

РОЗРОБКА НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСАХ ПІДГОТОВКИ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПИТНОЇ ВОДИ

С. С. ДУШКІН, *д-р техн. наук*, Г. І. БЛАГОДАРНА, *канд. техн. наук*

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
вул. Революції, 12, м. Харків, Україна, 61002
e-mail: thankful@ukr.net

Актуальність проблеми обумовлена зменшенням запасів води і погіршенням якості природних вод, що не дозволяє забезпечити населення України екологічно чистою питною водою. Ситуація, що склалася в галузі очистки води визначає необхідність впровадження прогресивних технологій і підходів до вирішення проблеми екологічної безпеки питного водопостачання, яка може бути вирішена за допомогою нанотехнологій.

Робота присвячена розробці нанотехнологій в процесах підготовки екологічно чистої питної води згідно вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10, впровадження яких дозволить:

- знизити витрати реагентів на водопідготовку не менше ніж на 20-25%;
- знизити вміст канцерогенних домішок у питній воді;
- зменшити собівартість води і знизити капітальні витрати на експлуатацію систем водопідготовки;
- підвищити екологічну безпеку технологічних схем водопідготовки та надійність їх роботи;
- покращити якість питної води, з доведенням якісних показників до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Аналіз напрацювань із зазначеної проблеми (Росія, США, Германія, Японія та ін.) показує, що використання нанотехнологій при підготовці реагентів нового покоління в яких застосовується як алюмінієва так і силікатна складова має великий практичний інтерес.

Попередні дослідження пов'язані з розробкою нанотехнологій в галузі водопідготовки виконані в Харківському національному університеті міського господарства імені О.М. Бекетова) ХНУМГ разом з японською фірмою Оджик (Японія, Токіо), показали екологічну і економічну перспективність досліджень і виявили, що до числа недоліків існуючих технологій підготовки екологічно чистої питної води можна віднести наступне:

- великі витрати реагентів;
- значні витрати енергоресурсів;
- низька надійність роботи систем водопідготовки;
- погіршення екологічного стану навколишнього середовища при використанні традиційних технологічних схем, які можуть бути усунуті в результаті впровадження нанотехнологій в процесах підготовки екологічно чистої питної води.

Наукові дослідження виконані в ХНУМГ показали, що до числа основних гіпотез, які пояснюють теоретичні передумови наукових основ нанотехнологій при підготовці екологічно чистої питної води, можна віднести наступні:

- В результаті взаємодії розчину коагулянту сульфату алюмінію, що піддавався фізичній активації з використанням в якості каталізатору зовнішнього магнітного поля та анодно-розчиненого заліза, утворюються комплексні сполуки, що мають більш високу флокулюючу здатність – структури з розвиненою поверхнею. В наслідок чого утворюється так званий синергетичний ефект – збільшення ефективності впливу в результаті інтеграції окремих процесів в окрему систему.

- Використання активованих розчинів реагентів для очищення води дозволяє створити в об'ємі води, що очищується, впорядковані нанорозмірні структури, що забезпечують високий ступінь очищення води у відповідності з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10.

- За допомогою ядерного магнітного резонансу на спін-ехо релаксометрії доведено наявність структурних змін у розчині активованого реагенту, що призводять до порушення динамічної рівноваги водно-дисперсної системи і створюють умови для утворення іонних асоціатів – зародків нової фази, які після стабілізації анодно-розчиненим залізом виконують роль додаткових центрів коагуляції при очищенні води.

Результати виконання роботи в своїй сукупності виражені в економічному, соціальному та екологічному ефектах, які полягають у наступному:

- зниження витрат реагентів на водопідготовку не менше ніж на 20-25%;
- інтенсифікація процесів очищення природних вод;
- зниження вмісту канцерогенних домішок у питній воді;
- покращення якості питної води, з доведенням якісних показників до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10;
- підвищення екологічної безпеки технологічних схем водопідготовки та надійності їх роботи;
- зниження рівня забруднення оточуючого середовища відходами водопідготовки;
- зменшення собівартості очищення води;
- поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу;

В результаті виконання роботи підготовлена технічна та технологічна документація з використання нанотехнологій в процесах підготовки екологічно чистої питної води з урахуванням екологічних аспектів охорони навколишнього середовища і останніх досягнень науки за даним напрямком.

Очікуванні наукові результати відповідають світовому рівню, аналогів у вітчизняній і світовій практиці немає, що підтверджується раніше одержаними патентами та авторськими свідоцтвами, публікаціями авторів, аналізом літератури і патентно-інформаційними матеріалами.