

ЛЕВИЦЬКИЙ В.Г.,
к.т.н., доцент кафедри маркшейдерії
ЛЕВИЦЬКА Д.С.,
магістр 2 курсу, групи ЗТЗНС-21м,
науковий керівник: КРЕЙЦЕВА Г.В.,
к.е.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ШЕБЕНЕВОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Враховуючи, що рівень використання відходів гірничого виробництва в Україні вкрай низький, і становить не більше 12 % (тоді як у передових країнах досягає 80 % і не опускається нижче 65 %), можливість їх використання у водоочисних технологіях є актуальною науково-практичною задачею, а зменшення обсягів відвалів буде зменшувати їх навантаження на навколишнє середовище в цілому.

На сьогоднішній день, для зменшення ризиків гострих та хронічних захворювань, стандарти безпечної питної води широко розповсюджені у світі. Значна кількість досліджень за останні 100 років була зосереджена на визначенні та зменшенні забруднюючих речовин у питній воді, з метою зниження ризиків для здоров'я людини. Проте, мало уваги у наукових працях приділено вивченню виділення життєво важливих поживних речовин з води під час її очищення. Існує багато способів очищення води, зокрема застосування мембранних технологій очищення (мікро-, ультра- та нанофільтрація) та опріснення (електродіаліз, зворотний осмос, нанофільтрація, мембранна дистиляція) природних вод. Питна вода через низьку мінералізацію не відповідає вимогам до якості питної води, і вживання такої води шкодить серцево-судинній системі, мінеральному насиченню кісткової тканини. Таким чином, питання наявності поживних речовин у воді після всіх етапів її очищення є актуальним. Сьогодні існують різні методи вирішення цієї проблеми, найпоширенішим з яких є підсолювання води. Однак вживання такої води шкідливе для здоров'я людини, оскільки склад розчину солі далекий від природних мінеральних вод. У природі вода мінералізується, коли вода фільтрується через різні шари порід від походження до джерела. Залежно від заляганих шарів вони впливають на ступінь мінералізації. Тому природна мінеральна вода містить різну концентрацію мінералів.

Для мінералізації попередньо очищених вод передбачена можливість та є вже наукові дослідження щодо використання відходів гірничого виробництва, а зокрема відходів процесу виробництва гравію з кварцитів. Одними науковцями розроблено спосіб мінералізації води іонами магнію і кальцію, що передбачає контакт з необпаленим доломітом. Іншими авторами розроблено спосіб штучної мінералізації питної води, лікувальної столової води, під час якої як джерело хлоридно-магнієво-калійних, йодо-бромних іонних розчинів використовуються мінерали (карналіт, мірабіліт, бішофіт). Відомий спосіб штучної мінералізації питної води, який передбачає використання в якості джерела мінералів компоненти природних викопних мінералів – карналіт, мірабіліт, бішофіт, які розведені у воді до загальної мінералізації 0,5–3 г/дм³. Цей спосіб здійснюється екстрагуванням концентрованих розчинів бішофіту, карналіту, мінералів мірабіліту, що представляють собою соляні відкладення морів юрського та пермського періодів з глибини 1,5–2,5 км. Для цього закачується артезіанська вода, або інша придатна до вживання, яка розчиняє мінерали під тиском. Видобуті соляні розсоли мають загальну мінералізацію 340–420 г/дм³. Недолік цього методу полягає в його складності і дорожнечі. Ще один спосіб був досліджений науковцями, під час якого відходи гірничого виробництва поміщали в ємність з дистильованою водою в пропорції 100 гр. породи на 1 дм³ води. Протягом доби дистильована вода настоювалася. В результаті проведених досліджень було встановлено, що відходи виробництва щебню можуть використовуватися як сировина в технології водоочислення з подальшою мінералізацією. Завдяки наявності в породі природних мінералів і мікроелементів відбувається процес мінералізації, який здійснюється шляхом їх розчинення у воді. Досліджено був хімічний склад води після мінералізації. Встановлено, що співвідношення маси частинок «каміння-вода» дорівнює 1:10, що дозволяє наситити воду такими корисними речовинами (кальцій, магній, натрій, калій, кремній, а також фториди). Однак слід зазначити, що вміст заліза, марганцю та поліфосфатів також зростає. Визначення оптимального співвідношення «кам'яної води», яке б дозволило наситити воду корисними елементами та іонами, забезпечується при дотриманні у воді Державних санітарних правил і норм 2.2.4-171-10, що є предметом подальших досліджень.

Отже, в результаті аналізу, встановлено та обґрунтовано можливість використання відходів гірничого виробництва, зокрема відходів з процесу виробництва щебню, для мінералізації води, попередньо очищеної методом зворотного осмосу.