



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45865

(13) A

(51) 6 C02F1/00, C02F1/24, B01D36/047

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) БІООЧИСНИЙ КОМПЛЕКС

1

2

(21) 2001085499

(22) 01 08 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Курилюк Микола Степанович, Ліхоніна Алла  
Анатоліївна, Лебідь Людмила Григорівна, Базурін  
Сергій Олександрович, Курилюк Андрій Миколайо-  
вич, Приходько Володимир Петрович, Сало Олек-  
сандр Васильович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧА  
ФІРМА "АКВА-У"(57) Біоочисний комплекс, що містить послідовно  
встановлені електрореактор, флотатор-біореактор

з системою газонасичення, відстійник і фільтр, які підвально з'єднані між собою, трубопроводи підводу води на очистку, відводу фільтрату, сифонні U-подібні трубопроводи з підрозетками для відводу промивної води та збору осаду, причому верхні частини сифонних трубопроводів з'єднані перемичкою, який відрізняється тим, що комплекс додатково обладнаний пристроєм збору осаду та регенерації біомаси, який включає збірник з приєднаним трубопроводом збору осаду, систему газонасичення збірника осаду із пристроєм іонізації повітря, видалення та перевантаження біомаси в флотатор-біореактор

Вінахід відноситься до пристроїв комплексного очищення, які призначені для вилучення води широкого спектру домішкових включень, котрі мають різні фізико-хімічні властивості (зважені і колоїдні домішки) і може бути використаний для очищення побутових стічних і питних вод, а також промислових стічних і оборотних вод.

Відомий пристрій для очищення води, який містить електрореактор, флотатор, відстійник та фільтр із взаємними підвальними перетоками, патрубки подачі і відводу води, систему збору шламу [1].

Пристрій має низьку ефективність видалення домішкових включень та утилізації осаду при регенерації елементів установки, а також довготривалим є відновлення біологічно активних речовин в флотаторі, за рахунок чого домішкові включення потрапляють в воду, яка відводиться з пристрою.

Більш досконалою є конструкція установки для очищення води, яка містить послідовно встановлені електрореактор, флотатор - біореактор з системою газу насичення, відстійник і фільтр, які підвально з'єднані між собою, трубопроводи підводу води на очистку, відводу фільтрату, сифонні U-подібні трубопроводи з підрозетками для відводу промивної води, та збору осаду, причому верхні частини сифонних трубопроводів з'єднані перемичкою [2] (прототип).

Пристрій краще пристосований для вилучення

затриманих домішкових включень та шламу з флотатора - біореактора, але ефективність його роботи залишається недостатньо високою і в першу чергу за рахунок тривалого терміну відновлення біологічно активних речовин в флотаторі - біореакторі, наявність яких є необхідним елементом вилучення широкої гами домішкових включень, особливо азотистих розчинених речовин (нитрати, нитрити, скидні води гальванічного виробництва). За час відведення флотаційного шару вода з флотатора - біореактора потрапляє в фільтр практично не очищеною від азотистих та фосфорорганічних сполук, які не можуть бути затримані зернистими фільтрами, а відтак потрапляють в фільтрат. Вихід пристрою на номінальний режим роботи може тривати десятки годин. Суттєвим недоліком також є утилізація осаду, збагаченого біомасою, яка загниває і створює проблеми санітарно-гігієнічного характеру (забруднення атмосфери на території споруди), особливо це актуально для високопродуктивних установок.

В основу винаходу поставлена задача, в біоочисному комплексі для очистки води, за рахунок додаткового обладнання пристроєм збору осаду та регенерації біомаси, котрий включає збірник, до якого приєднаний трубопровід збору осаду, системи газонасичення збірника осаду із пристроєм іонізації повітря, видалення та перевантаження біомаси в флотатор - біореактор, забезпечити збі-

(13) A

(11) 45865

(19) UA

льшення редокс-потенціалу середовища, яке знаходиться в збірнику осаду

Поставлена задача досягається в біоочистному комплексі, що містить послідовно встановлені електрореактор, флотатор - біореактор з системою газонасичення, відстійник і фільтр, які підв'язані між собою, трубопроводи підводу води на очистку, відводу фільтрату, сифонні U-подібні трубопроводи з гідро затворами, для відводу промивної води, та збору осаду, причому верхні частини сифонних трубопроводів з'єднані перемичкою, за рахунок додаткового обладнання пристроєм збору осаду та регенерації біомаси, котрий включає збірник, до якого приєднаний трубопровід збору осаду, системи газонасичення збірника осаду із пристроєм іонізації повітря, видалення та перевантаження біомаси в флотатор - біореактор

Завдяки технічному рішення, що пропонується, зокрема додатковому обладнанню пристроєм збору осаду та регенерації біомаси, котрий включає збірник, до якого приєднаний трубопровід збору осаду, дозволяє централізовано та узгоджено відводити вилучені домішкові включення в герметичний об'єм, а система газонасичення збірника осаду із пристроєм іонізації повітря дозволяє забезпечити насичення повітрям осаду в збірнику, а надходження заряджених (негативно) іонів повітря (а при потребі й інших газів, або їх сумішів) значно підвищує редокс-потенціал зволоженого середовища осаду, що є необхідною умовою життєдіяльності біомаси, котра ним іграє при регенерації з флотатора - біореактора. Ця особливість не тільки перешкоджає процесу загнивання біомаси, але й забезпечує пошарове розділення біодомішкової маси на біоактивну частину (верхній шар) та безпосередньо масу домішкових забруднень (нижній шар). Система видалення та перевантаження біомаси в флотатор - біореактор забезпечує вилучення активної частини біомаси, яка знаходиться в збірнику в елементі очистного комплексу, що забезпечує швидкий вихід

Флотатора - біореактора на високоефективний режим роботи, при забезпеченні його необхідною кількістю біоактивного середовища

На фіг зображена принципова схема біоочистного комплексу

Біоочистний комплекс включає трубопровід подачі води на очистку 1, електрореактор 2, переток 3, які підв'язані між собою елементи очистного комплексу, флотатор - біореактор 4 з системою газонасичення, відстійник 5, фільтр 6, в якому розміщене фільтруюче завантаження (насадка) 7, трубопровід відводу фільтрату 8, сифонні U-подібні трубопроводи 9 що з'єднані перемичкою 10, а також обладнані з гідро затворами 11, до одного з яких приєднаний трубопровід для відводу промивної води та осаду з електрореактора 2, відстійника 5 і фільтра 12, та трубопровід 13 для відводу осаду з флотатора - біореактора 4, збірник осаду 14, системи газонасичення 15 із пристроєм іонізації повітря 16, та газорозподільним вузлом 17, трубопровід збору 18 біомаси та вузла II перевантаження 19 в флотатор - біореактор 4 а також вузла вилучення осаду 20

Біоочистний комплекс працює наступним чи-

ном

Вода на очищення подається по трубопроводу 1 в електрореактор 2, де вона піддається електрообробці, що сприяє коагуляції частини розчинених домішкових включень з переведенням їх у зважений (дисперсний) стан, найбільш важкі частинки осідають в нижній частині електрореактора 2 а інші по перетoku 3 потрапляють в флотатор - біореактор 4, в якому за рахунок газонасичення за допомогою системи 15 активно проходить процес флоатації частинок з утворенням біофлоатційної плівки та осаду частинок в нижній частині. Саме за рахунок процесу флоатації провадиться процес зв'язування та переведення у зважений стан розчинених азотмістких та великої кількості органічних забруднювачів. Далі вода по перетoku 3 з флотатора - біореактора 4 потрапляє у відстійник 5, в якому проходить осадження частинок, що не були захоплені активним мулом, але скоагулювались в флотаторі - біореакторі 5. Далі, по відповідному підперетoku 3, вода з відстійника 5 надходить в фільтр 6, в якому розміщене фільтруюче завантаження 7 (керамзит, пінополістирол, інш.). Вода, проходячи крізь фільтруюче завантаження 7 очищається від вискодисперсних домішкових включень, котрі не осіли у в нижній частині відстійника 5, очищається від них і відводиться через трубопровід відводу фільтрату 8

При очищенні води в електрореакторі 2, флотаторі - біореакторі 4, відстійнику 5, фільтрі 6 відбувається накопичення домішок, а також флотошлам на рівні дзеркала води у флотаторі 4 і часток, котрі не флотуються в нижніх частинах пристроїв (2,4,5,6), а також поровому просторі фільтра 6. Для виключення вторинного забруднення води (що веде до різкого падіння ефективності очищення) і спрощення відділення й обробки домішок, що видаляються, у тому числі таких, що не піддаються флоатації, з кожного пристрою комплексу (2,4,5,6) провадиться їх регенерація. Цей процес проходить в автоматичному режимі. При зниженні рівня води у фільтрі 6 нижче створу перемички - трубопровода 10 з'єднані сифони 9, за рахунок зростання гідростатичного тиску при зашаруванні фільтруючого завантаження, автоматично включаються сифони 9, по яких промивна вода 12 затриманими забрудненнями по трубопроводу 12 відводиться з електрореактора 2, відстійника 5 та фільтра 6. З флотатора - біореактора 4 домішкові включення разом із промивною водою відводяться через окремий сифонний U-подібний трубопровід, який також забезпечений гідро затвором і по трубопроводу 13 потрапляють в збірник осаду 14. Обробка осаду потоком іонізованого повітря системою газонасичення 15 із пристроєм іонізації повітря 16 через газорозподільний вузол 17 значно підвищує редокс-потенціал осаду, що забезпечує життєдіяльність активного мулу, умови його відділення із загальної маси осаду і утворення поверхневого біоактивного шару

Після видалення мулу біоочистний комплекс знову заповнюється водою і включається в роботу, а за допомогою трубопроводу збору біомаси 18 та вузла II перевантаження 19 поверхневий шар активного мулу, відновлений в збірнику осаду 14, подається в флотатор - біореактор 4, що забезпе-

чує відновлення необхідної кількості активного мулу для швидкого виводу пристрою на оптимальний режим роботи. А домішкові включення у вигляді шламу вивантажуються із збірника осаду, наприклад, через вузол вилучення осаду 20.

Запропоноване технічне рішення має суттєві відмінності від конструкцій пристроїв аналогічного призначення. Додаткове обладнання комплексу збірником осаду із обладнанням останнього системою газонасичення іонізованим повітрям від пристрою іонізації, дозволяє підняти редокс-потенціал біодомішкової маси, що створює необхідні умови для регенерації, масовому розвитку біомаси (активного мулу), відділення від шламу та відновлення її флотаційного потенціалу. При цьому влаштування збірника дозволяє просто та ефективно перемістити активний мул в флотатор - біореактор.

Необхідно відзначити, що аналогічних результатів неможливо досягти безпосередньою аерацією іонізованим повітрям флотатора біореактора не тільки тому що необхідні параметри редокс-потенціалу важко створити в значно більшому об'ємі, але й за рахунок того, що швидкість відновлення (нарощування) активного мулу досить пови-

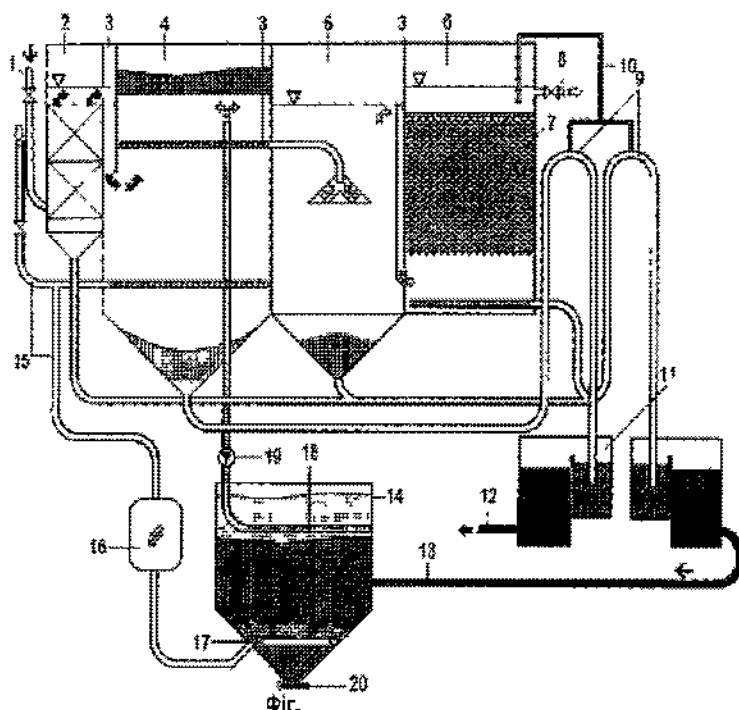
льна і період досягнення необхідної його масової кількості для проведення ефективного флотаційного процесу обраховується десятками годин, під час яких вода проходить через установку неочищеною від значної кількості домішок. Тому використання запропонованого конструктивного рішення дозволяє на 1-2 порядки скоротити термін відновлення номінального процесу флотаційного очищення води.

Крім того, аерація іонізованим повітрям сприяє видаленню вологи з шламу, підсушує його. Це виключає умови, які приводять до загнивання залишків біомаси із присутніми органічними сполуками, за рахунок чого нормалізується санітарно-гігієнічні умови самого процесу очищення стічних вод.

Комбінація запропонованих рішень дозволяє зробити стабільною високу ефективність комплексного очищення води, а також сама технологія є більш економічною по відносно експлуатаційним показникам.

1 Авторське свідоцтво №1699128, кл. С 02 F 1/24, 1989

2 Авторське свідоцтво №1761678, кл. С 02 F 1/00, 1/24, В 01 D36/04, 1992



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71