



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33728 (13) A

(51) 6 C02F3/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БІОРЕАКТОР

(21) 99031733

(22) 29.03.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Яременко Людмила Володимирівна, Лебеда
Людмила Василівна, Бальон Лариса Анатоліївна(73) Науково-дослідний та конструкторсько-техно-
логічний інститут міського господарства(57) 1. Біореактор, що включає в себе циліндрич-
ний корпус з конічним днищем, коаксіально розмі-
щеними в центрі вертикальними перегородками,
що створюють три зони - периферійну, проміжну і
центральною, фільтруюче завантаження, засоби
подачі забрудненої води і відводу очищеної води,

засоби циркуляції, аерування і регенерації, який
відрізняється тим, що засіб циркуляції і аеру-
вання виконано у вигляді кільця порожнистого з
односторонньою перфорацією і розташованого
між перегородками в нижній частині проміжної зо-
ни, фільтруюче завантаження розміщено в пе-
риферійній і центральних зонах, а засоби подачі
забрудненої і відводу очищеної води - в верхній
частині, відповідно, периферійної і центральної
зон.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що в
верхній частині центральної зони біореактора ро-
зміщено додатковий засіб циркуляції води, що об-
робляється, між центральною і периферійними зо-
нами, виконаний у вигляді трубчастого ерліфта.

Винахід належить до пристроїв для обробки
стічних вод і може бути застосований в різних га-
лузях промисловості для очистки та доочистки сті-
чних вод методом біофільтрування.

Найбільш близьким технічним рішенням є
пристрій для очистки стічних вод за а. с. СРСР
№ 1813737 кл. C02F 3/04, опублікованим 07.05.93
у Бюл. № 17, що включає відкритий циліндричний
резервуар з конічним днищем із шаром плаваю-
чого фільтруючого завантаження з прикріпленою
мікрофлорою, розташованою по осі резервуара,
що не доходить до днища труби, верхній торець
якої розташований вище шару завантаження, тру-
бопроводи для подачі вихідної води і для відводу
шламу.

Нижня частина центральної труби обладнана
системою аерації для насичення стічної води пові-
трям і створення рециркуляційного потоку. Сис-
тема збору і відводу очищеної води виконана у ви-
гляді вертикальних перфорованих труб, розміще-
них по периметру резервуара.

В даному пристрої конструктивні особливості
завантаження системи підводу забрудненої і від-
воду очищеної води не виключають можливості
проскакування неочищеної води з верхньої зони
реактора, а також є можливість замулення верти-
кальних перфорованих трубопроводів відводу
очищеної води частинами зависі і мулу, що в ці-
лому знижує ефективність і надійність процесу
очистки і перешкоджає отриманню потрібного тех-
нічного результату. Крім того, система відводу

очищеної води, що розміщена по всьому периме-
тру корпусу реактора, має захищену металоміст-
кість.

В основу винаходу поставлено завдання ство-
рення біореактора, в якому шляхом нового кон-
структивного вирішення розміщення завантаження,
засобів циркуляції і аерування, подачі вихідної і ві-
дводу очищеної води, можна було б досягти оп-
тимізації виконання вимог процесу масопереносу і
вимог проведення процесу очистки, тим самим
збільшити ефективність, надійність і глибину очис-
тки стічних вод.

Технічний результат, якого можна досягти у
разі здійснення винаходу, забезпечується тим, що
в біореакторі, що включає циліндричний корпус з
конічним днищем, з коаксіально розташованими
циліндричними перегородками, що створюють три
зони (периферійну, проміжну і центральною), фільт-
руюче завантаження, засоби подачі забрудненої і
відводу очищеної води, засоби циркуляції, аеру-
вання і регенерації фільтруючого завантаження,
згідно з винаходом, засіб циркуляції і аерування
виконано у вигляді порожнистого кільця з односто-
ронньою перфорацією і розташованого поміж пе-
регородками в нижній частині проміжної зони; фі-
льтруюче завантаження розміщене в периферійній
і центральній зонах, а засоби подачі забрудненої і
відводу очищеної води - в верхній частині відпові-
дно периферійної і центральної зон. Додатково в
верхній частині центральної зони розміщено засіб
циркуляції води, що обробляється проміж центра-

(19) UA (11) 33728 (13) A

льною і периферійною зонами, виконаний у вигляді трубчастого ерліфту.

Розташування фільтруючого завантаження в периферійній і центральній зонах біореактора, а засобів подачі забрудненої і відводу очищеної води в верхній частині периферійної і центральної зон забезпечує спадно-висхідний рух потоку рідини, що обробляється послідовно через зони з фільтруючим завантаженням, уникаючи можливості проскакування у вихідний потік неочищеної стічної води.

Розміщення в нижній частині проміжної зони і в верхній частині центральної зони засобів циркуляції і аерування забезпечує створення двох циркуляційних контурів між зонами (1 контур - периферійно-проміжна зона, 2 контур - центрально-периферійна зона), що інтенсифікує процеси масообміну в реакторі, а також забезпечує створення зон з різними кисневими умовами і розвиток на фільтруючому завантаженні цих зон, відповідно, переважно аеробної або анаеробної прикріпленої мікрофлори; розбавлення забрудненої води, яка поступає на очистку рециркуляційними потоками рідини, що очищається та очищеною з 1-го і 2-го циркуляційних контурів, що, в свою чергу, виключає можливість шокового навантаження на біоценоз.

Наявність в біореакторі зон з відмінними кисневими умовами і специфічною мікрофлорою, прикріпленою на фільтруючому завантаженні; можливість багатократної рециркуляції рідини, що очищається в ємності біореактора і чергування зон; розбавлення стічної води, що поступає рециркулюємим потоком; загальний спадно-висхідний рух рідини, що обробляється, дозволяє підвищити стабільність і надійність процесу очистки, розширити перелік вилучених забруднень і значно підвищити ефективність і глибину очистки.

Біореактор містить у собі вертикальний циліндричний корпус 1 з конічним днищем. В центрі корпусу 1 коаксіально розміщені дві вертикальні перегородки 2, 3, що розділяють реактор на три зони: периферійну 4, проміжну 5 і центральну 6. Периферійна 4 і центральна 6 зони біореактора заповнені фільтруючим завантаженням 7. Знизу і зверху шар завантаження обмежений сіткою 8. Нижня частина проміжної зони 5 споряджена кільцевим трубопроводом подачі кисневмісної суміші 9. Для подачі вихідної води в периферійну зону 4 передбачено трубопровід 10. В верхній частині центральної зони 6 над поверхнею фільтруючого завантаження розміщені ерліфти 11. У верхній частині центральної зони 6 передбачено переливний пристрій 12 для збору і відводу очищеної води. Нижня конічна частина корпусу 1 споряджена трубопроводом відводу осаду 13. Під фільтрувальним завантаженням 7 розміщені перфоровані повітропроводи 14 для регенерації фільтруючого завантаження.

Для збору і відводу забрудненої регенераційної води передбачено переливний пристрій 15.

Біореактор працює у такий спосіб. Стічну воду, що підлягає обробці, подають по трубопроводу 10 в периферійну зону 4, де змішуючись з потоками, що циркулюють між зонами 4-5 і 6-4, вона проходить крізь шар фільтруючого завантаження 7 з прикріпленою мікрофлорою, розміщеною в периферійній зоні 4. Напрямок руху рідини, що рухається, зверху-вниз.

Частина потоку, що очищається в зоні 4, продовжує послідовний рух крізь шар фільтруючого завантаження центральної зони 6 в напрямку низу-вверх, збирається в переливний пристрій 12 і відводиться із біореактора, а частина потоку 9 поступає в проміжну зону 5, де насичується киснем повітря, і за рахунок створеного ерліфтного ефекту повертається в зону 4 (перший рециркуляційний контур).

Такий режим роботи сприяє створенню аеробних умов в зоні 4 і анаеробних умов в зоні 6, що, в свою чергу, стимулює розвиток специфічної прикріпленої мікрофлори в зонах 4 і 6. В зоні 4 одночасно протікають процеси фільтрування і біодеструкції забруднюючих речовин, в тому числі окислення амонійного азоту до нітритних і нітратних форм (нітрифікація). В зоні 6 також протікають процеси фільтрування і біодеструкції, в тому числі відновлення окислених форм азоту (денітрифікація).

Така схема роботи біореактора оптимізує процеси масопереносу і ефективність очистки стічних вод від завислих, колоїдних і розчинених забруднюючих речовин, в тому числі сполук азоту.

Додаткове розміщення засобу циркуляції і аерування, виконаного у вигляді трубчастого ерліфту, в верхній частині центральної зони 6, забезпечує повернення частини потоку очищеної рідини повторно в периферійну зону 4 (другий рециркуляційний контур), а також сприяє інтенсифікації процесів масообміну і очистки стічних вод, оскільки, згідно з останніми уявленнями, багатократне чергування аеробної і анаеробної зон оптимізує умови проведення процесу очистки, підвищуючи ступінь видалення забруднень із стічних вод.

Шлам, що створюється в процесі очистки, осаджується в конічній частині біореактора, де ущільнюється і видаляється під гідростатичним напором через трубопровід 13.

У міру необхідності здійснюється регенерація фільтруючого завантаження 7 за допомогою диспергаторів повітря 14 в процесі роботи біореактора. В період регенерації забруднена вода збирається в переливний пристрій 15 і відводиться в конічну частину або за межі реактору.

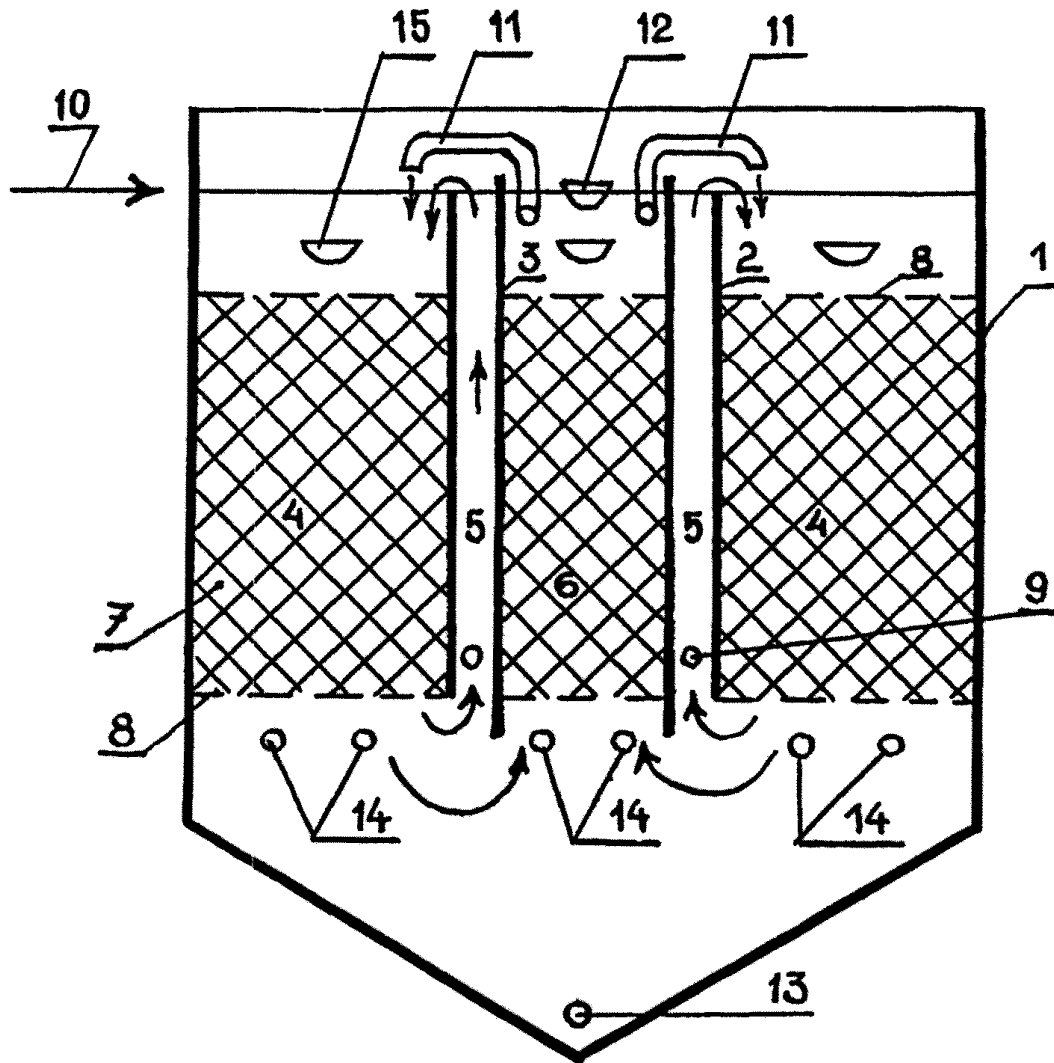


Fig.

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 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

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