

ДО ПИТАННЯ ПРО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ШАХТНИХ ВОД

О.О. Калініченко¹, Й.Д. Маяков², [П.С. Паранько³], С.В. Ярков⁴

- 1 – старший викладач кафедри економічної і соціальної географії та методики викладання, кандидат геолого-мінералогічних наук, Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»*
- 2 – заступник директора, Центр досліджень екологічної безпеки та експертиз*
3 – доктор геологічних наук, професор, Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»
- 4 – доцент кафедри фізичної географії, краєзнавства та туризм, кандидат географічних наук, доцент, Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»*

Вступ. В Кривбасі залишається актуальною і невирішеною проблема утилізації високомінералізованих шахтних вод. Лише за добу на гірничовидобувних підприємствах відкачується 140 м³ високомінералізованих підземних вод, які разом з дисперсними відходами збагачення залізних руд частково акумулюються у шламосховищах. Крім того в шламосховища надходять і технологічні води після збагачення залізних руд.

Одночасно ці води використовуються для поповнення зворотних систем водопостачання гірничозбагачувальних комбінатів, а їх надлишки збираються в ставку-накопичувачу балки Свистунова. В наслідок дисбалансу використання та накопичення вод у міжвегетаційний період відбуваються щорічні регламентовані скиди мінералізованих вод зі шламосховищ та ставка-накопичувача у річки Інгулець і Саксагань.

Регламентовані скиди шахтних вод перетворили річку Інгулець у стічну каналу, яка через втрату своїх природних властивостей практично вичерпала здатність до самовідновлення. Навіть після промивки річки у період, коли вона знаходиться у відносно спокої і не зазнає активного техногенного впливу, річкова вода має підвищену мінералізацію, з аномальним вмістом хлоридів.

Це відбувається в основному за рахунок її живлення забрудненими підземними водами першого від поверхні водоносного горизонту в четвертинних відкладах та більш захищених водоносних горизонтів у породах понтичного і середньо-верхнього сарматського регіоарусів неогену.

Основними джерелами забруднення підземних вод є шламосховища і ставок накопичувач шахтних вод балки Свистунова, фільтраційні витрати яких частково розвантажуються в долину р. Інгулець. Загалом мінералізація вод у шламосховищах змінюється від 4,5 до 16,5 г/дм³, в ставку-накопичувачу від 27 до 35 г/дм³. За результатами режимних спостережень, що виконуються КГПІ Укрчерметгеології в районі ставка-накопичувача спостерігаються високі значення мінералізації вод неогенового водоносного горизонту, які змінюються в межах 1,6-4,72 г/дм³ на північ від ставка до 11,4-25,32 г/дм³ на півдні і південному-заході, що свідчить про інтенсивну фільтрацію високо-мінералізованих вод саме в останніх напрямках до зон розвантаження в нижній частині балки Широкої і долині р. Інгулець. Мінералізовані підземні води в умовах інтенсивної фільтрації, спрямованої до зон розвантаження посилюють процеси розчинення у вапняках неогенових водоносних горизонтів, що може призвести до просідання земної поверхні, утворення поверхневих форм карстово-суфозійного рельєфу [2].

Мета дослідження: пошук альтернативних рішень проблеми утилізації шахтних вод, зважаючи на поглиблення кризового стану горизонтів підземних вод та річки Інгулець.

Об'єкт та методи досліджень. Об'єкт досліджень поверхневі та ґрунтові води Криворіжжя. Методи дослідження: аналіз результатів багаторічних досліджень режиму та хімічного складу шахтних вод.

Результати та їх обговорення. Багаторічні дослідження хімічного складу підземних вод порід рудоносної саксаганської світи показали, що розсоли (з мінералізацією більше 100 г/дм³) приурочені переважно до рудних покладів глибоких горизонтів. Крім того, підземні води з підвищеною мінералізацією (18,8-51,8 г/дм³) спостерігаються в зонах основних тектонічних розломів та насувів в інтервалах глибин 600 – 1700 м, що пояснюється уповільненим водообміном у зв'язку з затуханням тріщинуватості порід з глибиною [1].

Загалом породи саксаганської світи на глибинах більше 500 м відрізняються слабким обводненням, дебіти свердловин не перевищують 0,3-3 м³/год.

При цьому питомі дебіти становлять 0,005-0,008 м³/год., а при бурінні випереджальних дренажних свердловин на горизонтах гірничих робіт дебіти по породам 4-6 залізистих і сланцевих горизонтів змінюються від 0,5 до 3 м³/год. Найбільш обводненими є рудні поклади, що закумулювали статичні запаси древніх розсолів і породи в зонах тектонічних порушень.

Ці запаси високомінералізованих вод, дають короточасні підвищені водопритоки – «викиди» при випереджувальному дренауванні свердловинами та виробками [1].

Багаторічні дослідження режиму підземних вод, що надходять у гірничі виробки шахт показали, що значна частина високих водопритоків в шахти обумовлена динамічними ресурсами, що формуються за рахунок інфільтрації поверхневого стоку і підземних вод осадового чохла і надходять у верхні горизонти гірничих виробок через зони зрушення. Цей факт підтверджується відносно невисокою мінералізацією води, що відкачується з шахти загалом порівняно з розсолами, що надходять з дренажних свердловин на глибоких горизонтах.

Обстеження гірничих виробок шахти «Родина» із вимірюванням водопритоку Криворізькою геологічною партією проведені у 1987 році показали, що у загальному водопритоці (близько 600 м³/год.) підземні високомінералізовані води склали 70-75 %, інфільтраційні води, що надходили з верхніх горизонтів, - близько 15 % і технічна вода - 10-15 %. Тобто кількість високомінералізованої води навіть при значних водопритоках, які на той період були характерні для шахти «Родина» зменшується на 30% порівняно з кількістю загальношахтної води. Водоприток на горизонт 1165 м на той період становив 48 м³/год статичні запаси високомінералізованої води в його складі становили 26 м³/год, технічна вода 22 м³/год, мінералізація змішаної води 94 г/дм³. У 1990-97 рр. водоприток до горизонту продовжував зменшуватися. Мінералізація по окремих свердловинах змінювалася від 73.4 до 101.4 г/дм³, а змішаної води горизонту - від 40,6 до 81 г/дм³ і залежала від кількості використовуваних підземних вод верхніх горизонтів для технічних потреб. Загалом, аналіз багаторічних спостережень за водопритоками і хімічним складом підземних вод свідчить, що кількість статичних запасів високомінералізованих вод, що відкачуються на горизонтах гірських робіт з глибиною зменшується, а мінералізація їх зростає [1].

Таким чином, висока мінералізація відкачуваних шахтних вод зумовлена змішуванням статичних запасів древніх розсолів з водами, що надходять з тріщинуватих зон активного водообміну і технічними водами, для яких характерна по суті відносно низька мінералізація 4,8-6,7 г/дм³.

Існує стійка тенденція до зменшення з глибиною частини статичних запасів древніх розсолів у складі загальношахтної води, але мінералізація останньої суттєво не змінюється.

Висновок. Раціональним рішенням проблеми утилізації високомінералізованих шахтних вод, а саме статичних запасів розсолів, що знаходяться у зонах уповільненого водообміну, могло б бути їх селективне відкачування з дренажних свердловин при випереджувальному дренауванні рудних покладів і недопущення їх вільного надходження у гірничі виробки. Ці розсоли мають накопичуватися окремо від загальношахтної води і перероблятися з вилученням корисних компонентів, які вони вміщують. Результати спектральних аналізів шахтних вод надають орієнтовну інформацію про присутність в цих водах Li – 10-446 мкг/ дм³, Rb – 5-2410 мкг/ дм³, Cs – 10-93 мкг/ дм³, Sr – 2000-26000 мкг/ дм³, I – 1000-5000 мкг/ дм³, Br – 10000-240000 мкг/ дм³, B – 0-10000 мкг/ дм³, радію – 1,6 10⁻¹¹-2,210-11 г/дм³, радону - 1,68-1,8 эман.

Технології переробки розсолів відомі. Витрати на їх переробку значно менші ніж утилізація шахтних вод у повному обсязі. Тому необхідні технічні рішення щодо селективного видобутку і зберігання розсолів з метою їх подальшої повної утилізації. Звісно селективний видобуток і складування будь яких мінеральних ресурсів потребує витрат, але вони не перевищують ті збитки, які зазнає природа і людина, в наслідок забруднення.

Треба в решті решт враховувати інтереси майбутніх поколінь і не залишати йому довкілля непридатне для існування.

Список використаної літератури.

1. Багрій І.Д. Геоєкологічні проблеми Криворізького басейну в умовах реструктуризації гірничодобувної галузі / [І.Д. Багрій, П.В. Блінов, Н.А. Белокопитнікова та ін.]. – К.: Фенікс, 2002. – 192 с.
2. Калініченко О.О.. Аналіз геологічного середовища порушеного техногенними чинниками на прикладі південно-західної частини Криворізького залізорудного басейну / [О.О. Калініченко, О.Й. Лакомова] / -Сб. научн. трудов Sworld/ - Выпуск 1(38), том26. – Иваново: Маркова АД, 2015. С. 60-68.