



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **57812** (13) **U**
(51) МПК
C02F 1/32 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

1

2

(21) u20101010739

(22) 06.09.2010

(24) 10.03.2011

(46) 10.03.2011, Бюл.№ 5, 2011 р.

(72) БЕЗДЕНЕЖНИХ ІГОР БОРИСОВИЧ, БЕЗДЕНЕЖНИХ ЛІЛІЯ АНДРІЙВНА, ГЛУШКО НАТАЛІЯ ЮРІЙВНА

(73) КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

(57) Установа для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням, що містить проточний реактор у вигляді порожнистого циліндра з вертикально орієнтованою віссю, внутрішня поверхня якого має дзеркальне покриття, трубчасту лампу ультрафіолетового випромінювання, яка розташо-

вана в центрі реактора співвісно з ним і зовні закрита кварцовою оболонкою, датчик контролю інтенсивності ультрафіолетового випромінювання, який підключений до блока сигналізації, яка **відрізняється** тим, що для підвищення ефективності знезараження подача необробленої води здійснюється за допомогою пристрою регулювання швидкості потоку води на вхід додатково встановленого у верхній частині реактора оптико-електронного датчика швидкості потоку води, вісь якого з'єднана з віссю крильчатки змішувача для перемішування і розподілу води до зони опромінення реактора через радіальні отвори (форсунки) у нижній кришці змішувача, які розташовані під кутом до внутрішньої поверхні реактора.

Корисна модель належить до установок, що призначені для знезараження води, зокрема до обладнання для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням, і може бути використана як на етапі попереднього знезараження води замість первинного хлорування, так і на етапі заключного знезараження самостійно або спільно з реагентними методами очистки.

Однією з проблем при знезараженні води ультрафіолетовим випромінюванням є недостатньо ефективне використання ультрафіолетового випромінювання трубчастих ламп через неоднорідну освітлюваність води, а також через відсутність врахування впливу можливих змін концентрації бактеріального забруднення води на дозу випромінювання.

Відомий бактерицидний апарат для обробки води (Пат. 2029734 РФ, МПК C02F 1/32. Бактерицидный аппарат для обработки воды / Байжомартов Б.У. (KZ), Белов Е.М. (RU) и др. - чс. опубл. 27.02.1995) містить вертикальну циліндричну камеру з патрубками подачі та відведення води, бактеріальну лампу ультрафіолетового випромінювання із захисним кварцовим чохлам, що встановлений коаксіально в порожнині камери. Вказаний бактеріальний апарат не забезпечує однорідність опромінення води ультрафіолетовим випромінюванням, так як через поглинання ульт-

рафіолетових променів як самою водою, так і речовинами, що знаходяться у воді у розчинному або в зважувальному станах, інтенсивність випромінювання зменшується у міру віддалення від лампи.

Відома установка для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням, (Гончарук В. В., Черноморец М. П., Ковальчук Д.Г. и др. Влияние режима перемешивания воды на динамику дезинфекции УФ-излучением и озоном в непроточных и проточных реакторах // Химия и технология воды. - 2007. - т.29 - №5 - с. 395 - 411), містить реактор у вигляді порожнистого циліндра з вертикально орієнтованою віссю, вхід якого розташований у нижньому його кінці, трубчасту лампу ультрафіолетового випромінювання, яка розташована в центрі реактору співвісно з ним, пристрій для перемішування води. Недоліком вказаної установки є порівняно низька ефективність знезараження води, оскільки при перемішуванні води не виключена можливість потрапляння в кінцевий продукт незначної кількості необробленої води (наприклад, якщо у воду, в якій концентрація живих організмів була знижена у 100 разів, додати 0,001 % початкової води, то концентрація живих організмів у кінцевому продукті збільшиться вдвоє).

Відома установка для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням, яка вибрана в

(13) **U**
(11) **57812**
(19) **UA**

якості прототипу (Савлук О.С., Потапченко Н.Г., Ілляшенко В.В. Изучение обеззараживания питьевой воды в макетной УФ- установке // Химия и технология воды. -1993. -т. 15-№11-12-с. 797-816), містить реактор у вигляді порожнистого циліндра з полірованою внутрішньою поверхнею, трубчасту лампу ультрафіолетового випромінювання, яка розташована в центрі реактору співвісно з ним і захищена коаксіально встановленим кварцовим чохлам, турбулізатор для перемішування води. Недоліком вказаної установки є також порівняно низька ефективність знезараження води, оскільки при перемішуванні води за рахунок турбулізатора однорідність опромінення не досягається, що особливо виявляється під впливом можливих змін концентрації бактеріального забруднення води.

В основу корисної моделі покладена задача утворити таку установку для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням, яка дозволила б підвищити ефективність знезараження за рахунок забезпечення однорідності освітлення води ультрафіолетовим випромінюванням, а також завдяки контролю і дозуванню випромінювання для врахування впливу змін концентрації бактеріального забруднення води.

Поставлена задача вирішується тим, що установка для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням містить проточний реактор у вигляді порожнистого циліндра з вертикально орієнтованою віссю, внутрішня поверхня якого має дзеркальне покриття, трубчасту лампу ультрафіолетового випромінювання, яка розташована в центрі реактору співвісно з ним і зовні закрита кварцовою оболонкою, датчик контролю інтенсивності ультрафіолетового випромінювання, який підключений до блоку сигналізації, де з метою підвищення ефективності знезараження подача необробленої води здійснюється за допомогою пристрою регулювання швидкості потоку води на вхід додатково встановленого у верхній частині реактору оптико - електронного датчика швидкості потоку води, вісь якого з'єднана з віссю крильчатки змішувача для перемішування і розподілу води до зони опромінення реактору через радіальні отвори (форсунки) у нижній кришці змішувача, які розташовані під кутом до внутрішньої поверхні реактору для використання відцентрового ефекту при змінах регульованої швидкості потоку води.

Сутність установки для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням показано на фіг.

Установка для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням містить реактор 1 у вигляді порожнистого циліндра з вертикально орієнтованою віссю, зовнішню кварцову оболонку 2 для захисту трубчастої лампи ультрафіолетового випромінювання 3, яка розташована в центрі реактору 1 співвісно з ним, у верхній частині якого за допомогою різьбового з'єднання встановлено оптико - електронний датчик швидкості потоку води 4, на вхід якого необроблена вода подається з пристрою регулювання швидкості потоку води 5, а вже потім до реактору 1, при цьому вісь датчика швидкості потоку води 4 з'єднана з віссю крильчатки змішувача 6 для перемішування і розподілу

води до зони опромінення реактору 1 через радіальні отвори (форсунки) у нижній кришці змішувача 7, які розташовані під кутом до внутрішньої дзеркальної поверхні реактору 1 для використання відцентрового ефекту при змінах регульованої швидкості потоку води, а також датчик контролю інтенсивності ультрафіолетового випромінювання 8, підключений до блоку сигналізації 9.

Установка для знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням працює в такий спосіб.

У вихідному стані вода в реакторі 1 відсутня і трубчаста лампа 3 вимкнена. Для початку процесу знезараження води ультрафіолетовим випромінюванням вмикається трубчаста лампа 3 і на вхід реактору 1 подається необроблена вода. Подача води на реактор 1 здійснюється через оптико-електронний датчик швидкості потоку води 4 пристроєм регулювання швидкості потоку води 5 за результатами заздалегідь розрахованого рівня швидкості в залежності від концентрації бактеріального забруднення води і підтримується за рахунок постійного контролю датчиком швидкості потоку води 4. Завдяки з'єднанню осі датчика швидкості потоку води 4 з крильчаткою змішувача 6 необроблена вода перемішується і поступає до зони опромінення реактору 1 через радіальні отвори (форсунки) у нижній кришці 7 змішувача. Оскільки отвори розташовані під кутом до внутрішньої дзеркальної поверхні реактору 1, розподіл води здійснюється з виникненням відцентрового ефекту, що забезпечує внаслідок рівномірного розподілу дози опромінення однорідність опромінення води ультрафіолетовим випромінюванням.

Для врахування змін концентрації бактеріального забруднення води швидкість протікання потоку води через реактор 1 регулюється у відповідності до ступеня забруднення за допомогою пристрою регулювання швидкості потоку води 5.

За малих концентрацій шкідливого забруднення швидкість потоку води збільшується, і, хоча перемішування в цьому випадку у ймовірному відношенні не може забезпечити його рівномірного розподілу за рахунок підсилення відцентрового ефекту, а отже, - зниження шару води в зоні опромінення, в цілому забезпечується більш ефективне використання ультрафіолетового випромінювання трубчастих ламп.

При підвищенні концентрації забруднення швидкість потоку води зменшується, але час опромінення збільшується, що забезпечує сталість дози ультрафіолетового опромінення. Крім того, враховуючи те, що енергетично вихідний рівень опромінення обраний з розрахунку гарантованого знезараження при максимально можливому бактеріальному забрудненні, для однорідності освітлення води достатньо попереднього перемішування.

Запропонована корисна модель дозволяє за рахунок здійснення контролю і регулювання швидкості потоку води утримувати постійним загальний рівень опромінення, а за рахунок використання в процесі змішування відцентрового ефекту в наслідок рівномірного розподілу дози опромінення - однорідність освітлення води ультрафіолетовим випромінюванням.

