритоку, а також за рахунок внесення хімічних сполук, що розрихлюють глину.

Об'єм відфільтрованих вапняків залежить від керованих та некерованих чинників. Порядок та схема впливу цих параметрів зображена на рис. 1.

Найбільш вагомим параметром виступає річна кількість опадів, що залежить від кліматичних, метеорологічних та географічних характеристик району робіт. З метою інтенсифікації процесів фільтрування можна застосувати такі заходи (керовані чинники): примусове зрошення, механічне розрихлення, хімічне розрихлення з використанням поверхнево-активних речовин тощо.

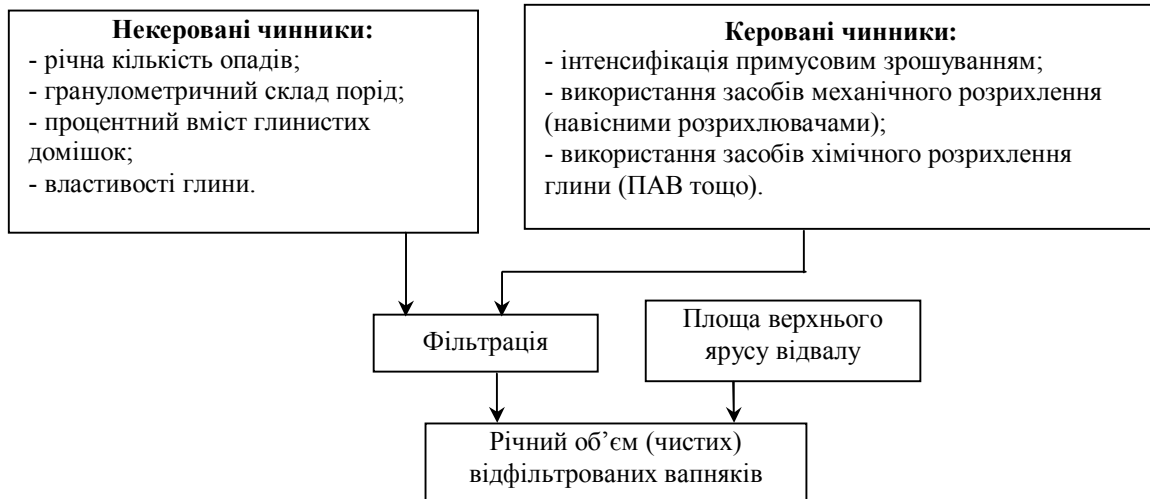


Рис. 1. Вплив чинників (керованих та некерованих) на річний об'єм фільтрації вапняків

Як видно з рис. 1, річний об'єм відфільтрованих вапняків можна виразити як добуток глибини інфільтрації на площу поверхні верхнього ярусу відвалу:

$$V_{\phi} = \Delta_{\phi} \cdot S_{\text{від}}$$

де Δ_{ϕ} – глибина фільтрації поверхневого шару відвалу, м/рік;

$S_{\text{від}}$ – площа верхнього ярусу відвалу, м².

Як видно з даної залежності, максимальному значенню об'єму V_{ϕ} будуть відповідати максимальні значення $\Delta_{\phi \text{ max}}$, $S_{\text{від max}}$.

З цих двох змінних регулювати параметром $S_{\text{від}}$ практично неможливо – площа відвалу визначається необхідним об'ємом порід та іншими технологічними параметрами, а тому регулюванню не підлягають. Звичайно, збільшення площі відвалу призведе до збільшення необхідного земельного відведення, що з екологічної точки зору є неприпустимим. Розміщення відвалів у відпрацьованому просторі кар'єру призведе до ускладнення процесів фільтрації вапняків [2].

На регульований параметр Δ_{ϕ} можна вплинути рядом способів, зазначених вище. Усі обмеження, що можуть виникнути, пов'язані з економічною доцільністю використання того чи іншого способу.

У випадку, коли річна кількість опадів не є достатньою та джерела живлення водою знаходяться на значній відстані, допустимо як джерело інтенсифікації зрошування використувати кар'єрне водовідливне устаткування. Даний захід достатньо здешевлює використання такої технології та частково вирішує проблему водопостачання, однак не повною мірою може бути реалізований з причини незначних обсягів кар'єрного водопритоку.

Заходи з механічного розрихлення призначені в першу чергу для збільшення питомої поверхні порід поверхневого шару, а також для уникнення ущільнення порід, що виникають з часом та негативно впливають на фільтрацію.

Заходи з хімічного розрихлення ґрунтуються на властивості деяких хімічних речовин при взаємодії з глиною розрихлювати її. Розрихлена глина досить інтенсивно вимивається з некондиційних вапняків водою.

Для впровадження технології відпрацювання відвалів необхідно провести додаткові дослідження та техніко-економічний аналіз. Необхідно виявити характер та інтенсивність впливу на фільтрацію глини у вапняках в залежності від зміни дії керованих та некерованих чинників.

Основним завданням застосування ресурсозберігаючих технологій є повторна переробка (відпрацювання) відвалів корисної копалини до відповідних кондицій, що відповідають вимогам промисловості з якості.

З цієї метою необхідно є розробка методики дослідження відвалів карбонатних порід з виявленням технології, що дозволяла б ефективно здійснювати збагачення (промивання та подрібнення) вапняків.

Для забезпечення планомірної роботи виймального обладнання необхідна достатня кількість очищених вапняків, яка, в свою чергу, залежить від величини їх фільтрації.

Саме фільтрація вапняків від глинистих домішок є об'єктом дослідження технології відпрацювання відвалів. Основним фактором, що найбільш впливає на фільтрацію вапняків та вимивання з них глини є річна кількість опадів.

Процес фільтрації некондиційних вапняків можна представити таким чином: певний об'єм води потрапляє на поверхню відвалу, де починає проникати всередину та розчиняти глину, яка у рідкому стані під дією сили гравітації стікає в нижні прошарки відвалу.

Складність досліджень полягає у необхідності значного проміжку часу для визначення величини фільтрації у зв'язку з тим, що опади є явищем нерівномірним, а, відповідно, здійснити об'єктивну оцінку можна дослідивши явище фільтрації на проміжку 2–3-х років на різних ділянках відвалу.

Тому головним завданням є розробка моделі відвалу порід, що найбільш повно та точно відповідає реальним умовам. З цією метою потрібно створити лабораторну модель відвалу у вигляді проби, що характеризує реальний склад та якість вапняків самого відвалу та штучно створювати умови його обводнення.

У відповідності до реальних умов на певну площу відвалу S_0 за рік випадає певний об'єм дощової води V_0 . Цей об'єм визначається як добуток площі S_0 на величину річної кількості опадів h_0 .

Для проведення аналізу спершу необхідно здійснити зняття проб з площею S_0 на необхідну глибину, яка повинна перевищувати величини поверхневого шару відфільтрованих вапняків. Потім необхідно здійснити обводнення об'єму вийнятих вапняків визначеною кількістю води V_0 . Характерною особливістю обводнення вапняків відвалу в природних умовах є те, що цей процес відбувається поступово і весь об'єм води потрапляє у вапняки не відразу, а поступово. Якщо при експерименті необхідну кількість води профільтрувати крізь зразок відвалу відразу, то необхідного вимивання глини не відбудеться, тому що інтенсивність просочування води буде більшою, ніж час розчинення глини. Тому при здійсненні експерименту потрібно здійснювати зволоження відвалу поступово, максимально наближуючи його до реальних умов зволоження під дією атмосферних опадів.

Наступним етапом дослідження буде аналіз процентного вмісту глини у вапняках на різних глибинах зразку вапняків. Через те, що глина, яка фільтрується крізь вапняки буде зосереджуватись в нижній частині прошарку, необхідно встановити залежність зміни процентного вмісту глинистих домішок від зміни глибини відвалу. Подальші дослідження потрібно направити на виявлення досліджуваних величин та залежностей, використовуючи методи математичної статистики.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бакка М.Т., Пирський О.А. Екологія та захист ноосфери. – Житомир, ЖІТІ. – 1998.
2. Лотмадзе В.Д. Методы лабораторных исследований физико-механических свойств песчаных и глинистых грунтов. – М.: Госгеоліздат, 1952.
3. Бей В.П. Технологические основы комплексного использования пород при разработке карбонатных месторождений: Дис. ... док.тех.наук. – 1991. – 218 с.
4. Удайя Г.С. Обоснование горнотехнических параметров карьера по добыче карбонатных пород с учетом требований промышленности к качеству сырья: Автореф. дис. ... канд. тех. наук. – 1990. – 18 с.
5. Терещенко О.П. Исследование технологии добычи и переработки карбонатных пород из отвалов с целью их комплексного использования: Автореф. дис. ...канд. техн. наук. – 1974.

КАЛЬЧУК Сергій Володимирович – аспірант кафедри геотехнологій та промислової екології Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- нерудні будівельні матеріали.

Подано 14.10.2002

Разработка методики исследования фильтрации отвалов некондиционных известняков в условиях Негинско-Вербецкого месторождения / С.В. Кальчук /

Рассмотрены новые технологии переработки некондиционных карбонатных пород отвалов, а также факторы влияющие на эффективность применения этих технологических решений на отвалах известняков.

Development of a technique of research of a filtration wastes of sub-standard limestones in conditions Neginsk-Verbetzk's deposit /S.V. Kalchuk/

The new technologies of processing wastes of sub-standard carbonates, and also factors applications, influencing efficiency, of these technological decisions on wastes of carbonates are considered.