

ПІДГОТОВКА ПИТНОЇ ВОДИ: ПРОБЛЕМИ ТА РІШЕННЯ

Г. І. ТУРОВСЬКА, канд. техн. наук

*Національний університет водного господарства та природокористування,
вул. Соборна, 11, м. Рівне, Україна, 33000
e-mail: kaf_guardwork@nuwm.rv.ua*

Проблема підготовки питної води стає з кожним роком все більш актуальною не тільки для нашої держави, а практично і для всіх країн світу. Це пов'язано з повсюдним погіршенням екологічної обстановки. Також гостро стоїть питання захисної функції існуючої технології очищення питної води по відношенню до хвороботворних вірусів та бактерій. Актуальність цього питання обумовлено, перш за все, високим рівнем захворюваності в Україні вірусним гепатитом А, водний шлях передавання якого є пусковим механізмом епідемічного процесу. Як показали дослідження, захворюваність населення інфекційним гепатитом тим більша, чим більша залишкова каламутність питної води, що подається. Це є свідченням того, що хвороботворні збудники сполучаються з домішками, котрі обумовлюють каламутність води, і при більш ефективному проясненні можна покращити її мікробний склад.

Отже, в умовах різкого погіршення стану джерел питного водопостачання за рахунок мікробного, хімічного та радіонуклідного забруднення питна вода та вода водоймищ може відігравати провідну роль в розповсюдженні багатьох бактеріальних та вірусних інфекцій. Тому розробка економічно вигідних методів та способів підвищення бар'єрної функції водопровідних споруд по відношенню до мікроорганізмів є найбільш актуальною задачею гігієнічної науки та технології очищення води.

В Україні на протязі найближчих років неймовірно тяжко розробити та впровадити фізико-хімічну технологію підвищення якості питної води. Це пов'язано з економічними, енергетичними, технологічними, ресурсними та іншими обмеженнями. В цьому плані в найгіршому становищі знаходяться сільськогосподарські водопроводи. Сучасні економічно раціональні способи вилучення мікроорганізмів з води також недостатньо ефективні і не задовольняють зростаючі потреби галузей господарювання.

Раціональні підходи для вирішення даної проблеми можуть бути запозичені із класифікації Л. А. Кульського, згідно якої мікроорганізми за фазовим станом та дисперсністю відносяться до гетерогенних систем. Унікальні фізико-хімічні властивості мікроорганізмів відкривають перед нами, дослідниками, нові можливості ефективного використання їх в процесі водоочищення, зокрема очищення поверхневих вод.

До перспективних методів інтенсифікації процесів очищення поверхневих вод без значних капітальних затрат відноситься метод іммобілізованих організмів на "інертних" носіях. Основними перевагами цього методу в порівнянні з фізико-хімічними методами є, перш за все, екологічна чистота, а також зменшення витрат електроенергії, значне скорочення числа

обслуговуючого персоналу та простота обслуговування. Цей метод характеризується універсальністю та високою ефективністю по відношенню до різних видів забруднень.

Оцінка сучасного науково-технічного рівня в галузі очищення поверхневої води на прояснювальних фільтрах та використання природних біоценозів, іммобілізованих на носіях з розвинутою поверхнею, підтвердили доцільність створення та дослідження водоочисних біопрояснювальних фільтрів, на які видані Патенти України: № 44623 UA, № 59063 UA, № 65400 UA.

Результати проведених досліджень на реальній річковій воді дали можливість виявити деякі особливості процесу біологічного очищення природних вод. Встановлено значний ефект очищення води за перманганатною окисленістю. Зокрема, після біопоглиначи він склав 32,85...50,12%, що свідчить про достатньо високий рівень вилучення органічних речовин. Приблизно такий же ступінь зниження органічних забруднень вдається досягти при використанні коагуляційної обробки води. Проте при біологічному очищенні вилучається значна частина амонійних сполук, нітритів та нітратів, що при коагуляції не досягається. Достатньо високий ефект вилучення амонійного азоту (92,23...96,77%) свідчить про те, що протікає процес нітрифікації, а це підтверджує високий ступінь вилучення окислювальних органічних речовин. Визначення біохімічного споживання кисню очищеної води показало, що її величина не перевищувала 2,5 мгО₂/дм³. Таким чином, в очищеній воді лишаються тільки важкоокислювальні органічні речовини в допустимих концентраціях. При фільтруванні води через насадку було відмічено, що різко знижується й кількісний вміст бактерій. Це пояснюється тим, що при вилученні із води поживного субстрату, тим самим погіршуються умови для розвитку мікроорганізмів, тобто знижується біогенність води. Саме такий спосіб вилучення клітин бактерій з води має великі переваги в порівнянні із хімічними методами стерилізації води. У процесі досліджень у зоні носія було виявлена також значна кількість іонів багатовалентних металів з високим адгезійно-коагулюючим потенціалом.

Дослідженнями встановлено, що завдяки закріпленню мікроорганізмів на нерозчинному у воді носію та присутності в біоценозі бактерій різної деструктивної активності й чутливості забезпечувалося стабільне очищення води при суттєвих змінах складу забруднень у ній. Закріплені мікроорганізми здійснювали самі різноманітні мікробіологічні трансформації органічних речовин.

Таким чином, для інтенсифікації процесу знебарвлення та прояснення поверхневих вод пропонується обладнати прояснювальні фільтри біологічними поглиначами, основним елементом яких є носії іммобілізованих мікроорганізмів. Застосування запропонованої технології очищення поверхневих вод, на відміну від традиційної, дасть можливість значно підвищити ефективність та надійність водоочищення поверхневих вод.