

**Т.О. ШАБЛІЙ, І.М. ТРУС, М.Д. ГОМЕЛЯ (УКРАЇНА, КИЇВ)**  
**СТВОРЕННЯ МАЛОВІДХОДНИХ ПРОЦЕСІВ ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ**

*Національний технічний університет України  
 „Київський політехнічний інститут”  
 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, [m.gomelya@kpi.ua](mailto:m.gomelya@kpi.ua)*

Щоріно вугільні шахти скидають близько 500 млн. м<sup>3</sup> шахтних вод, забруднених мінеральними солями і завислими речовинами. Це призводить до підвищення мінералізації поверхневих вод, збільшення вмісту у водоймах важких металів і змулених речовин. В більшості випадків спостерігається підвищений вміст сульфатів, що обумовлено окисненням піриту та інших сульфідів, які присутні в породах. Тому проблема очищення води від сульфатів та її пом'якшення для забезпечення демінералізації води є дуже актуальною.

Метою роботи було вивчення процесів демінералізації води шляхом її вапнування з подальшою обробкою металевим алюмінієм у вигляді фольги, визначення умов ефективного видалення сульфатів та пом'якшення води без внесення вторинних забруднювачів.

Для досліджень використовували модельні розчини, що містили сульфати в концентрації 29-65 мг-екв/дм<sup>3</sup> при жорсткості 21,5-36,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>, лужності 7,5-19,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

Очищення води від сульфатів відбувається за рахунок висадження їх у вигляді гідроксо-сульфоалюмінатів кальцію загального складу  $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 31\text{H}_2\text{O}$ .

Дози вапна та металевого алюмінію розраховували, виходячи з процесів пом'якшення води і процесів вилучення сульфатів. Для зниження залишкової жорсткості води через неї пропускали вуглекислий газ.

На основі отриманих результатів можна зробити висновки, що в разі використання вапна та металевого алюмінію вирішується проблема реагентного очищення води від сульфатів та іонів жорсткості без вторинного забруднення води; при збільшенні надлишку вапна та алюмінію, а також при видаленні залишку вапна з допомогою  $\text{CO}_2$  ефективність процесу зростає; лімітуючою стадією процесу є дифузія розчину до поверхні металу; ступінь вилучення сульфатів досягає високого значення при температурі 20 °С.

**T.SHABLIY, I. TRUS, M. GOME LYA (UKRAINE, KYIV)**  
**DEVELOPMENT OF LOW-WASTE PROCESSES OF DESALINATING WATER**

*National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”  
 Peremogy ave. 37, Kyiv, Ukraine, 03056, [m.gomelya@kpi.ua](mailto:m.gomelya@kpi.ua)*

Every year, coal mines dispose approximately 500 million m<sup>3</sup> of mine waters which are contaminated with mineral salts and suspended substances. This pollution leads to increased mineralization of surface waters as well as increased concentration of heavy metals and silt in water reservoirs. In most cases, concentrations of sulfites increase because of oxidation of pyrite and other sulfides present in rocks. Hence, it is critical to purify water from sulfates and to soften it for desalination.

The goal of this study was to study processes of desalinating water by liming and further treatment with aluminum foil, to determine conditions for effective removal of sulfates and for softening of water without contamination by secondary pollutants.

This study used model solutions characterized by 29-65 meq/dm<sup>3</sup> concentration of sulfates, 21,5-36,0 meq/dm<sup>3</sup> hardness, and 7,5-19,0 meq/dm<sup>3</sup> alkalinity.

The purification of water from sulfates occurred via sedimentation of sulfates into hydroxysulfate aluminum calcium of general form  $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 31\text{H}_2\text{O}$ .

The doses of lime and metal aluminum were determined given the processes of water softening and the processes of sulfate removal. Carbon dioxide was passed through the water to reduce the residual hardness of water.

The obtained results suggest that using lime and metal aluminum is an effective solution for reagent treatment of water to remove sulfates and hardness ions. This treatment allows avoiding the secondary pollution of water. The results also show that the effectiveness of the treatment increases by increasing added excess lime and aluminum as well as by removing excess lime with  $\text{CO}_2$ . The limiting stage in the process is the diffusion of the solution on metal's surface. The extent of sulfate removal reaches the high value at 20 °C temperature.