

## АНАЛІЗ СВІТОВОГО ТА ВІТЧИЗНЯНОГО ДОСВІДУ ОПРІСНЕННЯ ШАХТНИХ ВОД

*НТУ «Дніпровська політехніка»*

**Постол М.О.**

**Науковий керівник: к.т.н., доц. Малашкевич Д.С.**

Пошук альтернативних і доступних джерел води, став справжньою проблемою у всьому світі. Нестача води для потреб населення, промисловості та сільськогосподарської діяльності змушує світові компанії та держави інвестувати значні фінансові ресурси у нові екологічно безпечні джерела отримання води. Наявна велика кількість високомінералізованих вод та дефіцит якісної питної води спонукає до вирішення цієї проблеми.

Світова практика опріснення високомінералізованих вод щорічно збільшується і зараз сягає більше 130 млн м<sup>3</sup>/добу. Лідерами за обсягами виробництва опрісненої води є країни Близького Сходу (55% від загальносвітового виробництва). По всьому світу налічується понад 25 тис. промислових об'єктів з опріснення морської та солонуватої води (мінералізація якої у 5-6 разів вище ніж шахтної води), а собівартість виробництва 1 м<sup>3</sup> питної води в середньому складає 0,5 USD [1].

На сьогодні в шахтарських регіонах існує гостра проблема нестачі та забезпечення місцевого населення якісною питною водою. При цьому, самі шахти можуть слугувати альтернативним джерелом водопостачання в шахтарських містах після доведення відкачуваних підземних вод до відповідних стандартів якості, використовуючи сучасні технології очищення та демінералізації.

Проведений аналіз показує, що в Україні і за кордоном є унікальний досвід опріснення високо-мінералізованих шахтних вод. Так, наприклад, у Західному Донбасі на шахті «Тернівська» випробовувалась установка демінералізації шахтних вод термічним способом, продуктивність якої складала 30 м<sup>3</sup>/добу [2].

На шахті «Петровська» ВП «Донецьквугілля» випробувалась дослідно-промислова опріснююча установка за електродіалізною технологією, продуктивність якої була доведена до 50 м<sup>3</sup>/добу.

У Польщі на шахті «DEMBENSKA» в експлуатації знаходилась випарна демінералізаційна установка продуктивністю 100 м<sup>3</sup>/добу. Відмінною особливістю технологічної схеми від перших описаних прикладів, була реалізація переробки відходів опріснення з отриманням товарних продуктів, таких як сіль, гіпс та ін [3].

В промислових масштабах на шахті ДП «Краснолиманська» використовують технологію очистки шахтної води для технічних потреб підприємства (пилопригнічення в шахті, господарсько-побутове водопостачання та ін.) замість води, що поступає від місцевої мережі. Об'єм водоспоживання на технічні та побутові потреби шахти становить до 1200 м<sup>3</sup>/добу. Для очистки шахтної води використовують швидкісні напірні піскові фільтри з подальшим знезараження бактерій на установці фірми «Atlantic Ultraviolet» [4].

У 2005-2008 роках спеціалістами інституту «Луганськгіпрошахт» було розроблено та реалізовано проект для підприємства «Аква-сервіс» з очищення шахтних вод. Було збудовано єдиний в Україні завод з виробництва питної води продуктивністю 500 м<sup>3</sup>/год, який використав воду з Ісаківського водосховища, куди надходили шахтні води. Вихідна вода проходила 8 ступенів очищення за технологією розробленою фірмою GE Osmonics, в т.ч. за допомогою систем зворотного осмосу. Завод також забезпечував Алчевський металургійний комбінат технічною та питною водою [5].

У 2009-2011 роках спеціалістами інституту «Луганськгіпрошахт» було підготовлено проект з очищення шахтних вод шахти ім. Войкова для організації господарського питного водопостачання м. Свердловськ (Луганська обл.). У 2013 році в рамках Кіотського протоколу розпочалося фінансування цього проекту та було поставлено обладнання в Україну, але через початок військових дій проект не реалізовано.

У ці ж роки (2005-2010 рр.) спеціалістами інституту «Донгіпрошахт» та компанією «Донецьксталь» у м. Антрацит виконувався проект із очищення шахтних вод шахти «Центральна» на умовах державно-приватного партнерства з міською владою, але проект не було реалізовано.

Інститутом «Донгіпрошахт» виконувались роботи щодо проекту будівництва комплексу з очищення та знесолення шахтних вод для питного водопостачання м. Антрацит. Планувалося використовувати води колишньої шахти «Центральна» в обсязі 800 м<sup>3</sup>/год та додатково 250 м<sup>3</sup>/год отримувати із затоплених гірничих виробок колишньої шахти №7/7 біс. Станцію із очищення шахтних вод планували обладнати комплексом автоматичних систем фільтрації UFP Selective Culligan.

Таким чином, аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду опріснення шахтних вод показує, що існують перспективні технології які можливо адаптувати до умов гірничодобувних підприємств для забезпечення технічною та питною водою шахтарських міст та паралельно з цим вирішити екологічні проблеми запобігаючи забрудненню поверхневих водойм та річок шахтними водами, а також соціальні проблеми, пов'язаних з нестачею робочих місць після передбачуваного найближчим часом закриттям шахт.

#### **Перелік посилань**

1. Eke, J., Yusuf, A., Giwa, A., & Sodiq, A. (2020). The global status of desalination: An assessment of current desalination technologies, plants and capacity. *Desalination*, 495, 114633.
2. Гулько, С. Е. Опыт и перспективы использования шахтной воды / С.Е. Гулько, И.И. Гомаль // Уголь Украины. – 2013. – № 6. – С. 30-34.
3. Robert L. P. Kleinman. Prediction of Water Quality at Surface coal mines / Robert L. P. Kleinman. // The National Mine Land Reclamation Center. West Virginia University in Morgantown. – 2016. – 239 p.
4. Абрамов, А. И. Методы очистки производственных сточных вод / А. И. Абрамов, А. И. Жуков. – М. : Стройиздат, 1977. – 156 с.
5. Братчиков, В. Г. Управление промышленными отходами: Система управления промышленными отходами в Украине: учебное пособие / В. Г. Братчиков, А. П. Выговская, В. С. Мищенко. – Харьков : РИП «Оригинал», 2000. – 168 с.