



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **44690** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C02F 1/32МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖЕННЯ ВОДИ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ**

1

(21) u200904680

(22) 12.05.2009

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл. № 19, 2009 р.

(72) МИЧКОВСЬКИЙ ЮРІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, ІВАНІ-
НА АЛІНА МИКОЛАЇВНА(73) КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРО-
ГРАДСЬКОГО(57) Установа для обеззараження води ультрафі-
олетовим випромінюванням, що містить проточний
реактор із кварцової трубки, виконаний у формі
гвинтової лінії з вертикально орієнтованою віссю,

2

вихід якого розташований у нижньому його кінці, а вихід - у верхньому кінці, трубчасту лампу з ультрафіолетовим випромінюванням, розташовану в центрі реактора співвісно з ним, і відбивний рефлектор у вигляді циліндра, розташованого із зовнішньої сторони реактора співвісно з ним, яка **відрізняється** тим, що трубка виготовлена профільованою і вихідний переріз трубки будь-якого витка гвинтової лінії скручений по відношенню до вихідного перерізу трубки цього витка гвинтової лінії на кут не менше 2π , а крок гвинтової лінії дорівнює зовнішньому діаметру трубки.

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

Однією з проблем при обеззараженні води ультрафіолетовим випромінюванням являється порівняно низька ефективність обеззараження із-за неоднорідної освітлюваності води і, як наслідок, нерівномірності розподілу дози опромінення ультрафіолетового випромінювання, а також із-за недостатньо ефективного використання ультрафіолетового випромінювання трубчастих ламп.

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), Гордиенко С. П. (RU) и др. -чс. опубл. 27.02.1995] містить вертикальну циліндричну камеру з патрубками підводу і відводу води, бактеріальну лампу ультрафіолетового випромінювання із захисним кварцовим чохлам, що встановлений коаксіально в порожнині камери. Вказаний бактеріальний апарат не забезпечує однорідності опромінення води ультрафіолетовим випромінюванням, так як із-за поглинання ультрафіолетових променів як самою водою, так і речовинами, що знаходяться у воді в розчинному або в зважувальному станах, інтенсивність бакте-

ріального випромінювання, по мірі віддалення від лампи, зменшується.

Відома установка для обеззараження 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 з ультрафіолетовим випромінюванням, яка розташована в центрі реактору співвісно з ним, і пристрій для перемішування води. Недоліком вказаної установки являється порівняно низька ефективність обеззараження води, так як при перемішуванні води не виключна можливість попадання в кінцевий продукт незначної кількості необробленої води (наприклад, якщо у воду, в якій концентрація живих організмів була знижена в 10^5 разів, додати 0,001 % початкової води, то концентрація живих організмів у кінцевому продукті збільшиться вдвоє).

Відомо також обладнання для стерилізації води [А.с. 1043112, МКИ C02F 1/32. Устройство для стерилизации воды / Г. А. Москвин, А. Е. Шкеле, В. Я. Бычковский (СССР) - № 3443603/30-15; Заявлено 24.05.82; Опубл. 1983, Бюл. № 35 - 102с.], яке вибрано в якості прототипу. Обладнання містить ультрафіолетову лампу з відбивачем і прото-

(19) **UA** (11) **44690** (13) **U**

чну кварцову трубку, внутрішня поверхня стінки якої має в осьовому напрямку хвилеподібну форму, причому трубка розташована по спіралі, коаксіальне якої розташована ультрафіолетова лампа, при цьому крок витків спіралі перевищує максимальний внутрішній діаметр трубки не менше ніж у 1,5 рази. Недоліком вказаного обладнання являється низька ефективність обеззараження води із-за недостатнього використання ультрафіолетового випромінювання трубчастих ламп.

В основу корисної моделі поставлена задача утворити таку установку для обеззараження води ультрафіолетовими променями, яка дозволяла б підвищити ефективність обеззараження води за рахунок забезпечення однорідності освітлення води ультрафіолетовим випромінюванням і, як наслідок, рівномірності розподілу дози опромінення ультрафіолету, а також за рахунок ефективного використання ультрафіолетового випромінювання трубчастих ламп.

Поставлена задача вирішується тим, що установка для обеззараження води ультрафіолетовим випромінюванням містить проточний реактор із кварцової трубки, виконаний у формі гвинтової лінії з вертикально орієнтованою віссю, вхід якого розташований у нижньому його кінці, а вихід - у верхньому кінці, трубчасту лампу з ультрафіолетовим випромінюванням, розташовану в центрі реактора співвісно з ним, і відбивний рефлектор у вигляді циліндра, розташованого із зовнішньої сторони реактора співвісно з ним, причому трубка виготовлена профільованою і вихідний переріз трубки будь-якого витку гвинтової лінії скручений по відношенню до вихідного перерізу трубки цього витку гвинтової лінії на кут не менше 2π , а крок гвинтової лінії дорівнює зовнішньому діаметру трубки.

Сутність заявленої установки для обеззараження води ультрафіолетовим випромінюванням представлена на блок-схемі (Фіг.).

Установка має проточний реактор 1 із кварцової трубки, виконаний у формі гвинтової лінії з вертикально орієнтованою віссю, вхід якого розташований у нижньому його кінці, а вихід - у верхньому кінці, трубчасту лампу 2 з ультрафіолетовим випромінюванням, розташовану в центрі реактора співвісно з ним, і відбивний рефлектор 3 у вигляді циліндра, розташованого із зовнішньої сторони реактора співвісно з ним, причому трубка виготовлена профільованою і вихідний переріз трубки будь-якого витку гвинтової лінії скручений по відношенню до вихідного перерізу трубки цього витку гвинтової лінії на кут не менше 2π , а крок гвинтової лінії дорівнює зовнішньому діаметру трубки.

Установка працює наступним чином. У вихідному стані вода в реакторі 1 відсутня і трубчаста лампа 2 вимкнена. Для початку процесу обеззараження води ультрафіолетовим випромінюванням вмикається трубчаста лампа 2 і на вихід реактора 1 подається необроблена вода, яка при протіканні по внутрішній порожнині реактора 1 обробляється ультрафіолетовим випромінюванням і поступає на вихід реактора 1.

Усі елементи установки володіють осьовою симетрією і розташовані співвісно один до одного. Тому інтенсивність ультрафіолетового випромінювання, спадаючого на воду, не залежить від азимутального кута, що являється необхідною умовою забезпечення однорідності освітленості води.

Профілювання трубки і поворот на кут не менше 2π вихідного розрізу трубки одного витку гвинтової лінії по відношенню до вхідного розрізу призводить до того, що потік води в процесі переміщення по реактору, повторюючи профіль трубки повертається, зберігаючи ламінарність протікання. Тому кожна точка периметра розрізу потоку води за час руху по одному витку повертається на кут не менше 2π і по черзі підлягає безпосередній дії ультрафіолетового випромінювання, що підвищує однорідність освітленості води.

Крок гвинтової лінії, по якій виконана трубка, дорівнює зовнішньому діаметру трубки. Це означає, що витки гвинтової лінії стикаються один з одним, не пропускаючи вільно ультрафіолетового випромінювання і підвищуючи, тим самим, ефективність використання ультрафіолетового випромінювання трубчастих ламп. Крім того, такий крок гвинтової лінії при інших рівних умовах збільшує час, на протязі якого вода знаходиться під ультрафіолетовим випромінюванням, порівнюючи з такими ж параметрами у відомих установках для обеззараження води. В результаті підвищується доза ультрафіолетового випромінювання. А так як при ультрафіолетовому обеззараженні води не існує проблем передозування, то збільшення дози опромінення підвищить епідемічну безпеку води як по бактеріям, так і по вірусам, тобто підвищить ефективність обеззараження води.

Запропонована корисна модель дозволяє порівняно простими технічними рішеннями реалізувати установку для обеззараження води ультрафіолетовим випромінюванням з більш високими споживчими якостями, а саме: високою рівномірністю розподілу дози опромінення ультрафіолетового випромінювання і високою ефективністю використання ультрафіолетового випромінювання трубчастих ламп.

