



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84383 (13) C2
(51) МПК (2006)
C02F 1/34МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) УСТАНОВКА ПО ОЧИЩЕННЮ Й ЗНЕЗАРАЖЕННЮ ВОДИ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ВОДИ

1

2

(21) а200712964

(22) 23.11.2007

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) ТРУФАН ІГОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ФРІД-
МАН ЮРІЙ РАФАЇЛОВИЧ, UA, ФРІДМАН ГУЛЬНА-
РА РАФАЇЛІВНА, UA, БОРОЗЕНЦЕВ СЕРГІЙ ІВА-
НОВИЧ, UA(73) ТРУФАН ІГОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ФРІД-
МАН ЮРІЙ РАФАЇЛОВИЧ, UA, ФРІДМАН ГУЛЬНА-
РА РАФАЇЛІВНА, UA, БОРОЗЕНЦЕВ СЕРГІЙ ІВА-
НОВИЧ, UA

(56) RU 2109688, 27.04.1998

RU 2057079, 27.03.1996

WO 9705064, 13.02.1997

US 20070102371, 10.05.2007

UA 16659, U, 15.08.2006

JP, 2005246198, 15.09.2005

(57) 1. Установа по очищенню й знезаражуванню води, яка містить лінію подачі води, фільтр, насос, сопло, теплообмінник та лінію видачі обробленої води, яка відрізняється тим, що теплоприймальний канал теплообмінника встановлено на лінії подачі води, перед насосом, лінія подачі води після насоса має розгалуження на два контури, один контур замкнений на напірну лінію насоса з розміщенням на цьому контурі багатоканальним соплом, виконаним з ефектом рівної швидкості рідини в

перерізах різних камер сопла, а другий контур з'єднано з входом другого тепловіддавального каналу теплообмінника, вихід з якої з'єднано з лінією видачі обробленої води.

2. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що на контурі з багатоканальним соплом встановлено регулюючий клапан.

3. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що на лінії видачі обробленої води встановлено теплообмінник.

4. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що фільтр встановлено на лінії видачі обробленої води.

5. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що на лінії подачі води встановлено насос живлення установи.

6. Пристрій для обробки води, який містить лінію подачі води, насос, сопло та лінію видачі обробленої води, який відрізняється тим, що сопло виконано багатоканальним, виконаним з ефектом рівної швидкості рідини в перерізах різних камер сопла, вихід сопла з'єднано з лінією подачі води, а лінію видачі обробленої води пристрою підключено до напірного виходу насоса.

7. Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що на виході з багатоканального сопла встановлено регулюючий клапан.

Винахід відноситься до обробки води, промислових або побутових стічних вод механічними коливаннями з метою біологічного або хімічного очищення без суттєвого нагріву води, поєднаного з флокуляцією взважених забруднень і з віддаленням взважених забруднень фільтрацією і може бути використано зокрема, в сільському і комунальному господарствах, а також харчовій та інших галузях промисловості.

Відомий пристрій по очищенню та знезаражуванню води [див патент Росії №2164499, МПК C02F1/34, дата публікації 27.03.2001р.], який містить систему подачі води, насос, сопло камеру змішування з системою електродів, з'єднаних з джерелом високовольтних імпульсів, та розміще-

ною на виході камери системи фільтрів. В пристрої завдяки соплу в камеру змішування подається водно-повітряна суміш в товщі якої здійснюються систематичні високовольтні розряди, внаслідок чого здійснюється знезаражування води, а в системі фільтрів взважені знезаражені забруднення віддаляються.

Як свідчать опубліковані відомості щодо ефективності очищення електричними розрядами [див. Горячев В.Л., Рутберг Ф.Г. Федюкович В.Н. Электроразрядный метод очистки воды. Состояние проблемы и перспективы. Известия Академии наук. Энергетика, 1998, 1. с.40-55] метод очищення пов'язаний з значними енергетичними витратами. Слід також додати що недоліком такої установи є

(13) C2

(11) 84383

(19) UA

необхідність застосування високовольтного джерела енергії та додаткові ускладнення експлуатації такої установки.

Відома установка для очищення та знезаражування води [див патент Росії №2006485, МПК C02F 1/78, дата публікації 30.01.1994р.] яка містить систему подачі води, насос, генератор озона, ежектор-змішувач та систему фільтрації води.

Недоліком такої установки є необхідність застосування джерела озону та додаткові ускладнення експлуатації такої установки. Як свідчать дослідження недоліком установки є наявність в зоні обробки всього 1% забруднень.

Відома установка для очищення та знезаражування води [див патент Росії №2213702, МПК C02F1/34, дата публікації 10.10.2003р.], яка містить систему подачі води, насос, сопло води, систему послідовно з'єднаних сопел-електродів, електроди яких з'єднані з високовольтним електрогенератором та систему фільтрації води.

Застосування системи послідовно з'єднаних сопел-електродів дещо покращує якість очищення та знезаражування води, але недоліком установки залишається необхідність застосування високовольтного джерела енергії та пов'язані з цим додаткові ускладнення процесу експлуатації такої установки.

Відома установка для очищення та знезаражування води [див патент Росії №2109688, МПК C02F1/00, дата публікації 27.04.1998р.], яка містить систему подачі води, та послідовно з'єднані насос, фільтр грубої та фільтр тонкої очистки, кавітаційну камеру з розміщеними в ній випромінювачем акустичного ультразвукового поля та випромінювачем ультрафіолетового світла, та систему фільтрації води на виході з установки.

Недоліком установки є застосування додаткових пристроїв для випромінювачів акустичного ультразвукового поля та ультрафіолетового світла. Одночасне застосування акустичного ультразвукового поля, яке забезпечує формування кавітаційних пухирців та ультрафіолетового світла обмежує ефективність дії ультрафіолетового світла, тому що пухирці перешкоджають розповсюдженню світла. Окрім того замі забруднення також перешкоджають розповсюдженню ультрафіолетового світла, внаслідок чого установка повинна містити на вході додаткові фільтри грубої та тонкої очистки, що ускладнює установку.

Відома установка для очищення та знезаражування води [див патент Росії №2057079, МПК C02F1/34, дата публікації 27.04.1998р.], яка містить систему подачі води, та послідовно з'єднаних фільтра, кавітаційного генератора типу сопло Вентурі, насоса, теплообмінника-підігрівача (підключеного до зовнішнього джерела гріючого теплоносія) та другого сопла Вентурі.

За необхідності більш повного очищення та знезаражування води установка передбачає циклічну роботу з багаторазовим пропусканням води через установку. Циклічна робота установки створює ускладнення для живлення безперервних технологічних процесів.

Недоліком установки є застосування в ній двох кавітаційних генераторів, розміщених на вході та виході з установки.

Другим недоліком установки є те, що у застосовуваних в установці кавітаційних генераторах, у вигляді сопел, реальний потік рідкого або газоподібного середовища, при переміщенні вздовж нього утворює множину елементарних об'ємів з різними фізичними властивостями. Це явище зумовлене тим, що молекули робочого середовища, які торкаються нерухомих поверхонь конфузора, дифузора або камери між ними, втрачають, завдяки тертю свою швидкість і зменшують, в свою чергу, швидкість молекул, які переміщуються поруч, що призводить до різного ступеню генерації кавітації в об'ємі і неповній обробці води.

На ступень кавітації та якість обробки впливає низька температура оброблюваної води на обох кавітаційних генераторах, яка в установці додатково підігрівається зовнішнім джерелом енергії перед вихідним кавітаційним генератором. Крім того невирішене питання використання тепла обробленої води на виході з установки, що впливає на коефіцієнт корисної дії установки.

Завданням винаходу є створення установки по очищенню й знезаражуванню води в якому шляхом зміни характеру з'єднання конструктивних елементів установки та застосування багатокамерного сопла з ефектом рівної швидкості потоку рідини в різних камерах та перетинах сопла забезпечується спрощення конструкції пристрою та покращення його експлуатаційних якостей, забезпечення високої рівномірності обробки води, раціональне використання теплових процесів, які відбуваються в пристрої.

Для вирішення цього завдання установка по очищенню й знезаражуванню води, яка містить лінію подачі води, фільтр насос, сопло, теплообмінник, та лінію видачі (подачі) обробленої води.

Новим в установці є те, що теплоприймальний канал теплообмінника встановлено на лінії подачі води, перед насосом, лінія подачі води після насоса має розгалуження на два контури, один контур, замкнений на напірну лінію насоса з розміщеним на цьому контурі багатокамерним соплом, виконаним з ефектом рівної швидкості рідини в перетинах різних камер сопла, а другий контур з'єднано зі входом другої (тепловіддаючому) каналу теплообмінника, вихід з якої з'єднано з лінією видачі (подачі) обробленої води.

Внаслідок зміни характеру з'єднання конструктивних елементів установки та застосування багатокамерного сопла з ефектом рівної швидкості потоку рідини в різних камерах та перетинах сопла забезпечується спрощення конструкції пристрою та покращення його експлуатаційних якостей. Застосування нової конструкції установки забезпечує можливість її безперервної роботи що дозволяє її застосовувати для живлення безперервних технологічних процесів.

Застосування підключення теплообмінника за регенеративною схемою та нова схема теплообміну підвищують коефіцієнт корисної дії установки.

Висока температура води перед соплом та, однакові фізичні властивості та параметри потоку

в перетинах різних камер сопла забезпечують стабільні параметри генерації кавітації в об'ємі і повній обробці води.

На ступінь кавітації та відповідно на якість обробки впливає висока температура оброблюваної води на кавітаційному генераторі, яка в установці додатково підігрівается джерелом енергії перед вихідним кавітаційним генератором за рахунок супутніх процесів. Крім того вирішене питання використання тепла обробленої води на виході з установки, що впливає на коефіцієнт корисної дії установки.

В конкретних варіантах реалізації установки по очищенню й знезаражуванню води на контурі з багатокамерним соплом встановлено регулюючий клапан.

В конкретних варіантах реалізації установки по очищенню й знезаражуванню води на лінії видачі (подачі) обробленої води встановлено теплообмінник (2).

В конкретних варіантах реалізації установки по очищенню й знезаражуванню води фільтр встановлено на лінії видачі (подачі) обробленої води.

В конкретних варіантах реалізації установки по очищенню й знезаражуванню води на лінії подачі води встановлено насос живлення установки.

Для вирішення зазначеного завдання пристрій обробки води включає лінію подачі води, насос, сопло, та лінію видачі (подачі) обробленої води.

Новим в пристрої обробки води є те, що сопло виконано багатокамерним, виконаним з ефектом рівної швидкості рідини в перетинах різних камер сопла, вихід сопла з'єднано з лінією подачі води, а лінію видачі (подачі) обробленої води пристрою підключено до напірного виходу насоса.

В конкретних варіантах реалізації пристрою обробки води на виході з багатокамерного сопла встановлено регулюючий клапан.

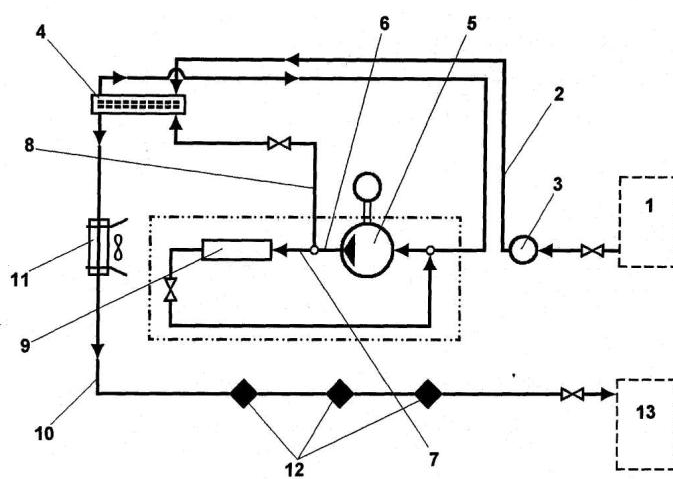
На Фіг.1 представлено схему установки по очищенню й знезаражуванню води та його частину яка може мати самостійне значення, зокрема пристрій обробки води (який виділений в схемі контурною лінією), а на Фіг.2 перетин застосованого в установці багатокамерного сопла виконаного з ефектом рівної швидкості рідини в його камерах.

Установка містить джерело необробленої води 1, лінію подачі води 2, на якій встановлено насос живлення установки 3. До лінії подачі води 2 під'єднано теплоприймальний канал теплообмін-

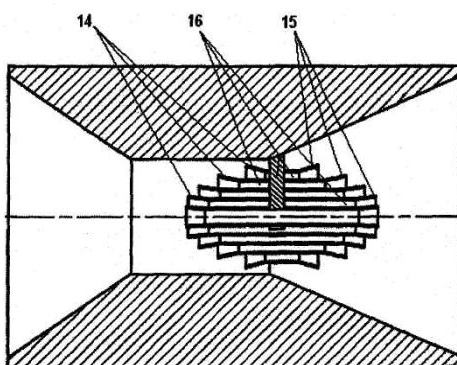
ний 4, який встановлено на лінії подачі води 2, перед насосом 5. Лінія подачі води 6 після насоса 5 має розгалуження на два контури 7 та 8, один контур 7, замкнений на напірну лінію насоса 5 і на цьому контурі розміщено багатокамерне сопло 9, виконане з ефектом рівної швидкості рідини в перетинах різних камер сопла, а другий контур 8 з'єднано з входом другого (тепловіддаючого) каналу теплообмінника 4, вихід з якої з'єднано з лінією видачі (подачі) обробленої води 10. На лінії видачі (подачі) обробленої води 10 встановлено другий теплообмінник 11 та фільтри 12, та збірник обробленої води 13.

Застосоване в установці (див Фіг.2) багатокамерне рівношвидкісне сопло 9, складається із декількох коаксіальних сопел, кожне з яких має конфузор 14 і дифузор 15, що сполучені циліндричною порожниною 16, при чому кожне сопло більшого діаметра має меншу довжину, ніж кожне із сопел меншого від нього діаметру, за винятком сопла найбільшого діаметру, а кути нахилу утворюючих конфузора та дифузора до вісі рівношвидкісного сопла у кожного сопла більшої довжини менші, ніж кути нахилу утворюючих конфузора та дифузора до вісі рівношвидкісного сопла у сопел меншої, ніж у нього довжини.

Працює установка таким чином. Із джерела необробленої води 1, за допомогою насоса живлення 3 по лінії подачі 2 вода подається в теплоприймальний канал теплообмінника 4, з якого підігріта вода, разом з водою з контура 7 подається на насос 5. оброблена вода після насоса 5 направляється на два контури 7 та 8. В контурі 7 підігріта змішана вода подається у багатокамерне сопло 9, де внаслідок кавітації генерується ультразвук, вода обробляється знезаражується та очищується. Зазначений процес в соплі виконаному з ефектом рівної швидкості рідини в перетинах різних камер сопла, забезпечує рівномірний процес кавітації у всіх перетинах сопла що суттєво покращує процес обробки. Багаторазово оброблена вода по другому контуру 8 подається на (тепловіддаючий) канал теплообмінника 4, що забезпечує підігрів води, яка направляється у насос 5 та сопло 9. прямуючи по лінії видачі (подачі) обробленої води 10 вода додатково охолоджується у теплообміннику 11, очищується у фільтрах 12 та спрямовується в збірник обробленої води 13.



Фіг. 1



Фіг. 2