

## **Розробка нанотехнологій в процесах підготовки екологічно чистої питної води**

**С.С.Душкін, д-р техн. наук, проф.**

*Харківська національна академія міського господарства*

*61002 Україна, г. Харків, ул. Революції, 12*

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.

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.

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 Харківській національній академії міського господарства (ХНАМГ) разом з японською фірмою Аджик (Японія, Токіо), показали екологічну і економічну перспективність досліджень, що виконуються в запропонованому науковому проекті 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 ХНАМГ, 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 активного 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 розробки в своїй сукупності виражені в економічному, соціальному та екологічному ефектах, які полягають у наступному:

- зниження витрат реагентів на водопідготовку не менш 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 надійність їх роботи;
- зниження рівня забруднення оточуючого середовища відходами водопідготовки;
- зменшення собівартості очищення води;
- поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу.

В результаті виконання досліджень 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 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, зокрема одержано патенти України: №33841 А. «Спосіб підготовки розчину алюмовмісного коагулянту для освітлення природних і стічних вод», №38471 А. «Спосіб приготування поліакриламідного флокулянту для очищення природних і стічних вод», №45813 А. «Пристрій для активації розчинів реагентів», патент РФ №204770 «Способ снижения канцерогенных примесей» та інші.

Планується отримати нові результати з нанотехнологій при підготовці екологічно чистої питної води, які будуть мати інвестиційну привабливість.