

СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ПОСТМАЙНІНГУ

¹ Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
² Центр постмайнінгу, Вища технічна школа Георга Аґріколи

Анотація

У статті представлені узагальнені результати досліджень, спрямованих на розробку та впровадження технологій забезпечення екологічної та техногенної безпеки, методичних основ екологічно безпечних технологій в постмайнінгу при ліквідації вугледобувних підприємств України. Розглядаються питання щодо порушення гідрогеологічного режиму вугледобувних регіонів; забруднення підземних та поверхневих вод мінералізованими шахтними водами; відчуження територій розміщення породних відвалів та інших відходів; деформації, просідання та підтоплення земної поверхні над гірничими виробками при ліквідації вугледобувних підприємств. Запропоновано комплекс природоохоронних технологій, які забезпечать зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище та вирішення екологічних проблем вугледобувних регіонів України.

Ключові слова: постмайнінг, шахтні води, рівень шахтних вод, водовідлив, консервація шахт, концепція управління шахтними водами

Abstract

The article presents the generalized results of research aimed at the development and implementation of technology for ensuring environmental and man-made safety, methodological foundations of environmentally safe technologies in post-mining during the liquidation of coal-mining enterprises of Ukraine. Questions regarding violation of the hydrogeological regime of coal-mining regions are considered; contamination of underground and surface waters with mineralized mine waters; alienation of the territories of placement of rock dumps and other waste; deformations, subsidence and flooding of the earth's surface above mining operations during the liquidation of coal mining enterprises. A complex of environmental protection technologies is proposed, which will ensure the reduction of the man-made load on the environment and the solution of environmental problems in the coal-mining regions of Ukraine.

Keywords: post-mining, mine water, mine water level, drainage, mine conservation, mine water management concept

Повномасштабне вторгнення російської федерації на суверенні землі України призвело до прямого небезпечного впливу бойових дій на абсолютно усі екологічні складові доквілля, у тому числі на поверхневі та підземні води. За таких несприятливих умов значно зросли ризики виникнення аварійних ситуацій на вугільних підприємствах, які розташовані поблизу лінії зіткнення, а особливо, на непідконтрольних Уряду України територіях. Основна небезпека військових дій пов'язана із забрудненням навколишнього середовища через аварії та неконтрольоване затоплення суміжних шахт на територіях, анексованих агресором.

Більша частина шахт східного регіону України затоплюється або вже повністю затоплені та не підлягають подальшій експлуатації. Частину пошкоджених або зупинених шахт на Донбасі було демонтовано [1]. Однак, найбільша проблема в тому, що практично усі вони знаходяться на непідконтрольній території і реальний їх стан невідомий. Ситуація що склалася, несе загрозу потенційного забруднення підземних та поверхневих вод при їх контакті з шахтними водами, забрудненими, зокрема, залізом, хлоридами, сульфатами, іншими мінеральними солями й важкими металами.

Наслідки неконтрольованого затоплення вугільних шахт можуть бути катастрофічними. Підйом рівня шахтних вод до критичних відміток призведе до незворотних змін у масивах гірських порід, і, як наслідок, відбуватиметься значне підтоплення територій, просідання земної поверхні, активізація обвалів, зсувів ґрунту тощо. Шахтні води окислюються, насичуються металами, оскільки все обладнання, яке колись існувало під час гірничих робіт, залишилось там, у шахтах. Тож при контакті з залізобетонними конструкціями відбувається процес насичення шахтних вод небезпечними сполуками. Найбільша ж небезпека від просідання поверхні, яка викликає деформацію фундаментів та руйнування споруд в зоні підтоплення [2].

Підземні та поверхневі води, які потрапляють до гірничих виробок називаються шахтними водами. Ці води, зазвичай, високомінералізовані та можуть бути забруднені як механічними так і

хімічними домішками. Шахтні води негативно впливають на процеси видобування корисних копалин, пошкоджують техніку та підземні споруди, знижують якість видобутих корисних копалин. Тому під час експлуатації шахти ці води постійно відкачують, а перед скиданням у водойми очищують – відстоюють у ставках-освітлювачах, нейтралізують чи демінералізують у залежності від хімічного складу.

Процес водовідливу із шахт не повинен припиняється навіть коли вона припинила функціонувати, аби запобігти її затопленню – це і є однією із ключових задач постмайнінгу. Відомо два способи консервації шахт – сухий та мокрий. Коли після закриття шахти функціонує водовідлив, то такий спосіб закриття шахт називається «сухою» консервацією і, на сьогодні, є найефективнішим, проте потребує значних капітальних та експлуатаційних витрат.

Існує простіший, проте небезпечний для довкілля спосіб «мочної» ліквідації шахти – неконтрольоване затоплення гірничої виробки шахтною водою. Саме такий процес через брак фінансування та халатність відповідальних осіб відбувається протягом останніх років на багатьох шахтах, які розташовані на тимчасово окупованих територіях Донбасу.

Як відомо, для шахт, котрі утворюють єдину гідравлічно взаємопов'язану підземну систему, не існує лінії розмежування і підняття рівня води в одній шахті може призводити до ланцюгової реакції на інших гідравлічно пов'язаних шахтах та підняття рівня води у них. Саме така картина спостерігається протягом останніх років.

Оскільки відновити видобування вугілля із затоплених шахтах практично не можливо, то потрібно прийняти цей виклик і розробити систему менеджменту, яка б забезпечила прийнятний екологічний та соціально-економічний стан вуглевидобувного регіону тобто розробити концепцію постмайнінгу.

Схожий шлях свого часу пройшла Німеччина. Так, земля Північний Рейн-Вестфалія, пройшла важкий шлях, від колапсу економіки після Другої Світової війни, поступової відбудови, енергетичної кризи у 60-х роках минулого сторіччя, відмови від дотаційних шахт і припинення вуглевидобутку у 2018 році до повної трансформації в інноваційний хаб Німеччини.

Враховуючи, що неконтрольоване затоплення може призвести до непрогнозованих катастрофічних наслідків, то ключовим аспектом, з технічної точки зору, в процесі закриття шахт чи постмайнінгу являється управління шахтними водами. Успішне управління таким процесом уже втілене в життя на прикладах так званих «водних провінцій» вугільних басейнів Рур та Саар, з поступовим переходом з підземних водовідливів на центральні водовідливи «колодезного типу». Такий комплексний підхід дає можливість значно скоротити витрати на вирішення «вічних» проблем постмайнінгу, пов'язаних з шахтними водами [3, 4]. Саме створення державно-громадського партнерства, яке успішно функціонує у Німеччині, дозволить вирішити проблему постмайнінгу не тільки на території Донбасу, а і дасть поштовх для розвитку нового напрямку науки в Україні.

В Німеччині реструктуризація вугільної промисловості відбувалась поступово і за підтримки держави та ініціатив державно-громадського партнерства. За цей час вдалося створити новий імідж колишніх мономіст: від старої промислової зони до головного офісу з виробничою компетенцією та інноваціями. Міська агломерація з 5-мільйонним населенням отримала нові горизонти: спеціалізація на основі екологічних технологій і нової мобільності, цифрових комунікацій і кібербезпеки, логістики та охорони здоров'я.

Зараз земля Північний Рейн-Фестфалія – це один з культурних центрів Німеччини із 130 музеями, 6 університетами, 15 коледжами та 60 дослідницькими центрами, 6 оперними театрами та багатьма об'єктами культурно-промислової спадщини [5].

Саме тому, вже зараз потрібно вивчити та розробити власну концепцію управління шахтними водами, базуючись на прикладі «водних провінцій» RAG AG в Німеччині. Звісно, що Україні передусе довгий та складний шлях відновлення проте для розробки подібної концепції не потрібно очікувати перемоги та завершення війни. Всі необхідні дані, такі як схеми шахтних полів та гірничих виробок є в наявності у відповідних міністерствах та установах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. – К.: ВАІТЕ, 2017. – 88 с.
2. Еколого-техногенні небезпеки і загрози від забруднення приземної атмосфери Донбасу за умови повоєнного постмайнінгу. (Обґрунтування методичних основ екологічно безпечних технологій постмайнінгу). Монографія / Єрмаков В.М., Яковлев С.О., Чумаченко С.М., Петрук В.Г., Дятел О.О., Карпенко М.І., Лубенська Н.О. – Київ, 2024. – 85 с.
3. Електронний ресурс: <http://www.zechenkarte.de/>
4. Електронний ресурс: www.rag.de
5. Електронний ресурс: «EURACOAL Market Report 2022 no.1»

Єрмаков Віктор Миколайович доктор технічних наук, доцент, заступник директора Міжгалузевого координаційного центру з екологічної освіти для сталого розвитку, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. м. Київ, Україна. E-mail: evn54@ukr.net

Дятел Олександр Олексійович кандидат технічних наук, доцент кафедри екологічного аудиту та технологій захисту довкілля. Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. м. Київ, Україна. E-mail: alexandr.dyatel@ukr.net

Лубенська Наталія Олександрівна наукова співробітниця Центру постмайнінгу, Центр постмайнінгу, Вища технічна школа Георга Агріколи, Бохум, Німеччина. E-mail: lubenskaja@gmail.com

Yermakov Viktor Doctor of Engineering Sciences, docent, deputy director of the Intersectoral Coordination Center for Environmental Education for Sustainable Development, State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management, Kyiv, Ukraine. E-mail: evn54@ukr.net

Diatel Oleksandr Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Environmental Audit and Environmental Protection Technologies, State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management, Kyiv, Ukraine. E-mail: alexandr.dyatel@ukr.net

Natalia Lubenska Researcher of the THGA Postmining Center, Post-Mining Center, George Agricola Higher Technical School, Bochum, Germany. E-mail: lubenskaja@gmail.com