

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОЗРОБКИ КАЛІЙНИХ РУД ДОМБРОВСЬКИМ КАР'ЄРОМ

Я. М. Семчук, Г. В. Боднар

*Івано-Франківський національний університет нафти і газу;
76019, м. Івано-Франківськ вул. Карпатська, 15;
тел. +380 (3422) 4-21-96*

Наводиться коротка характеристика впливу Домбровського кар'єру на екологічний стан навколишнього середовища Калуського регіону. Оцінено катастрофічну ситуацію калійного кар'єру з метою попередження надзвичайних ситуацій і своєчасної розробки раціональних заходів боротьби з їх проявами. Сформульовано застереження щодо прориву розсолів у водоносний горизонт, адже мінералізація вод збільшується з кожним днем.

***Ключові слова:** екологічний стан, довкілля, Домбровський кар'єр, водоносний горизонт, калійна руда, переробка розсолів.*

Значний вплив на геологічне середовище має відкритий спосіб розробки калійних родовищ. Вперше він здійснений на Калусько-Голинському родовищі (Домбровським кар'єром) і до цього часу залишається єдиним у світі. Поклади тут виходять дуже близько до земної поверхні: від 5 м і нижче, тому від підземної розробки на дільниці Домброво довелось відмовитися, оскільки дві третини запасів руд залишалося б в охоронних ціликах водозахисної товщі. Проте відкрита розробка калійних руд має великі переваги:

- безпечні умови праці;
- економічно вигідніше і дешевше виробництво;
- після закінчення експлуатації відроблені пустоти використовуються як хвостосховища.

Родовище калійних солей "Домброво", що входять до Калусько-Голинської групи родовищ, знаходяться в Калуському районі Івано-Франківської області, за 28 км від обласного центру.

В географічному відношенні Калуський район розташований в межах Передкарпатської низовини і в районі родовищ являє собою досить рівнинну площину з коливанням абсолютних пзначок поверхні від 290 до 310 м.

Безпосередньо на площі родовищ у південній частині протікають річки Чечва і Млинівка – притоки р. Лімниця, а в північній частині протікає р. Сівка – притока р. Дністер.

Домбровське родовище калійних солей розташоване у межах Голинської синклінальної складки. На схід і північний схід родовища знаходяться шахтні поля копальні "Калущ" – Хотинське, Центральне, Північне (усі три – каїнітові) і Північне (сильвінітове). Із заходу це родо-

вище прилягає до родовища “Сівко-Калуське”, а з півдня – до родовища “Пійло”. В геологічній будові родовища “Домбровське” беруть участь породи неогенового і четвертинного періоду.

Продуктивні калієносні горизонти відносяться до відкладень середнього міоцену, які представлені стебницькою і балицькою світами. Балицька світа за літологічним складом поділяється на дві підсвіти – калієносну і теригенну. Нижньобалицька підсвіта складена соленосними глинами з обламками пісковиків, алевролітів і твердих глин з прошарками пісковиків, піщано-глинистих брекчій, кам’яних і калійних солей. Знизу угору ступінь засолення зменшується, а вміст теригенного матеріалу зростає.

На контакті з четвертинними відкладами по породах підсвіти утворено гіпсо-глинисту “шапку” потужністю від частки метра до 50 метрів. Теригенна (Верхньобалицька) підсвіта складена вапнистими глинами і алевролітами з прошарками пісковиків. У середній частині глини містять прошарки галіту, вміст якого сягає 25%. [1]

Домбровський кар’єр експлуатувався з 1967 р до 1994 р. На кар’єрі роботи велись за системою, яка передбачала транспортування автосамоскидами розкривних порід на зовнішні і внутрішні відвали, а руди – до дробарного цеху. Розпушування руди і скельних розкривних порід проводилось буро-вибуховим способом.

Пухкі розкривні породи розроблялись чотирма уступами висотою до 15 м з організацією селективного вибирання: ґрунтово-рослинного шару, суглинків, гальковиків і гіпсо-глинистої “шапки”. Розробка передбачалась двома дільницями: південною і північною.

Враховуючи відсутність досвіду відкритого видобування калійних солей у 1953 р. було закладено дослідний кар’єр розміром (у плані) 100x100 м, де проводилися спостереження за умовами розробки калійних солей, стійкістю бортів кар’єру, режимом підземних вод.

Дослідження [1] засвідчили, що розробка калійних солей Домбровської ділянки відкритим способом можлива лише після попереднього осушування її; загальний приплив підземних вод у дослідний кар’єр складав близько 500 м³/год.

У ході експлуатації, з метою запобігання розвитку соляного карсту і зменшення засолення підземних вод, було здійснено осушення кар’єру кільцевою дренажною траншеєю, за допомогою якої перехоплювалися підземні води гравійно-галькових відкладів. В результаті дренажного впливу дренажної траншеї рівні води знизилися на 9,5-11,0 м; приплив вод у кар’єр зменшився до 50 м³ за добу.

Крім позитивної ролі дренажна траншея відіграє і негативну: щорічне виснаження основного водоносного горизонту гравійно-галькових відкладів складає 2 млн м³. Радіус впливу дренажної траншеї складає 1,2 км.

Спочатку дана траншея була перепорою для проникнення підземних вод – рівень води в кар’єрі знизився. Але це тривало недовго. На основі вивчення порід глинисто-гіпсової шапки можна зробити висно-

вок, що в ці породи здебільшого водонепроникні, але наявні ділянки з невеликою кількістю піскових порід та гальки, що частково пропускають воду. Тому через деякий час надходження підземних вод до кар'єру все ж таки відбувалося, і тим самим шляхом розсоли потрапляли у водоносний горизонт.



Рис.1 *Вигляд дренажної траншеї на даний час*

Також не менш важливою проблемою є атмосферні опади, які на даній території складають 700-1200 мм на рік, що перевищує їх випаровування приблизно на 400 мм на рік. Під дією атмосферних опадів соляні породи розчиняються, утворюючи розсоли, об'єм яких сягає 1 млн. м³ на рік. На даний час південна і північна частина заповнена розсолами в кількості 5,9 млн.м³.

Під впливом техногенно-прискореної циркуляції атмосферних і ґрунтових вод в межах Домбровського кар'єру проходять карстові процеси. Вони розвиваються не тільки безпосередньо в кар'єрі, але і за його межами, де формуються карстові канали. Заповнення їх вищезалігаючими пухкими відкладами призводить до просідання земної поверхні. Механізм утворення карстових форм зводиться до наступного: некервані атмосферні та підземні води, потрапляючи на поверхню гіпсоглинистої шапки знаходять місця, де водозахисна її здатність послаблена, і починають проникати на дзеркало солей. Розмивання солі на шляху руху вод призводить до хімічної суфозії водорозчинних порід та утворення карстових порожнин, параметри яких залежать від місць розвантаження в очисному просторі, що слугує локальним базисом ерозії [4].

Основною причиною зародження ерозійно-фільтраційних процесів, що призводять до утворення карсту, є відсутність системи вловлювання прісних вод у межах кар'єрного поля.

Карстування порід Домбровського кар'єру, солевідвалів та хвостосховищ призводить до утворення великої кількості розсолів, які, потрапляючи в місцеві поверхневі і підземні об'єкти, інтенсивно їх забруднюють. Під їх впливом мінералізація вод у районі кар'єру збільшилася у 20-30 разів [2].

Таким чином, відкрита розробка калійних солей і природних розсолів призводить до зміни природного стану зовнішньої зони геологічного середовища; підземна розробка охоплює зовнішню і внутрішню зони геологічного середовища. Процес зсуву породної товщі, при шахтній розробці калійних солей викликає осідання земної поверхні з формуванням мульд зсуву, в крайових частинах яких можуть утворюватися тріщини, призводить до розвитку водноерозійних і сульфозійних процесів. Крім цього тріщинувата зона в надсольових породах може бути каналом проривання природних вод в калійні шахти.

Площа засолення постійно розширюється в бік річки Лімниці та міських водозаборів. Слід визнати, що наразі міграція солей не контролювана, а загроза надмірної мінералізації постійно збільшується.

На території між кар'єром і р. Сівкою час від часу утворюються карстові провальні ями, що свідчить про активність руху води з р. Сівки у напрямку до кар'єру. І це не дивно, адже природне русло річки проходить саме через Домбровський кар'єр. Тому виникає необхідність у локалізації цього явища, адже за умови проривання р. Сівки у кар'єр його котлован може бути затоплений впродовж кількох діб, що викличе екологічну катастрофу, яка вплине на стан вод Лімниці та Дністра. Це стане проблемою не тільки місцевого чи регіонального, але й міжнародного масштабу.

Для цього необхідно виявити місця проривання вод з кар'єру в річку і навпаки та розробити заходи для тампонування цих ділянок. Це ж саме необхідно зробити в місцях проривання вод з дренажної траншеї в кар'єр. Атмосферні опади з поверхні утвореного "кар'єрного озера" слід відкачувати у дані траншеї.

У Домбровському кар'єрі 21 млн. т калійної руди залишилося не вибраною, її необхідно зберегти, а також припинити розповсюдження ареалу засолення ґрунтів та підземних вод.

Для зменшення кількості даних розсолів та їх впливу на навколишнє середовище були запропоновані методи переробки розсолів способом випаровування. Проте це слід робити негайно, щоб розсоли не застоювалися. Досвід свідчить, що стояча вода, в тому числі і розсоли, не освітлюються; водорості розкладаються, виділяючи продукти гниття, тому при довготривалому застоюванні розсолів їх переробка дуже ускладнюється.

Таким чином, можна виділити декілька видів порушення навколишнього середовища при відкритій розробці калійних солей:

- геомеханічні: зміна природної структури гірського масиву, рельєфу місцевості, поверхневого шару землі, ґрунтів (в тому числі, деформація поверхні);

- гідрогеологічні: зміна запасів, режиму руху, якості та рівня ґрунтових вод, водного режиму ґрунтів, винесення в ріки і водойми шкідливих речовин;
- хімічні: зміна складу і властивостей атмосфери та гідросфери (в тому числі підкислення, засолення, забруднення вод, збільшення фототоксичних елементів у воді і в повітрі);
- фізико-механічні: забруднення повітря, його прогрівання, зміна властивостей ґрунтового покриву та ін.;
- шумові перешкоди, вібрація ґрунтів і гірського масиву, викиди породи під час вибухів; погіршення видимості в атмосфері та інші явища, що супроводжують гірничі розробки і негативно впливають на довкілля.



Рис.2 *Вигляд Домбровського кар'єру на даний час.*

У Домбровському кар'єрі (рис.2) об'ємом 55 млн.м³ за рахунок атмосферних опадів, щороку збільшується об'єм розсолів – зі швидкістю 1,1 млн.м³ на рік. На даний час в кар'єрі накопичено 6 млн.м³ розсолів мінералізацією понад 200 г/л. За попередніми прогнозами, в кар'єрі незаповненим залишається простір об'ємом 44 млн.м³. На даний час частково вдається контролювати рівень води в кар'єрі шляхом викачування розсолів у відроблені пустоти копальні “Ново-Голинь”. Проте враховуючи попередні розрахунки для повного затоплення цього простору потрібно 40 років. Однак у поточному році через значну кількість атмосферних опадів розсолів утворилося було значно більше, тому об'єм кар'єру може заповнитись набагато швидше [5].

Слід шукати розв'язки цієї надзвичайно складної екологічної ситуації на державному рівні. На нашу думку, найбільш економічно вигідним (з частковим подоланням екологічної проблеми) є побудова хімічного підприємства з переробки розсолів. Тобто у Калуші ще може експлуатуватися єдиний у світі калійний кар'єр, але замість видобутку калійної руди доцільніше розпочати переробку розсолів, яких вже накопичилося мільйони кубометрів. Існує два напрямки використання розсолів: у хімічній промисловості і в медицині. Із розсолу можна одержати цілу низку хімічних продуктів. Насамперед, це безхлорні високоякісні калійні добрива та композиції на їх основі, призначені для вирощування екологічно чистих продуктів. Крім того, можна одержати сульфат натрію для паперової і скляної промисловості, оксид магнію для виробництва вогнетривких матеріалів, каустичну і кальциновану соду, кухонну сіль та багато іншого. Потреба України в калійних добривах становить близько 2,5 млн. тон на рік. Фактично у останні 15 років калійних добрив вносять не більше 10% від потрібної кількості, і то далеко не всюди.

Література

1. Бобко П.С., Васильева Г.А., Дзенс-Литовський А.И. Гидрогеология соляных месторождений и минеральные воды. – М.: Недра, 1964.
2. Семчук Я.М. Наукові та методичні основи охорони геологічного середовища в районах розробки калійних родовищ (на прикладі Передкарпаття: Дис. ... докт.техн.наук - Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 1995. – 304 с.
3. Боднар Г.В. Стан екологічної ситуації на Калуш-Голинському родовищі на стадії ліквідації // Екологія і ресурси. – 2007.- №17. – С. 42-46.
4. Кізілова О.Т. Особливості галогенного та карбонатного карсту у зонах впливу гірничих підприємств Прикарпаття і півдня Донбасу // Екологія і ресурси. – 2005. – №12. – С. 81-89.
5. За результатами науково-практичної конференції „Техногенно-екологічна ситуація в зоні промислової діяльності ДП „Калійний завод” ВАТ „Оріана” та заходи по її покращенню”. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2008.

**ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF DEVELOPMENT
OF ORES POTASSIUMS ON DOMBROVSKY QUARRY****J. M. Semchuk, G. V. Bodnar***Ivano-Frankivs'k National Technical University of Oil and Gas;**76019, Ivano-Frankivs'k, st. Carpats'ka, 15;**ph. +380 (3422) 4-21-96*

The brief characteristics of the influence Dombrovsky of quarry on the ecological state of environment of Kalush region. The catastrophic situation of potassium quarry is appraised with a purpose of warning extraordinary situations and working out rational measures preventing their appearance in time has been done. Warnings are done in relation to the breach of brines in aquiferous horizon, in fact concentration of waters is multiplied with every day.

Keywords: *ecological being, environment, Dombrovsky quarry, aquiferous horizon, potassium ore, processing of brines.*