

**АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЙ РОДОВИЩ КАРБОНАТНИХ ПОРІД ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ
ТЕХНОЛОГІЇ СЕЛЕКТИВНОГО ВИЙМАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ З ПОДАЛЬШИМ
КОМПЛЕКСНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ВАПНЯКІВ**

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

Розглянуто основні типи класифікацій родовищ карбонатних порід, класифікаційні ознаки, переваги та недоліки застосування гірничотехнологічних класифікацій. Визначені необхідні шляхи подальшого удосконалення класифікацій родовищ вапняків.

З метою оцінки та аналізу технологічної придатності карбонатної сировини, розв'язання питань проектування гірничих робіт та планування номенклатури виходу готової продукції необхідним є попереднє здійснення оцінки родовищ карбонатних порід.

Основою аналізу родовищ є їх класифікація за певними класифікаційними ознаками (генезис, характеристики міцності, хімічний склад, однорідність тощо).

Існує ряд класифікацій родовищ вапняків. Деякі з них виділяють лише окремі типи вапняків, що не пов'язані певним керуючим принципом або ознакою побудови класифікації.

В регіональних працях іноді даються детальні класифікації, що відображають лише частинні особливості порід вивченого району. А тому основний їх недолік полягає у неможливості застосування класифікаційних ознак до інших типів родовищ карбонатної сировини.

За ознаками існуючі класифікації родовищ вапняків поділяються на генетичні та гірничотехнологічні.

До основної класифікації карбонатних порід за генезисом відноситься класифікація М.С. Швецьова. Вона здійснюється по домінуючому компоненту породи, а також за такими ознаками як міцність цементації, наявність сторонніх домішок, текстура породи. Дана класифікація лише вказує на генезис утворення вапняків, але ніяк не вказує та не визначає необхідну технологію їх видобування та переробки. Подібні недоліки мають також класифікації С.С. Виноградова, Ю.Н. Нечаєва, С.В. Вишнякова, І.Б. Шлайна [5].

Загальним недоліком відомих класифікацій карбонатних порід є те, що якість сировини не пов'язана з раціональною технологією її переробки. В той же час при комплексному використанні сировини основні характеристики корисної копалини та родовища в цілому повинні націлювати на певну технологію видобування та переробки з багатоцільовим використанням готової продукції.

Серед гірничотехнологічних класифікацій карбонатних родовищ увагу заслуговує класифікація, яка розроблена докт. техн. наук І.Б. Шлайним [6], в якій в якості основної ознаки виступає середньозважене значення міцності породи при стисканні. Автор ділить усі родовища на 5 класів за міцністю. Це родовища, вапняки яких мають міцність на стискання менше 30 МПа, 30–40 МПа, 40–60 МПа, 60–80 МПа, та більше 80 МПа. При чому кожна група розділяється по вмісту слабких порід, міцність яких менша 20 МПа від 10 до 50%.

Класифікація за міцністю при стисканні доповнюється значеннями коефіцієнтів варіації від 20 до 50% та показником контрастності від 0,25 до 0,45. Дана класифікація не націлює на комплексне використання сировини, а має призначення напрямлене на вдосконалення виробництва щебеню з карбонатних порід.

В даній класифікації коефіцієнти варіації не узгоджені, та ці ж ознаки не пов'язані з вибором технології видобування та переробки.

З гірничотехнологічних класифікацій, що відповідають технології розробки родовищ з комплексним використанням карбонатної сировини найбільш досконалою є класифікація запропонована докт.техн.наук В.П. Бейем [1].

Основою побудови цієї класифікації є наступні положення:

- 1) Комплексне вивчення властивостей сировини та особливостей родовища з ранжуванням ознак за ступенем значимості.
- 2) Вибір найбільш важливої для народного господарства номенклатури продукції, виходячи з фізико-технічних властивостей та запасів сировини.
- 3) Максимальний вихід готової продукції, обмовлений технологічним взаємозв'язком параметрів видобування та переробки при багатоцільовій технології.

4) Врахування розташування родовища з метою забезпечення мінімальної відстані простягання транспортування продукції при комплексному використанні сировини.

Градація запасів родовищ пов'язана з потужністю підприємства. Для родовищ з запасами від 5 до 25 та вище 25 млн.м³ в щільному тілі при терміні експлуатації до 25 років потужність підприємства приймається відповідно до 500, від 500 до 2000 та вище 2000 тис.м³ щепеню з головними дробарками ЩДП-9×12 (або СМД-95), ЩДП-12×15(або СМД-87) та ЩДП-15-15×21.

На основі розгляду значимості класифікаційних ознак в основу гірничотехнологічної класифікації родовищ карбонатних порід покладені ознаки хімічного складу та технології переробки.

За цією класифікацією усі карбонатні родовища розділені на чотири категорії за хімічним складом: цілком однорідні, однорідні, неоднорідні та досить неоднорідні. Перша категорія родовищ включає усі категорії порід за міцністю на стискання. Кожен інтервал міцності розділяється за вмістом слабких порід від 0 до 20% та глини до 1% і кожному інтервалу присвоюється індекс родовища 1А – 1Ж з віднесенням валового видобування з рихленням при σ_{cm} до 180 МПа, валовим видобуванням з буровибуховими роботами.

Друга категорія – однорідні родовища – що вміщують CaCO₃+MgCO₃ від 85 до 95%. В ній розширений діапазон можливого вмісту слабких порід більше 20% та глини до 5%. Індекси родовищ – 1А – 1О передбачають їх відпрацювання при допомозі механічного рихлення з селективним вийманням або з застосуванням буровибухових робіт.

Третя категорія родовищ з вмістом CaCO₃+MgCO₃ від 75 до 95% відноситься до неоднорідних, для яких повинна бути застосована багатоцільова функція. В дану категорію родовищ включені усі інтервали за міцністю та розширені межі вмісту глини більше 5%. Індекси родовищ – 1А – 1Р, системи розробки селективні з усередненням при механічному або буровибуховому рихленні.

Четверта категорія – самі низькоякісні карбонатні породи з вмістом CaCO₃+MgCO₃ від 50 до 95%. Їх розробка на думку автора доцільна тільки при комплексному застосуванні продуктів переробки. Досить неоднорідні родовища включають усі інтервали міцності порід на стискання, широкі діапазони варіації вмісту слабких відмінностей більше 20%, глини більше 5% та інших домішок. Індекси родовищ – 1А – 1О, системи розробки селективні з усередненням, обминанням карстових включень при механічному рихленні або буровибуховій відбійці.

Очевидною перевагою даної класифікації з точки зору комплексного використання карбонатних порід є те, що на кожний тип родовища за цією класифікацією прийнята технологія, яка дозволяє найбільш повно та з мінімальними втратами сировини отримувати карбонатну продукцію, номенклатура якої найбільш повно забезпечує потреби галузей народного господарства.

Однак недоліком є те, що дана гірничотехнологічна класифікація придатна лише для родовищ що розвідані. Стосовно родовищ, які тривалий час розроблювалися і накопичили велику кількість некондиційних запасів карбонатної сировини, класифікація не є такою що повно відповідає меті комплексної розробки та використання відходів.

А тому виникає необхідність розробки класифікації карбонатних родовищ в залежності від характеристики відвалів, що утворилися при їх розробці.

В основу гірничотехнологічної класифікації родовищ карбонатних порід та порід відвалів слід покласти принцип залежності технології видобування, переробки та обсягів утворюваних некондиційних порід в залежності від хімічного складу та технологічних характеристик карбонатних порід масиву.

Усі родовища в залежності від характеристик порід, що входять до їх складу, можна поділити на класи по кількості відходів, що утворюються при веденні гірничовидобувних та збагачувальних робіт. Так до першого класу відносяться родовища при розробці яких утворюється 10–20% некондиційних порід. Породи цих родовищ за своїм хімічним складом вважаються однорідними, мають в своєму складі слабких відмінностей не більше 20% та глинистих домішок не більше 5%. Утворені відходи є досить незначними, як правило це фракція 0–20мм, з якої при повторній переробці можливо виготовляти вапнякове борошно (фракція 0–5мм), та щєбінь фракції 5–20мм придатний для внутрішніх потреб гірничого підприємства для підтримання кар'єрних автошляхів.

Другий клас родовищ при розробці яких утворюється 20–40% відходів. До такого класу відносяться родовища з вмістом CaCO₃+MgCO₃ від 75% до 95% та усі інтервали за міцністю, вмістом глинистих домішок 5%. Відвали утворені розробкою таких типів родовищ в своєму складі мають породи гранулометричного складу 0–40 мм. При просіванні фракція 0–5мм придатна для виробництва вапнякового борошна, фракція 5–20мм придатна для виготовлення вапна будівельного, а фракція 20–40мм для виробництва будівельного щєбеню. За наявності проміжних складів на стадіях збагачення можливим є використання відходів при усередненні з сировиною на проміжних ланках збагачення з метою регулювання кількісно-якісних показників виробництва.

Третій клас родовищ при розробці яких утворюється 40–60% некондиційних порід. До такого класу відносяться усі неоднорідні родовища з вмістом $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ від 50% до 95%. Вони включають усі інтервали порід за міцністю, вміщують слабких відмінностей більше 20%, глинистих домішок більше 5%.

При розробці даного типу родовищ утворюється значна кількість відвалів досить різних за своїми характеристиками. Тому породи цих відвалів доцільно використовувати так, як і некондиційні породи перших двох класів. Слід зазначити, що окрім відомих вже способів використання некондиційних порід їх можна з успіхом використовувати як сировину для нафтогазовидобувної промисловості та в гідромеханізації, при виробництві будівельних матеріалів, а також в хімічній промисловості. При наявності високого процентного вмісту глинистих домішок ці відходи можна використовувати в виробництві комбікормів (глина в карбонатних породах містить достатню кількість мінеральних компонентів). Породи відвалів родовищ третього класу передбачають досить широку номенклатуру їх використання у порівнянні породами родовищ попередніх класів.

Загальна гірничо-технологічна класифікація карбонатних порід в залежності від обсягів утворення відходів приведена в табл. 1.

Таблиця 1

Клас	Вихід відходів, %	Характеристика родовищ	Напрями використання
I	10-20	Досить однорідні, вміст $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ 85%-95%, вміст слабких порід не більше 20%, глинистих домішок не більше 5%	Фр. 0-5 для виробництва вапнякового борошна; фр. 5-20 для підтримання кар'єрних автошляхів; фр. 20-40 для виробництва будівельного щебеню
II	20-40	Однорідні, вміст $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ 75%-95%, вміст слабких порід не більше 20%, глинистих домішок не більше 5%	Фр. 0-5 для виробництва вапнякового борошна; фр. 5-20 для вапна будівельного; фр. 20-40 для виробництва будівельного щебеню
III	40-60	Однорідні, вміст $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ 50%-95%, вміст слабких порід більше 20%, глинистих домішок більше 5%	Фр. 0-5 для виробництва вапнякового борошна; фр. 5-20 для підтримання кар'єрних автошляхів; фр. 20-40 для виробництва будівельного щебеню; для потреб будівельної та хімічної промисловостей; для потреб нафтогазовидобувної промисловості та в гідромеханізації тощо

Дана гірничо-технологічна класифікація у порівнянні з попередніми більш спрощена та узагальнена і дозволяє визначити технологічні можливості розробки родовищ карбонатних порід, що накопичили велику кількість відходів, з метою подальшого їх комплексного використання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бей В.П. Технологические основы комплексного использования пород при разработке карбонатных месторождений. Дис. ... док.тех.наук.1991.-218с.
2. Монастырев А.В. Производство извести.-М.: Высшая школа,1978.-213с.
3. Удай Г.С. Обоснование горнотехнических параметров карьера по добыче карбонатных пород с учетом требований промышленности к качеству сырья. Автореф. дис. ... канд.тех.наук.1990.-18с.
4. Терещенко О.П. Исследование технологии добычи и переработки карбонатных пород из отвалов с целью их комплексного использования. Автореф.дис. канд.техн.наук. 1974
5. Швецов М.С. Петрография осадочных пород.-М.:Госгеолиздат,1958.-415с.
6. Шлаин И.Б. Разработка месторождений карбонатных пород.-М.:Недра,1968.-292с.

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

Наукові інтереси:

- гірництво.
- нерудні будівельні матеріали.

Подано 20.02.2002

The analysis of classification of carbonate deposits of breeds at research of technology of a selective collection and processing with the subsequent complex research of limestones /S.V. Kalchuk/

The basic kinds of classifications of carbonate deposits of breeds, classification attributes, advantages and lacks of application of rock technological classifications are considered. The necessary ways of the further improvement of classifications of limestone deposits are determined

Анализ классификаций месторождений карбонатных пород при исследовании технологии селективной выемки и переработки с последующим комплексным исследованием известняков /С.В. Кальчук/

Рассмотрены основные виды классификаций месторождений карбонатных пород, классификационные признаки, преимущества и недостатки применения горнотехнологических классификаций. Определены необходимые пути дальнейшего совершенствования классификаций месторождений известняков