



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33794 (13) A

(51) 6 C02F3/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

(21) 98105216

(22) 02.10.1998

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Дирікова Світлана Григорівна, Довгань Ірина
Валентинівна, Бойко Валерія Анатоліївна, Савен-
ков Володимир Миколаївич(73) Дирікова Світлана Григорівна, Довгань Ірина
Валентинівна, Бойко Валерія Анатоліївна, Савен-
ков Володимир Миколаївич

(57) Спосіб очищення стічних вод, при якому стічну воду попередньо відстоюють, після чого загальну витрату води подають на біологічне очищення, що здійснюють обертовими дисковими біофільтрами в секціях, число яких більше двох, і відстоюють очищену воду, який **відрізняється** тим, що перед подачею загальної витрати, попередньо вистояної стічної води на біологічне очищення, останню розділяють на рівні потоки, число яких на одиницю менше числа секцій, і подають їх одночасно в різні секції.

Винахід стосується біологічного очищення стічних вод і може мати застосування в комунально-побутовій сфері, харчовому виробництві тощо.

Відомим є спосіб очищення стічних вод за Ас. СРСР № 882952, МКІ³ C02F3/06, опубл. 23.11.81, за яким загальну кількість занечищеної води подають до однієї секції, де й застосовують обертові дискові біофільтри. Згідно з описом винаходу, очищення проходить при одночасному і безперервному подаванні кисню, що є в повітрі, та органічних речовин із за нечищеної води до біоплівки з допомогою спеціальних дисків, у які вмонтовано кармани. Характерною для цього способу є складність реалізації.

Інший спосіб очищення стічних вод за Ас. СРСР № 604576, МКІ³ C02F3/06, опубл. 15.02.81, пропонує підвищувати ефективність очищення коштом інтенсифікації масообміну під час подавання загальної кількості занечищеної води в одну секцію. Але для його здійснення потрібне складне технологічне устаткування, що теж не полегшує завдання реалізації.

Відомий також спосіб очищення за Ас. СРСР № 177395, МКІ⁵ C02F3/06, опубл. 15.07.92, пов'язаний з подаванням загальної кількості занечищеної води в одну секцію. Процес тут інтенсифікують завдяки скороченню терміну первинного освітлення води коштом напірної флоатації і збільшення гідралічного навантаження на біофільтри без зниження ступеню очищення. Недоліком способу є складність і трудомісткість процесу очищування через потребу застосувати напірну флоатацію.

Спосіб очищення стічних вод за Ас. СРСР № 1671616, МКІ³ C02F3/10, опубл. 23.08.91, рекомендує для підвищення ефективності очищення

відстоювати занечищену воду в первинному відстійнику, а далі подавати її до однієї секції на чотирисекційний біофільтр. У кожній секції біофільтра воду очищують з допомогою обертових пакетів дисків з біоплівкою. До цього додають сепарацію, регенерацію відокремленої біоплівки, доокислення органіки, продуваючи все це повітрям, а вода проходить вторинне освітлення. Недолік способу - значні енерговитрати на аерацію води і складність усього процесу.

Спосіб очищення стічної води за Ас. СРСР № 1685879, МКІ⁵ C02F3/08, опубл. 23.10.91, пропонує підвищувати ефективність очищення концентрованих стічних вод шляхом первинного відстоювання, а потім подавання до однієї секції трисекційного біофільтра, де воду очищують з допомогою обертових блоків барабанів, що мають біоплівку. Усю воду аерують, подаючи в неї повітря і ще раз освітлюють. Циркуляція потоку проти осідання плавучої біомаси, інтенсивне розприскування рідини, подовження часу перебування води в установці, додаткова аерація, створення високого тиску в системі призводять до ускладнення способу та його дорожчання.

Найближчим до способу, що його пропонуємо ми, є спосіб очищення стічних вод, за якою занечищену воду відстоюють, а по тому подають на біологічне очищення з допомогою обертових дискових біофільтрів у секціях, кількість яких більша за два, і відстоюють воду вже після цього (див.: Ботук Б.О., Дмитриевский Н.Г., Фортученко А.А., Василенко Ю.Г. Водоснабжение и санитарная техника. - 1975. - № 1. - С. 13). Коли дискові біофільтри обертаються, на них утворюється біоплівка мікроорганізмів, яка й окислює адсорбовані на пове-

рхні плівки та дисків органічні речовини. Занечищена вода, послідовно проходячи чотири секції установки, впливається до вторинного відстійника і далі йде до водойми, системи каналізації чи до використання в повторному водопостачанні.

Основним недоліком описаного способу, що став прототипом нашого, є невисока інтенсивність очищення та мала продуктивність установки. Це пов'язано з тим, що загальну масу попередньо відстоюної води подають лише до однієї секції, дискові біофільтри якої мають щонайповніше забезпечення продуктами живлення. Через нестачу продуктів живлення мікроорганізми, що перебувають на дисках інших секцій беруть мало ефективну участь в процесі очищення.

Експериментально визначено, що на дисках секції, до якої надходить уся маса попередньо відстоюної води, очищується не більш як 75%, а на дисках наступної - 5-10%. Інакше кажучи, диски наступних секцій практично біоочищення не роблять. Тому інтенсивність очищення та продуктивність установок такі невисокі.

В основу нашого винаходу поставлено завдання вдосконалити спосіб очищення стічних вод шляхом розподілу загальної маси занечищеної води та зміни порядку її подавання на біологічне очищення. Цим і досягнуто інтенсифікації очищення, підвищення продуктивності устаткування та спрощення процесу. А конкретний розв'язок задачі такий. Стічну воду передусім відстоюють, а потім подають усю її масу на біологічне очищення обертовими дисковими біофільтрами в секціях, кількість яких більша за два, але не одним потоком, а розподіленим на рівні частини, кількість яких на одиницю менша від кількості секцій. При цьому уся маса занечищеної води йде на очищення разом, але в різні секції. Воду після біологічного очищення знову відстоюють.

Суть винаходу полягає в тому, що внаслідок поділу загальної маси попередньо відстоюної стічної води на рівні частини і подавання їх у кілька секцій разом до біофільтрів надходить однакова кількість забруднюючих речовин. Це забезпечує якнайповніше живлення мікроорганізмів у дискових біофільтрах кількох секцій, сприяє збільшенню їх кількості, а отже, й активізації окислювальних процесів та інтенсифікації очищення, яке разом з тим і спрощується.

Порівняльний аналіз результатів експерименту за двома способами показав: у способі, що його пропонуємо ми, на секціях, кількість яких більша за два, ефективність очищення сягає не менш як 89%. Остання секція доочищує воду, яка надходить з попередніх секцій.

Понад те досягненню мети, поставленої в пропонованому способі, сприяє: подовження часу перебування стічної води в першій секції для трисекційної установки та в другій секції - для чотирисекційної завдяки розподілу загальної маси занечищеної води на потоки; розведення, тобто зменшення концентрації стічної води в другій і наступних секціях, незважаючи на дедалі більшу кількість забруднюючих речовин у ній коштом очищеної води, що надходить з попередніх секцій.

Визначено також, що запропонований спосіб подавання води на обертові дискові біофільтри не

зменшує ефективності очищення води, хоч її надходить і більше.

На фігурі зображено технологічну схему реалізації пропонованого способу.

Пристрій для очищення стічних вод складається з резервуара 1 для попереднього відстоювання стічної води; резервуара 2, поділеного перегородками 3 на однакові за об'ємом секції 4. Таких секцій може бути три, чотири, п'ять чи якимось іншим кількістю, визнана за потрібну технологією чи умовами виробництва. У кожній секції для біологічного очищення води встановлено біофільтри 5 на поперечних валах 6, кінематичне сполучених з моторредукторами 7, що забезпечують їх обертання в площині основного напрямку руху води. З резервуаром 1 певним чином сполучено засіб 8 для розподілу загальної маси занечищеної води на однакові потоки. Наприклад, для розподілу загальної маси стічної води на два однакові потоки можна застосувати трійник, для розподілу загальної маси води на більшу кількість потоків знадобитися розподільники з відводами 9; затулками 10 - для регулювання поділу маси стічної води, поданої через трубопровід 11 в усі секції одночасно; далі через трубопровід 12, сполучений з останньою секцією, очищена вода надходить до резервуара 13 - для вторинного відстоювання. Остання секція доочищує воду, що пройшла крізь попередні секції.

Перед подаванням на біологічне очищення загальну масу води ділять засобом 8 на однакові потоки, кількість яких на одиницю менша від кількості секцій, і водночас подають їх до різних секцій 4 трубопроводами 9; 11, на яких для регулювання загальної маси води є затупки 10. Так, за наявності п'яти секцій 4 загальну масу води ділять на чотири потоки, які водночас наповнюють різні секції 4. Оскільки завдяки розподілу загальної маси стічної води на однакові потоки до кожної секції 4 надходить однакова кількість занечищеної води, то мікроорганізми дискових біофільтрів дістають якнайповніше живлення, і окислювальний процес активізується. Отже, зростає інтенсивність очищення та видатність (продуктивність) установки.

Досліди проваджували в умовах, за яких зазвичай і працюють згадувані біофільтри, а саме: кількість обертів дисків становила 10 об./хв температура стічної води сягала 8...25°C, кількість стічної води за одиницю часу становила 28...150 дм³/добу.

Приклад 1

Стічну воду після відстійника, де вона перебувала протягом однієї години з ХСК (хімічне споживання кисню), що дорівнювало 400,0 мг О₂/л, ділено на однакові потоки. Вони надходили водночас до двох секцій. Витрата стічної води, що надходила до першої секції, становила 14,05 дм³/добу, до другої - 14,05 дм³/добу. Температура сягала 10,0°C. Перейшовши через дві секції, очищена вода надходила до третьої секції для доочищення, а далі - до відстійника, де перебувала протягом однієї години. Очищена вода мала ХСК, що дорівнювало 36,8 мг О₂/л. Ефективність очищення за ХСК становила 90,8%.

Приклад 2

Стічну воду після відстійника, де вона перебувала протягом однієї години з ХСК (хімічне споживання

вання кисню), що дорівнювало 430,8 мг О₂/л, ділено на однакові потоки. Вони надходили водночас до трьох секцій. Витрата стічної води, що надходила до першої секції становила 9,37 дм³/добу, до другої - 9,37 дм³/добу, до третьої - 9,37 дм³/добу. Температура сягала 17,5°C. Перейшовши через три секції очищена вода надходила до четвертої секції для доочищення, а далі до відстійника, де перебувала протягом однієї години. Очищена вода мала ХСК, що дорівнювало 6,46 мг О₂/л. Ефективність очищення за ХСК становила 98,5%.

Приклад 3

Стічну воду після відстійника, де вона перебувала протягом однієї години з ХСК (хімічне споживання кисню), що дорівнювало 1705 мг О₂/л, ділено на однакові потоки. Вони надходили водночас до трьох секцій. Витрата стічної води, що надходила до першої секції становила 24 дм³/добу, до другої - 24 дм³/добу, до третьої - 24 дм³/добу. Температура сягала 17,0°C. Перейшовши через три

секції, очищена вода надходила до четвертої секції для доочищення, а далі - до відстійника, де перебувала протягом однієї години. Очищена вода мала ХСК, що дорівнювало 46,03 мг О₂/л. Ефективність очищення за ХСК становила 97,3%.

Порівняння даних, наведених у таблиці, показує, що незалежно від температури, кількості речовин, що забруднюють воду, і витрачання води, ефективність очищення за одночасного подавання води в (n-1) секції на 17-25% вища, ніж у прототипі. Збільшення загальної кількості подаваної води (Q, дм³/добу) спричиняє значно більше зниження ефективності очищення води у прототипі, ніж у пропонованому способі (спроби 11, 12, 22, 23).

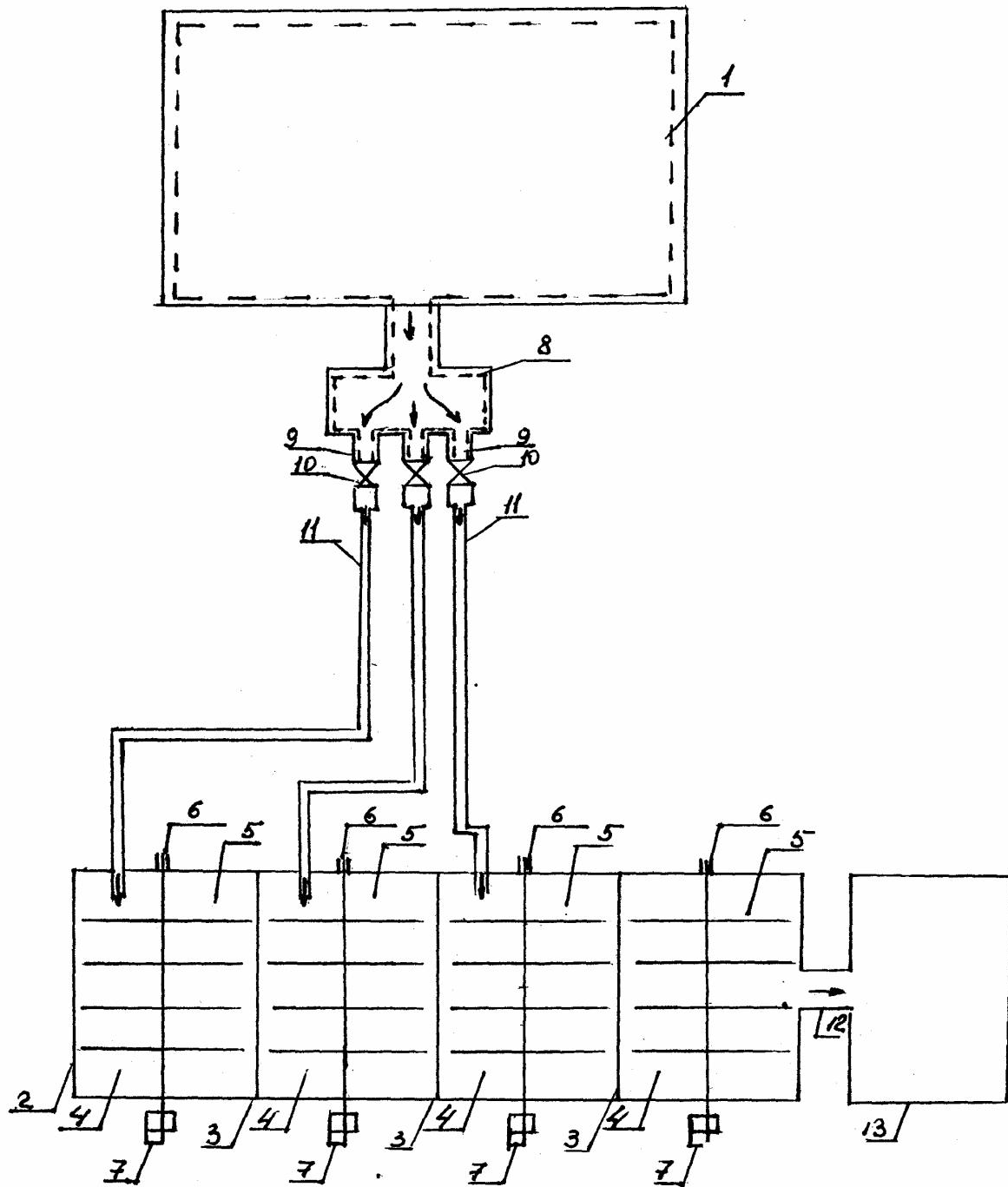
Отже, пропонований спосіб дає змогу без жодних капітальних витрат, пов'язаних з будівництвом додаткових секцій, чи інших конструкційних змін в установці підвищити ефективність очищення води.

Таблиця

Основні параметри і показники очищення стічних вод з використанням ДОБ

№ спроб	Подавання води		Загальна маса води t, °C дм ³ /добу		ХСК мг О ₂ /л		Процес очищення, %
	прототип до першої	водночас до (n-1) секцій			Вихідної води	очищеної води	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	-	28,1	10,0	430,7	134,81	68,7
2	-	1; 2	28,1	10,0	400,0	36,8	90,8
3	1	-	72	17,0	1184	292,45	75,3
4	-	1; 2	72	17,0	1246	52,33	95,8
5	1	-	72	17,0	330	83,82	74,6
6	-	1; 2	72	17,0	400	12,40	96,9
7	1	-	92	14,0	574	187,70	67,3
8	-	1; 2	92	14,0	532	66,50	87,5
9	1	-	128	18,5	454	168,40	62,9
10	-	1; 2	128	18,5	505	70,70	86,0
11	1	-	150	21,0	464	215,76	53,5
12	-	1; 2	150	21,0	471	101,26	78,5
13	1	-	28,1	17,5	411	87,54	78,7
14	-	1; 2; 3	28,1	17,5	430,8	6,46	98,5
15	-	1; 2; 3	28,1	17,0	2100	100,8	95,2
16	-	1; 2; 3	28,1	18,0	860	28,38	96,7
17	1	-	72	17,0	1667	331,73	80,1
18	-	1; 2; 3	72	17,0	1705	4603	97,3
19	1	-	92	17,0	1120	310,24	72,3
20	-	1; 2; 3	92	17,0	1208	51,94	95,7
21	1	-	128	17,0	965	320,38	66,8
22	-	1; 2; 3	128	17,0	960	103,68	89,2
23	-	-	150	23,0	1180	454,3	61,5
24	-	1; 2; 3	150	23,0	1300	248,3	80,9

* - Вихідна концентрація суспензивних речовин стічної води становила 100...250 мг/дм³. Після очищення концентрація очищеної води становила 0 мг/л.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22