



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **49393** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C02F 9/00
C02F 9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ТА ЗНЕЗАРАЖЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

1

(21) u200911991

(22) 23.11.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) ВЕРЕТІЛЬНИК ТИМОФІЙ ІВАНОВИЧ, МАТУХНО ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ДИФУЧИН ЮРІЙ МИКОЛАЄВИЧ, КАПІТАН РУСЛАН БОРИСОВИЧ

(73) ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

2

(57) Спосіб очищення та знезараження стічних вод, який включає ультразвукову обробку потоку, який **відрізняється** тим, що перед ультразвуковою обробкою проводять гідрокавітаційну обробку в кавітаційному реакторі проточного типу при наступних параметрах: вхідний тиск перед кавітатором 0,42МПа, а вихідний після кавітатора 0,14МПа.

Корисна модель відноситься до області обробки та очищення води, зокрема природних, промислових та побутових стічних вод. Корисна модель може бути використана в уже працюючих станціях по очищенню та знезараженню води на одній із стадій обробки води для підсилення ефекту очищення та знезараження.

Відомий спосіб знезараження стічних вод [1], який включає ежекування озону в стоці, потім стоки піддають ультразвуковій обробці перед освітленням, після освітлення стоки подають в камеру знезаражування, в якій формують турбулізований шар і опромінюють останній ультрафіолетовим випромінюванням, знезаражуючи стоки, потім направляють в накопичувач.

Відомий і наступний спосіб очищення та знезараження водних середовищ [2], який включає попередню ультразвукову обробку при частоті ультразвукових коливань 25кГц; при густині потужності 0,05-2,0Вт/см². Після ультразвукової обробки воду направляють на ультрафіолетове знезараження та фільтрування.

Також відомий, вибраний як прототип, спосіб очищення стічних вод від різних за видом і характером забруднень в протоці [3], згідно з яким для підвищення ефективності знезараження стічних вод спочатку потік води пропускають через загороджувальний сітчастий фільтр, потім потік обробляють послідовно ультразвуком, озонгазовою сумішшю, електричним полем та доочищують ультразвуком, озонгазовою сумішшю, жорстким ультрафіолетовим випромінюванням.

До недоліків відомого способу слід віднести складність та громіздкість технологічної схеми по очищенню та знезараженню стічних вод.

З метою спрощення технологічної схеми по очищенню стічних вод, при збереженні якісних показників очищеної води, ми в основу корисної моделі ставимо задачу розробити спосіб очищення та знезараження стічних вод, який би дозволив якісно очищати та відповідно знезаражувати стічні води за рахунок використання фізичних методів, які в основному ґрунтуються на використанні різних деструктивних процесів.

Комплексна дія потужних кавітаційних полів, які створюються при виникненні гідродинамічної та ультразвукової кавітації, впливає на фізико-хімічні процеси, що протікають в рідині. Зокрема ці поля впливають на протікання гідрогазотермічних процесів, в тому числі на швидкість і ефективність водоочищення.

При комплексній обробці у стічних водах виникають короткоживучі парогазові "каверни". Швидкість їх "захлопування" дуже висока, і в мікроколіцях цих точок виникають екстремальні параметри - високі температури і тиски. Розрив суцільності потоку з утворенням парогазових бульбашок проходить в місцях неоднорідності середовища, а в якості неоднорідності виступають самі спори грибків та бактерій, які при кавітаційному вибуху розміщуються в центрі захоплення, граючи при цьому "роль" своєрідної мішені. Таким чином поблизу точки захоплення повністю руйнується мікрофлора.

(13) **U**(11) **49393**(19) **UA**

Академік РАН Раїс Іскандерович Нігматулін і американські вчені в 2002 році експериментально відкрили явище ядерного випромінювання при акустичній кавітації (вихід нейронів і ядер тритія при акустичному збудженні кластера парових бульбашок в дейтерованому ацетоні) [4]. Тому дія на бактерії при очищенні та знезараженні стічних вод при акустичній кавітації відбувається не тільки за рахунок утворення та захоплення кавітаційних бульбашок, що призводить до руйнування клітки механічним шляхом, але й проходить радіаційне знезараження за рахунок іонізованого випромінювання. Результатом іонізованого випромінювання є глибоке проникнення тканини клітки що призводить до зміни електронної структури атомів, порушуючи хімічні зв'язки, як наслідок руйнуються молекулярні структури клітки.

Спосіб здійснюється наступним чином:

Стічні води після нехімічної обробки надходять в аеротенки очисних споруд і по трубопроводах направляються на вторинні відстійники, де змонтована кавітаційна система, яка включає гідродинамічний кавітатор і ультразвуковий кавітатор. Із вторинних відстійників частково очищені стічні води подаються насосом в кавітаційний реактор тиском 0,42МПа. В цей період в кавітаційному ре-

акторі відбувається кавітаційна обробка стічних вод по всьому об'єму. На виході із кавітаційного реактора тиск знижується до 0,14МПа. Як наслідок в цьому реакторі проходить очищення та знезараження стічних вод. Після гідродинамічного кавітатора стічні води подають до звукового генератора в якому створюється кавітаційне поле. Внаслідок впливу ультразвукової кавітації відбувається доочищення та знезараження стічних вод фізичними методами.

Реалізація запропонованого способу очищення та знезараження стічних вод для очисних споруд забезпечить значне зниження вартості обробки стічних вод та підвищить якість обробки.

Джерела інформації

1. Патент України №43657, МПК⁷ C02F1/32, 2001.

2. Патент РФ №2092448, МПК⁶ C02F1/50, C02F1/32, 1997.

3. Патент РФ №2089516, МПК⁶ C02F9/00, 1997.

4. Нигматулин Р.И., Аганин А.А., Ильгамов М.А., Топорков Д.Ю. Искажение сферичности парового пузырька в дейтерированом ацетоне // ДАН. - 2006. - т.408. - №6. - с.761-771.