

ШАХТНІ ВОДИ, ЯК ОДНА З ПОТЕНЦІЙНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ НА ПРИКЛАДІ М. КРИВИЙ РІГ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Совєтов П. О., студ. (гр. ХН-71, КПП ім. Ігоря Сікорського);
Полукаров Ю. О., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПП ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Роботу присвячено проблемі скидання шахтних вод на прикладі міста Кривий Ріг. Запропоновано основні шляхи стабілізації ситуації та методику повторного користування шахтних вод.

Ключові слова: шахтні води, Кривий Ріг, Дніпропетровська область, «червоні землі», стічні води, екологія, екологічна небезпека, завислі частинки, мінералізація, окиснюваність, колірність, кислотність, очищення, повторне користування, технологія, технологічні процеси, очисні споруди.

Abstract. The article is devoted to the problem of mine water discharges on the example of the city of Kryvyi Rih. The main ways of stabilization of the situation and methods of reuse of mine waters are offered.

Keywords: mine waters, Kryvyi Rih, Dnipropetrovsk region, "red lands", wastewater, ecology, ecological danger, suspended particles, mineralization, oxidation, color, acidity, purification, reusing water, technology, technological processes, treatment facilities.

Вступ. Не дивлячись на те, що шахтні води з-поміж інших стічних вод, утворених на металургійних підприємствах, вважаються умовно не шкідливими, їх наслідки є досить вагомими: змінюється кислотність ґрунтів, через що зникає рослинний біом, через велику мінералізацію ґрунт стає непридатним для вирощування злаків, а наявність завислих частинок загальмовує потрапляння повітря до ґрунту. Таким чином, проблематика скидання шахтних вод є одним з найважливіших екологічних питань для міст з розвиненою гірничо-добувною промисловістю.

Аналіз стану питання. В. о. начальника Регіонального офісу водних ресурсів в Дніпропетровській області Ольга Чехун надала звіт про проблему забруднення річки Інгулець, куди відбувається основне скидання шахтних вод, окрім «червоних полів» / «червоних земель» [1]. «У нас 45 забруднювачів, які скидають воду без очищення або недостатньо очищену. Інгулець не відповідає ніяким показникам якості. Водосховище, яке набирає воду для забезпечення Кривбасу, забруднене і не відповідає нормативним показникам. Підприємства гірничорудної промисловості мають надлишок шахтних вод, 12 млн тонн яких, щороку скидається в басейн річки Інгулець». Таким чином, проблематика скидання шахтних вод є актуальною і потребує негайного вирішення» – зазначила Чехун.

Мета роботи. «Червоні землі», створені постійним скиданням шахтних вод, є одними з основних забруднювачів підземних ґрунтових вод, які являються другою артерією міста, що використовується у промисловості та побуті. Тому, метою даної роботи є аналіз складу шахтних вод, зміна складу

підземних вод, шляхи утилізації та переробки шахтних вод.

Методики, матеріали та результати досліджень. Шахтні води – різновид стічних вод, який отримують при гірничій виробі шахтним методом руди чи кам'яного вугілля. Згідно з даними інформаційної довідки з виїзного засідання Комітету з питань екологічної політики та природокористування шахтні води мають наступні показники у ставку-накопичувачу «балка Свістунова» [2]:

Таблиця 1

Хімічний склад шахтних вод, що надходять на каскад відстійників
у м. Кривий Ріг Дніпропетровської області

№	Параметр	Концентрація, мг/дм ³
1	Хлориди	20000 – 21500
2	Сульфати	1300 – 1400
3	Мінералізація	39000 – 41000
4	Амонійний азот	0.3
5	БСК ₅	3.5
6	Нітрати	10
7	Нітрити	0.25
8	Зважені речовини	15
9	Нафтопродукти	0.3
10	Загальне залізо	0.30 – 0.35
11	Феноли	0.001
12	Фосфати	0.15
13	Розчинений кисень	6.0 – 8.0
14	ХСК	-
15	pH	8.0

Для зниження впливу шахтної води її розводять водою з Карачуновського водосховища, після чого здійснюється скидання до так званих «червоних басейнів» або «червоних земель» високомінералізованих стічних вод.

Наведені характеристики мають шахтні води, які надходять власне з місця видобутку сировини. Орієнтовні параметри на скидання, що здійснюється, мають наступні характеристики: низькі значення pH для кислотних стоків (2.0 – 4.0) або високі значення для лужних стоків (8.0 – 10.0); висока концентрація загального заліза; великі значення солевмісту та завислих частинок; температура близька до діапазону 20-30°C та повна відсутність запаху, окрім випадків, коли в воді наявна невелика кількість розчинного сірководню [3].

Для зменшення об'єму втрат та контакту шахтних вод із забруднювачами можливо встановити систему дренажу, завдяки чому, воду можливо буде використовувати у технічних або побутових напрямках. Згідно з результатами експериментів, лише 30-35% шахтних вод таким чином отримує негативні

домішки та підлягають очищенню [4]. Також, задля запобігання скиду шахтних стічних вод із деякими перевищеними параметрами, рекомендовано використовувати технологічні схеми з рециклом, в яких отримується вологий осад (близько 90-95%), який після осушення може стати товарним продуктом у будівельній, металургійній або хімічній промисловості у якості залізного коагулянту.

Для забезпечення максимального ступеня очищення шахтних вод рекомендовано використовувати технологічні схеми із оборотним циклом використання води. В таких технологіях передбачається використання каскаду ставків-відстійників, які дозволяють майже повністю позбавитися від завислих частинок; хлоратор, який дозволяє пом'якшувати та знезаражувати воду; реактор, що дозволяє отримати вологий осад, після осушення якого, отримуємо супутній продукт; дозволяється використовувати флокулянти (ПАА) для більш повного отримання осаду, що складається із залізного осаду [5].

Така технологічна схема є однією з найдешевших, з хімічної точки зору, та ефективних, оскільки потребує мінімальну кількість реагентів, що значно впливає на економічну політику підприємства. В результаті отримуємо два супутні продукти: залізистий осад, який має багато сфер застосування, та технічну воду, галузь використання якої, також є доволі широкою, а також чисту воду, яка відповідає нормам ГДК та може скидатися у водоймища або біоставки.

Висновок. Аналізуючи екологічний стан скидання шахтних вод у м. Кривий Ріг можна зробити висновок про їх не достатній рівень очищення. Це підтверджує на прес-конференції в. о. начальника Регіонального офісу водних ресурсів в Дніпропетровській області Ольга Чехун під час надання звіту [1]: «Мінімальний обсяг води, який потрібно подати для отримання якісних показників – 196 млн тонн. Підприємства, які завдають шкоди шахтними водами, оплачують лише за 100 млн, а цього не вистачає. У держбюджеті ж на ці заходи грошей не передбачено. Тому, на даний момент, вода є не придатною для використання».

Література

1. Круглый стол, посвященный экологическим вопросам Днепропетровщины и проблемам реки Ингулец [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://kr.informator.ua/2019/10/22/vo-vremya-kruglogo-stola-posvyashhennogo-ekologicheskim-voprosam-dnepropetrovshhiny-obsudili-problemy-reki-ingulets/> (дата звернення: 17.10.20).

2. Матеріали виїзного засідання Комітету з питань екологічної політики та природокористування на тему: «Екологічний стан Кривбасу: проблеми та шляхи їх вирішення» від 24-25 жовтня 2019 року – Режим доступу: <http://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/35706.pdf> (дата звернення: 18.10.20).

3. Доліна. Л. Ф. Стічні води підприємств гірничої промисловості та методи їх очищення / Довідкове видання. – Дніпропетровськ: Екофонд Придніпров'я, 2000. – 61 с.

4. Певзнер М.Є. Гірська екологія: Навчальний посібник для вузів - М: видавництво московського державного гірничого університету, 2003. – 395 с. : іл. Технологічні схеми очищення від зважених речовин і знезараження шахтних вод: Каталог - 2-е видання, перероблене і доповнене. – Перм, ВНІОСуголь, 1986. – 69 с. (оновлене 01.02.2017).