

УФ опромінення, на відміну від хімічних методів знезараження (хлорування і озонування) не змінює хімічний склад води і не надає шкідливої дії на довкілля, що повною мірою забезпечує збереження флори і фауни водоймищ, в які скидаються очищені і знешкоджені стічні води. Особливо актуальним стає вживання комбінованих методів знезараження, які засновані на спільній дії ультрафіолетового опромінення і окислювачів (технологія Advanced Oxidation Process).

Вживання комбінованих методів знезараження дозволяє не лише забезпечити високу ефективність знищення бактерій, що знаходяться в стічній воді, і вірусів, але і виключити її забруднення токсичними поєднаннями. Технологія знезараження води УФ випромінюванням є найбільш простою як в реалізації, так і при обслуговуванні УФ устаткування. Крім того вживання УФ опромінення для знезараження зливових, господарських і побутових стічних вод, що скидаються у відкриті водоймища, річки і море в повній мірі відповідає сучасним вимогам з охорони навколишнього середовища. Експлуатація знезаражувальних УФ установок значно простіше, ніж станцій, призначених для знезараження стоків хлоруванням або озонуванням, і не зв'язана із застосуванням високотоксичних отруйних речовин, які негативно впливають на здоров'ї обслуговуючого персоналу.

ФТОРУВАННЯ І ЗНЕФТОРЕННЯ ВОДИ

Степовий Ю.О.

Науковий керівник – Шевченко Т.О., канд. техн. наук, доцент

Фторування води – це контрольоване додавання фтору у водопровідну воду для запобігання карієсу. Оброблена вода містить фтор в кількості, достатній для запобігання розвитку порожнин розпаду в зубах. Коли фтору, що надходить в організм природним шляхом, виявляється мало, його дефіцит поповнюється з фторованої води.

Сьогодні багато вчених з усього світу розділилися на два великих табори. Одні вважають, що воду необхідно фторувати до заданої концентрації (за ДержСанПіН 0,7–1,5 мг/л), так як зменшується кількість випадків захворювання карієсом зубів, поліпшується формування кісткового скелета у дітей, знижується кількість випадків захворювання остеопорозом. А інші вважають, що фтор, який надходить з продуктів харчування (капуста, м'ясо, морепродукти, петрушка, чай тощо), з фторованих зубних паст і еліксирів, таблеток, жувальних гумок може виявитися надмірним і стати причиною серйозних захворювань.

Суперечка з фторування води виникла через політичні, моральні, етичні, економічні, безпекові аспекти щодо фторування централізова-

ного водопостачання. Агенції з охорони здоров'я в різних країнах прийшли до консенсусу, що фторування води у відповідних дозах є безпечним і ефективним засобом для запобігання карієсу. В різних країнах підхід до профілактики карієсу є змішаними; деякі держави вважають що фторування води є найбільш ефективний спосіб, у той час як інші не бачать особливих переваг.

Противники фторування стверджують, що фторування води не допомагає, або слабо допомагає у профілактиці карієсу, може викликати серйозні проблеми зі здоров'ям, не є досить ефективним, щоб виправдати витрати, фармакологічно застаріле.

Крім того, фторування питної води має негативний екологічний вплив на об'єкти довкілля, тому що основна кількість внесених в процесі водопідготовки фторвмісних реагентів зі стоками потрапляє в природні водойми, а даних по довгостроковій дії підвищених кількостей фтору на флору і фауну поки недостатньо.

Для фторування застосовують такі реагенти:

- фторид натрію і кальцію;
- кремнефториди натрію, амонію, магнію;
- фтористоводнева і кремнійфториста кислоти;
- фторсульфат алюмінію;
- кремнефториди натрію і амонію;
- кремнефтористоводнева кислота.

Доза реагенту розраховується за такою формулою:

$$D_{\phi} = \frac{10^4 \cdot (T_{\phi} \cdot A_{\phi} - \Phi)}{K_{\phi} \cdot C_{\phi}}, \quad (1)$$

де: T_{ϕ} – коефіцієнт, що дорівнює при введенні фтору після очисних споруд 1, перед фільтрами – 1,1;

A_{ϕ} – вміст фтору в обробленій воді, мг/л (0,7-1,5 мг/л);

Φ – оптимальна концентрація фтору у воді для зимового періоду – 1, для літнього – 0,8;

K_{ϕ} – вміст фтору в чистому реагенті;

C_{ϕ} – вміст чистого реагенту в технічному продукті, %.

Найпоширеніші фтораторні установки це:

- установка сатураторного типу;
- установка з розчинними баками;
- установка з затворно-розчинними баками;
- установка з використанням кремнефторводневої кислоти.

Дозувати фтор потрібно з високою точністю (допустима похибка 5%). Якщо концентрація буде більше, то це призведе до надмірного вмісту фтору.

Надлишок фтору викликає такі захворювання:

- флюороз зубів і скелета;
- карієс;
- затримка росту;
- порушення роботи щитовидної залози і нирок.

Для знефторення застосовують такі методи:

- метод фільтрації (застосовують, якщо вміст суспензії у воді не більше 8 мг/л і кількість солей до 1000 мг/л);
- метод осадження (застосовують при обробці вод, коли крім знефторення потрібно ще освітлення і знебарвлення);
 - сорбція фтору осадом гідроксиду магнію;
 - сорбція фтору осадом гідроксиду алюмінію;
 - дефторування за допомогою трікальційфосфату.

Методи знефторення дуже дорогі, тому, якщо є можливість, то потрібно вибрати інше джерело водопостачання.

ВИКОРИСТАННЯ ТОНКОШАРОВИХ МОДУЛІВ У ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ВІДСТІЙНИКАХ

Чумаченко В.К.

Науковий керівник – Душкін С.С., д-р техн. наук, професор

Роздільна здатність тонкошарових відстійників, особливо при виділенні тонкодисперсних домішок, у багато разів вище розділової здатності горизонтальних, вертикальних і радіальних відстійників. Габарити тонкошарових відстійників в порівнянні з іншими типами осадкових басейнів значно менше і обчислюються декількома метрами, що дозволяє розміщувати їх в закритих приміщеннях. Це в свою чергу підвищує ефект відстоювання, так як осадження суспензії протікають при більш високих і стабільних температурах.

Можна виділити два основних напрямки в області вдосконалення конструкцій відстійників: підвищення стійкості потоку і відстоювання в тонкому шарі. Перший напрям пов'язаний з вдосконаленням традиційних конструкцій осадкових басейнів (постачання їх пристроями для відводу з поверхні освітленої води, рівномірного скидання осаду, установкою проміжних дірчастих перегородок). Така модернізація дозволить незначно (до 1,5 рази) підвищити продуктивність відстійників. Другий напрямок - створення принципово нової конструкції тонкошарових відстійників.

Простота виконання тонкошарових відстійників, недефіцитним матеріалів, що йдуть на виготовлення розділових полиць, і відсутність комплектуючого обладнання роблять їх конкурентоспроможними з