УДК 534-8, 621.647.23

В.А. Небесний, О.Ф. Луговський, Н.В. Семінська

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Сучасні методи знезараження рідини

Вода без усілякого сумніву має величезне значення в еволюції як живої, так і неживої природи. Вона необхідна для нормального перебігу фізіологічних процесів в організмі. В основі гігієнічних вимог до якості води для питних і побутових потреб лежить принцип, що ставить в центр уваги якість води, від якої залежать здоров'я людини і умови її життя.[6]

З даних, опублікованих в ЮНЕСКО, слід, що в даний час близько 2 млрд людей не земній кулі не мають можливості скористатися чистою, безпечною для життя і здоров'я водою. У той же час встановлено, що до 80% всіх відомих захворювань людини передається (поширюється) через воду.

Тому рішення питань знезараження води завжди є вчасним та актуальним.

Дезінфекція та знезараження – це методи обробки, за допомогою яких повинно відбутися знищення хвороботворних мікроорганізмів. Існуючі методи підготовки питної води являються в основному реагентними та надаючи бактерицидний ефект, погіршують хімічний склад та властивості води.

Метою проведених нами досліджень є:

- здійснення комплексного аналізу існуючих методів знезараження води;
- розробка пропозицій щодо використання раціонального та ефективного методу;
- розробка конструкції мобільного приладу знезараження води, для потреб військових при виконання завдань у польових умовах .

Для досягнення поставленої мети для початку нами проаналізовані найпоширеніші методи знезараження води.

Так серед хімічних методів знезараження води самим популярним та поширеним на наш час залишається хлорування, так як це відносно дешево та

© В.А. Небесний, О.Ф. Луговський, Н.В. Семінська, 2019

не викликає труднощів у використанні. Але треба зазначити, що навіть невелика кількість хлору шкідлива для фауни водойомів, до того ж утворені хлорорганічні з'єднання забруднюють також питну воду, бо маючи високу стійкість викликають забруднення річок на значних відстанях вниз по течії, практично не вилучаючись в процесі підготовки води [1].

У якості УФ-випромінювача використовуються ртутні лампи. Однак безреагентний спосіб ультрафіолетового знезараження має ряд недоліків, наприклад потребується високий ступінь прозорості вихідної води, спосіб малоефективний при знищенні спороутворюючих бактерій, вірусів, грибків та плісняви [1].

На даний час існує альтернативна заміна вищезазначених методів знезараження води за допомогою ультразвуку. Ультразвукова обробка рідини та кавітаційна технологія знезараження позбавлені багатьох недоліків. При кавітаційній обробці у воді виникають короткоживучі парогазові каверни. Швидкість їх "схлопування" дуже велика, у цих точках виникають екстремальні параметри – великі температура та тиск. Вода яка була оброблена даним методом володіє рядом позитивних властивостей що відносяться до розділу медицини та фізіології [3].

Проаналізувавши ряд конструкцій було обрано найбільш придатну конструкцію до наших умов та завдань, але вона потребувала конструктивних доробок. Її основними недоліками були: малий об'єм води, необхідність проведення значної кількості циклів фільтрації 50-70.

З обраного аналога для нового пристрою було взято кавітаційний вузол, який піддали вдосконаленню, а саме була змінена конструкція випромінювача та зроблено технологічний канал для примусової циркуляції рідини, допрацьовано кавітаційний вузол його було встановлено на кришці циліндричної ємності з плоским дном. Відстань між мембраною випромінювача і плоским дном ємності утворює необхідний оптимальний зазор для ефективної роботи пристрою. По всій площині ємності розташовані неодимові магніти, які створюють магнітну обробку та відновлюють структуру води. Ми зробили рециркуляцію, але не окремо, а за допомогою акустичного насосу, який враховує перепад тисків в стоячій хвилі деформації.

Після внесення всіх конструктивних змін і доробок було отримано схему нового приладу (рис.1).

© В.А. Небесний, О.Ф. Луговський, Н.В. Семінська, 2019

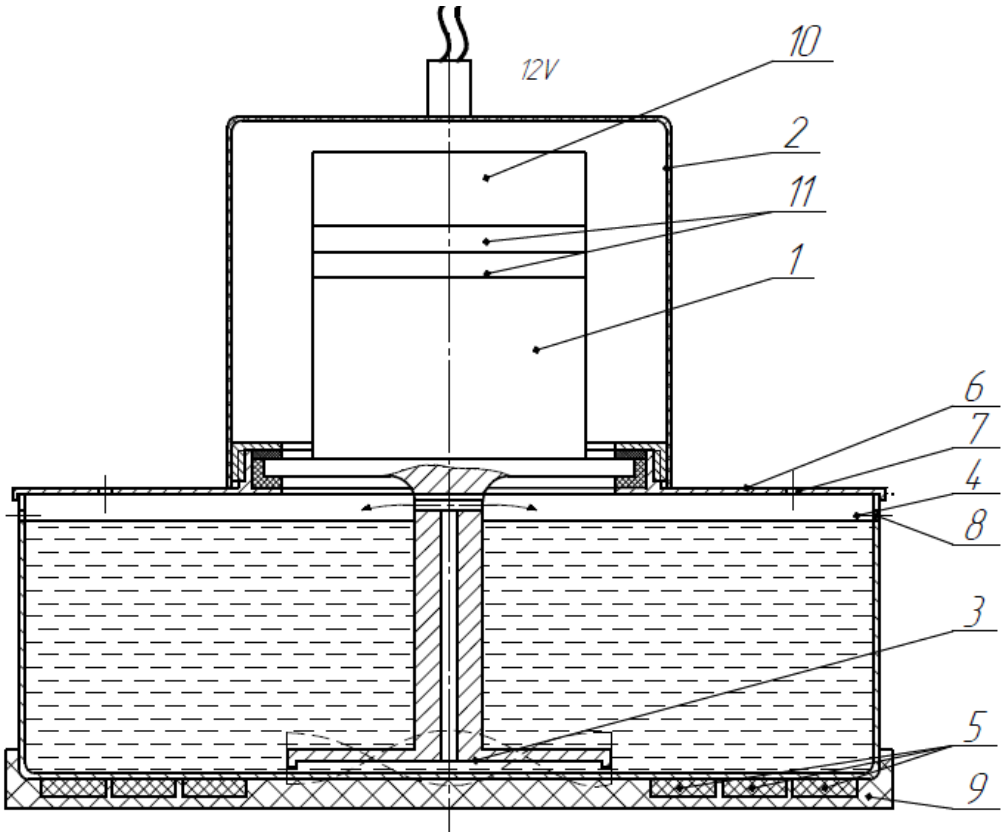

Рис. 1. Мобільний пристрій для знезараження рідини
1-трансформатор коливальної швидкості; 2 – захисний ковпак;
3 – дисковий вібратор; 4 – ємність; 5 – неодимові магніти; 6 – кришка ємності; 7 – атмосферний отвір; 8 – переливний отвір; 9 – гумова основа;
10 – демпфуюча накладка; 11 – п’єзокерамічні кільця.

Висновки:

На сьогодні проводяться завершальні роботи по створенню дослідного зразка мобільного пристрою для знезараження рідини, але вже зараз, можна з впевненістю стверджувати що він є патентоспроможним. До суттєвої переваги даної конструкції над аналогами є відсутність додаткових пристроїв для циркуляції води, що спрощує його використання під час експлуатації. Очікується, що цей пристрій дозволить покращити параметри по бактеріологічним та хімічним показникам, але остаточно про ці переваги можна буде стверджувати після проведення натурних випробувань та лабораторних аналізів.

© В.А. Небесний, О.Ф. Луговський, Н.В. Семінська, 2019

Список використаних джерел

1. http://mediana-filter.ru/water_disinfection.html
2. Мазаев В.Т., Королёв А.А., Шлепнина Т.Г. Коммунальная гигиена / Под ред. В.Т. Мазаева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 304 с.
3. Яковлев С.В, Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: - М.: АСВ, 2002 - 704 с.
4. http://ur.co.ua/112/122-5-ekologiya-i-zagryaznenie-vody.html
5. Медична екологія, 2003р. Медицинская экология./Под ред. А.А. Королева. - М.: Издательский центр «Академия», 2003г. - 192с.
6. Мазаев В.Т., Шлепнина Т.Г., Мандрыгин В.И.. Контроль качества питьевой воды. -М.: Колос, 1999г. - 168с.

© В.А. Небесний, О.Ф. Луговський, Н.В. Семінська, 2019