



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62584 (13) U
(51) МПК
C02F 3/04 (2006.01)
C02F 3/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД

1

(21) u201013794

(22) 19.11.2010

(24) 12.09.2011

(46) 12.09.2011, Бюл.№ 17, 2011 р.

(72) АРТАМОНОВ ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ВАСИЛЕНКО МАРИНА ГРИГОРІВНА, ВЕЛИКА ГАННА ВОЛОДИМИРІВНА, ШИШ РОМАН ГРИГОРОВИЧ

(73) КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

(57) 1. Спосіб біологічної очистки стічних вод, що включає біофільтрацію стічних вод через шар зернистого завантаження та відстоювання надлишкової біоплівки, який **відрізняється** тим, що відділення біоплівки проводиться фільтруванням.

2

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що фільтрування проводиться через постійно занурену нижню частину шару зернистого завантаження біофільтра.

3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що як зернисте завантаження використовується матеріал щільністю менше одиниці.

4. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що аерація біофільтрів здійснюється за рахунок циклічного заповнення та опорожнення верхньої частини шару зернистого завантаження.

5. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що регенерація завантаження біофільтра відбувається короткотривалою імпульсною промивкою зверху вниз водою з промивного резервуара.

Корисна модель відноситься до способів біофільтрації стічних вод через шар зернистого завантаження та послідовним відфільтровуванням надлишкової біоплівки, і може бути використаний для біологічного очищення побутових і близьким до них по складу промислових стічних вод в комунальному господарстві і на підприємствах в різних галузях промисловості при новому будівництві і реконструкції діючих очисних споруд.

Відомі способи біологічного очищення стічних вод і установки для їх здійснення [див. а. с. SU N 952760, МПКС02 F 3/00, Бюл. N 31, 1982]; [USA Pn № 5800709 Int.C1 C02 F 3/04, 1998], що включають рівномірний розподіл заздалегідь освітлених стічних вод по поверхні біофільтра, фільтрування стічної рідини через фільтруючий матеріал з біоплівкою, аерацію, промивку їх, причому нижні шари завантаження відбирають, промивають від надлишкової біоплівки і повертають у верхню частину біофільтра, який заповнений фільтруючим гранульованим завантаженням щільністю менше одиниці.

Недоліками даних способів біологічного очищення стічних вод є значні витрати енергії на відмивання і подачу завантажувального матеріалу з нижніх шарів у верхню частину біофільтра. Технологічні умови регенерації, коли під збільшеною дією гідродинамічних сил відмивається заванта-

ження від накопиченої за час фільтроциклу біоплівки призводять до руйнування та змиву більшої її активної частини, вирощування якої вимагає значного часу, що фактично може привести до зупинки роботи установок, а так само створити ускладнену аерацію при виникаючих однакових температурах зовнішнього повітря і усередині споруди.

Відомі пристрої біологічного очищення стічних вод [див. патент РФ 2157346 МПК⁷ C 02 F 3/08, Бюл. 28, 2000]; [USA Pn № 7374683 B2, Int.C1 C02 F 3/30, 2008], що містять циліндровий корпус біофільтра, який заповнений гранульованим завантаженням з щільністю менше одиниці, вузла аерації, труби підведення і відведення води.

Недоліком даних пристроїв для біологічного очищення стічних вод є недостатня рівномірність розподілу в завантаження повітря і неефективність розрівнювання біоплівки у всьому об'ємі завантаження.

Спосіб включає поєднання в одній споруді біологічної сорбції й деструкції забруднень з наступним фільтраційним видаленням кінцевих продуктів. Реалізація способу виконується в споруді, котра поєднує в собі послідовні процеси - аеробну біофільтрацію, яка відбувається в верхній частині завантаження та фільтрацію стічної води від відмитої біоплівки через постійно занурену нижню частину шару зернистого завантаження біофільт-

(13) U

(11) 62584

(19) UA

ра. Для досягнення запропонованого способу очищення застосовується зернистий матеріал щільністю менше одиниці, що дає змогу спростити регенерацію завантаження біофільтра-фільтра, яка відбувається короткотривалою імпульсною промивкою зверху вниз водою з промивного резервуара для оновлення фільтраційних властивостей споруди. В результаті запропонованого способу виключається можливість застосування традиційної природної аерації через всю товщину біофільтра, тому пропонується впровадити примусове постачання повітря за рахунок циклічного заповнення та опорожнення верхньої частини шару зернистого завантаження. Для цієї реалізації пропонується періодично подавати стічну воду на очистку та конструктивно розмістити перепуск очищеної води на фіксованій висоті споруди для досягнення коливання різниці рівня води. Достатній час абсорбції кисню біоплівкою, іммобілізованою на завантаженні регулюється кількістю циклів та висотою заповнення завантаження повітрям і навпаки.

Технічним завданням, на рішення якого направлений пропонований винахід, є виключення недоліків біофільтрів, які визнаються великою схильністю до замулювання, утворення застійних зон, що зумовлює до створення зайвих резервуарів для промивки та відстоювання відмитої біоплівки, шляхом використання способу поєднання в одній споруді біофільтр-фільтр з плаваючим завантаженням із пінополістиролу та чітким керуванням аерації в усьому об'ємі фільтруючого завантаження біофільтра для якісної очистки стічних вод без додаткових енерговитрат та застосування складних пристроїв примусової аерації.

Технічний результат: видалення з води біогенних елементів, підвищення стабільності процесу очистки води, зниження трудомісткості керування механізмом аерації біологічної споруди, зменшення об'ємів споруд, відмовою від забудови відстійників для видалення надлишкової біоплівки та збільшення ефекту її видалення за рахунок процесів фільтрування через поєднання в одній споруді механізмів властивих біофільтрам та фільтрам.

Технічний результат досягається за рахунок того, що в способі біофільтрації стічних вод через шар зернистого завантаження з використанням іммобілізованих мікроорганізмів передбачені наступні істотні відмінності:

- поєднання в одній споруді біологічної сорбції й деструкції забруднень з наступним фільтраційним видаленням кінцевих продуктів;
- біологічна споруда завантажується частками легкого матеріалу товщиною завантаження близько 1 м, нижній шар якого використовується як фільтр;
- регенерація завантаження біофільтра відбувається короткотривалою імпульсною промивкою зверху вниз водою з промивного резервуара;
- послідовне заміщення води повітрям і навпаки при циклічних змінах висоти рівнів води в шарі

завантаження, відбуваються за рахунок періодичності подачі стоків та розташованого перепуску очищеної води на фіксованій висоті споруди;

- регульований час циклів періоду заповнення завантаження повітрям і навпаки для достатнього часу абсорбції кисню біоплівкою, іммобілізованою на завантаженні.

Аналіз відомих технічних рішень, що відносяться до способів очищення стічних вод, показав, що технічних рішень, що містять ту ж сукупність істотних ознак, що і спосіб, що заявляється, не виявлено. Це дозволяє зробити висновок про те, що спосіб, що заявляється, відповідає критерію "новизна".

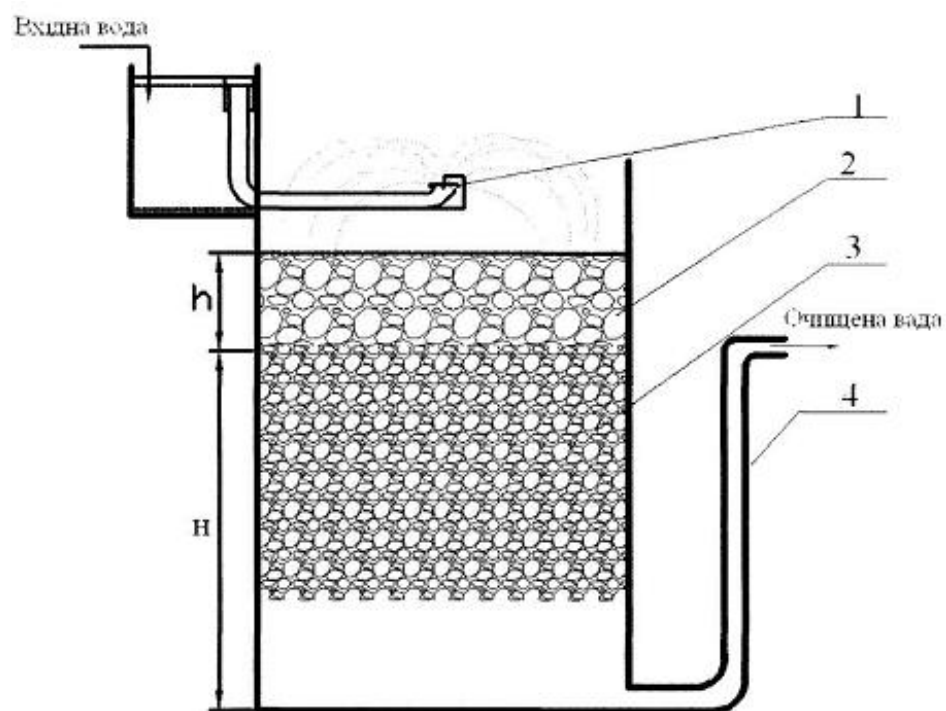
Сукупність, що заявляється, істотних ознак дозволяє отримати новий, вищий результат, що виражається в забезпеченні глибшого очищення стічних вод, особливо у видаленні із стічних вод біогенних елементів за відсутності витрачання реагентів, без додавання додаткових об'ємів споруд, місткостей. Осади стічних вод, що виділяються, не мають ні фекального запаху, ні запаху гниття, містять в 2-3 рази більшу кількість фосфору, що збільшує їх якість як органо-мінерального добрива.

Спосіб пояснюється технологічною схемою очищення стічних вод на очисній станції населеного пункту (див. креслення, Фіг.).

Схема включає в себе бак дозатор та спринклерну систему 1; завантаження, яке умовно поділене на дві частини, одна з яких виконує функцію біофільтра 2, в яку періодично надходить повітря, а друга частина, яка постійно занурена, реалізує роботу фільтра 3, та систему відвідних трубопроводів очистки стічних вод 4.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Вихідна вода через бак дозатор та спринклерну систему розподілення 1, надходить зверху на завантаження, яке, за рахунок періодичності подачі стічної води, верхній шар якого поперемінно заповнюється повітрям і навпаки водою для створення умов аеробної біофільтрації. Тому, за рахунок частоти та висоти періодичного коливання води в верхніх прошарках завантаження є можливість керувати примусово аерацією і забезпечувати в верхній частині споруди процеси біологічної аеробної деструкції забруднень, котрі сорбуються біоплівкою іммобілізованою на завантаженні 2. Вода, після проходження біофільтра, разом з залишковим киснем та частково відмитою біоплівкою потрапляє в нижню частину завантаження споруди 3, де продовжується сорбційне видалення кінцевих продуктів розпаду органічної частини стічних вод та відфільтровування надлишкової біоплівки. Біологічно очищена стічна вода відводиться системою трубопроводів 4, випуск яких конструктивно розташовано на фіксованій відмітці споруди для забезпечення заданої висоти коливання різниці рівня води в верхній частині споруди 2.



Фіг.