



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95539** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**C02F 1/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

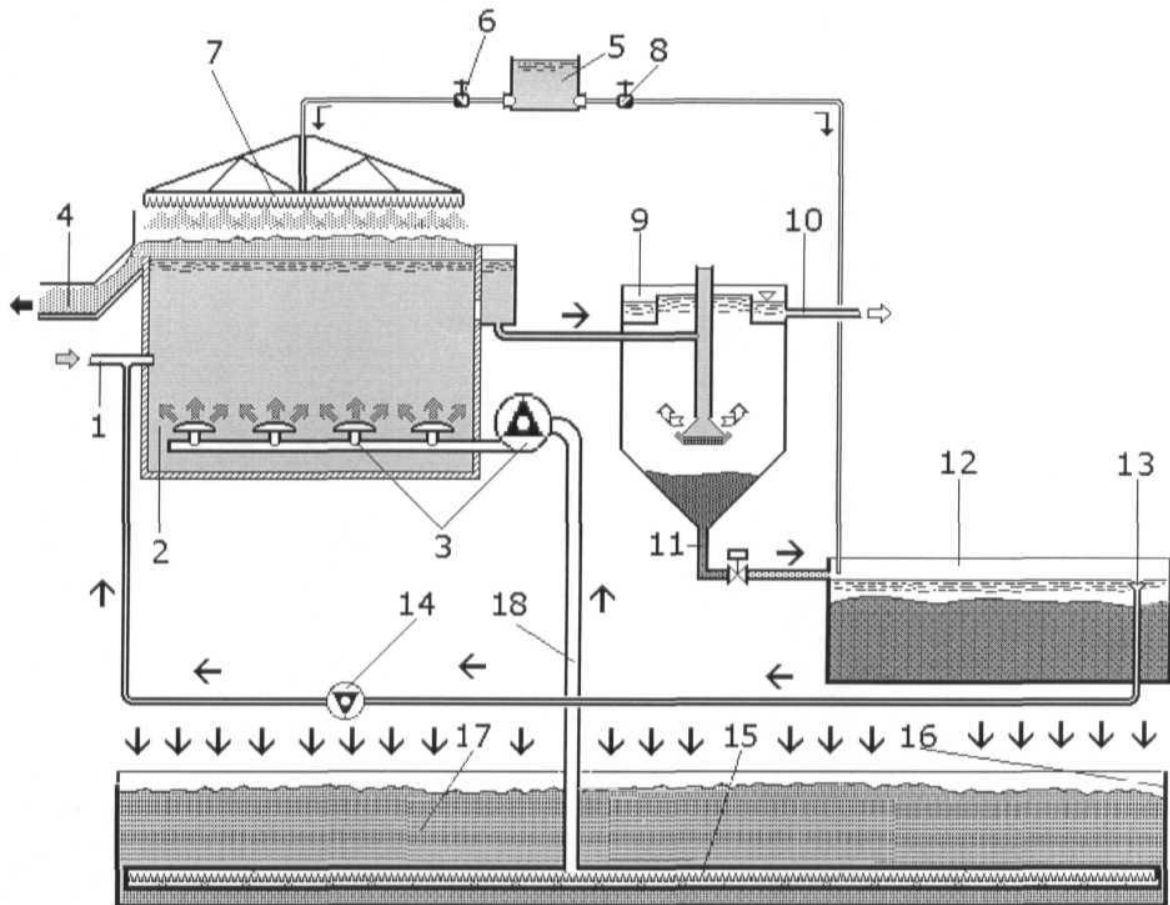
(21) Номер заявки: <b>u 2014 08022</b>	(72) Винахідник(и): <b>Курилюк Микола Степанович (UA), Филипчук Віктор Леонідович (UA), Коцар Олена Михайлівна (UA), Лико Дарія Василівна (UA), Куцак Юлія Валентинівна (UA), Жила Андрій Миколайович (UA), Курилюк Олексій Миколайович (UA), Бондар Олександр Іванович (UA), Курилюк Андрій Миколайович (UA), Базурін Сергій Олександрович (UA), Панчук Віктор Львович (UA), Місра Саурабх (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>16.07.2014</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.12.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.12.2014, Бюл.№ 24</b>	(73) Власник(и): <b>Курилюк Микола Степанович, вул. М. Веремчука, 24, м. Рівне, 33018 (UA)</b>

## (54) СИНЕРГЕТИЧНИЙ БЛОК ОЧИЩЕННЯ ВОДИ AQUATERRA-82

### (57) Реферат:

Синергетичний блок очищення води містить послідовно встановлений і гідравлічно з'єднаний між собою корпус флотатора-біореактора, обладнаного системою газонасичення, відстійника, трубопроводу підводу води на очищення, трубопроводу відводу очищеної води, системи забору та відведення осаду і флотошлему, обладнаний біореактором-змішувачем осаду та флотошлему, який зблокований з системою регулювання рівня води, що включає циркуляційний агрегат і трубопровід декантату, та пристроєм для температурного корегування, з'єднаним із корпусом флотатора, а також пристроєм з автоматичними дозаторами біодеструкторів-ензимів, з'єднаним трубопроводами з корпусом флотатора, біореактором-змішувачем осаду та флотошлему. Обладнаний додатковим підземним аерозабірником повітря, розміщеним в траншеї і/або котловані в сипучому завантаженні нижче рівня поверхні землі, виконаним з перфорованих трубчатих пневмоколекторів, які пневматично з'єднані з системою газонасичення.

UA 95539 U



Корисна модель належить до пристроїв комплексного очищення води і призначений для вилучення з води широкого спектру домішкових включень і забруднень із підвищеною екологічною небезпекою, котрі мають різні фізико-хімічні властивості (завислі колоїдні і розчинені органічні і мінеральні домішки, солі) і може бути використаний для очищення природної води і стоків комунальних господарств, промислових підприємств, дренажних стоків сміттєпереробних комплексів, очищення шахтних і продувальних вод ГЗК, очищення води в країнах із жарким кліматом і пустелях.

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

Пристрій не забезпечує високий редокс-потенціал очищеної води і має низьку ефективність видалення домішкових включень забруднень води із підвищеною екологічною небезпекою та утилізації осаду при регенерації елементів установки, а також довготривалим є відновлення біологічно-активних речовин-мікроорганізмів в флотаторі, за рахунок чого забруднюючі включення із підвищеною екологічною небезпекою потрапляють в воду, яка відводиться з пристрою.

Більш досконалою є конструкція споруди для очищення води, яка складається із флотатора-біореактора, обладнаного системою газонасичення, відстійника, встановлених послідовно і гідравлічно з'єднаних між собою, трубопроводу підводу води на очищення, відводу очищеної води, забору та відведення осаду [2] (прототип).

Пристрій є більш досконалим в процесі вилучення забруднень із шламом у флотаторі-біореакторі, а також їх видалення шляхом відстоювання води. Але наявність широкої гами домішок, що різняться по природі походження (органічні, неорганічні, хімічно активні сполуки, ПАР, СПАР, солі важких металів) з різними фізико-хімічними властивостями не забезпечує високий редокс-потенціалу очищеної води і не створює умови зберігання та утилізації вилученого осаду і забруднень води із підвищеною екологічною небезпекою. Останній здатен до загнивання, наслідком чого є поява неприємного запаху, розвиток шкідливих аерозолів і небезпека повторного біологічного забруднення поверхневих вод, а також утворення і розповсюдження хвороб, що передаються через воду і повітря. Таким чином, вилучені забруднення можуть створювати значну проблему санітарно-гігієнічного характеру, особливо це стосується застосування високопродуктивних водоочисних установок.

В основу корисної моделі поставлена задача, у синергетичному блоці очищення води AQUATERRA-82, який складається з послідовно встановлених і гідравлічно з'єднаних між собою корпусу флотатора-біореактора, обладнаного системою газонасичення, відстійника, трубопроводу підводу води на очищення, трубопроводу відводу очищеної води, системи забору та відведення осаду і флотошламу, обладнаний біореактором-змішувачем осаду та флотошламу, який зблокований з системою регулювання рівня води, що включає циркуляційний агрегат і трубопровід декантату, та пристроєм для температурного корегування, з'єднаним із корпусом флотатора, а також пристроєм з автоматичними дозаторами біодеструкторів-ензимів, з'єднаним трубопроводами з корпусом флотатора, біореактором-змішувачем осаду та флотошламу, який обладнаний додатковим підземним аерозабірником повітря, розміщеним в траншеї і/або котловані в сипучому завантаженні нижче рівня поверхні землі, виконаним з перфорованих трубчатих пневмоколекторів, які пневматично з'єднані з системою газонасичення, забезпечити збільшення коефіцієнту стабілізації осаду, що вилучається, і редокс-потенціалу очищеної води.

Поставлена задача вирішується тим, що у синергетичному блоці очищення води AQUATERRA-82, який містить послідовно встановлений і гідравлічно з'єднаний між собою корпус флотатора-біореактора, обладнаного системою газонасичення, відстійника, трубопроводу підводу води на очищення, трубопроводу відводу очищеної води, системи забору та відведення осаду і флотошламу, обладнаний біореактором-змішувачем осаду та флотошламу, який зблокований з системою регулювання рівня води, що включає циркуляційний агрегат і трубопровід декантату, та пристроєм для температурного корегування, з'єднаним із корпусом флотатора, а також пристроєм з автоматичними дозаторами біодеструкторів-ензимів, з'єднаним трубопроводами з корпусом флотатора, біореактором-змішувачем осаду та флотошламу шляхом того, що обладнаний додатковим підземним аерозабірником повітря, розміщеним в траншеї і/або котловані в сипучому завантаженні нижче рівня поверхні землі, виконаним з перфорованих трубчатих пневмоколекторів, які пневматично з'єднані з системою газонасичення.

Завдяки обладнанню синергетичного блока очищення води AQUATERRA-82 додатковим підземним аерозабірником повітря, розміщеним в траншеї і/або котловані в сипучому

завантаженні нижче рівня поверхні землі, виконаним з перфорованих трубчатих пневмоколекторів, які пневматично з'єднані з системою газонасичення дозволяє створити умови подачі найбільш охолодженого повітря, яке найбільш розчинне в воді, що створити необхідне середовище для регулювання процесу розкладу забруднень із підвищеною екологічною

5 небезпекою, особливо це стосується домішок органічного походження, створюючи оптимальні умови розкладання біологічної переробки-деструкції забруднень із підвищеною екологічною небезпекою штамами біокультури розчинами біодеструкторів - ензимів, особливо при використанні анаеробних мікроорганізмів, які найбільш ефективні при відсутності кисню.

10 Біодеструктор містить дегенеративні та регенеративні мікроорганізми-очишувачі води. Їх сукупність, в присутності повітря, призводить до процесів руйнування, розпаду та синтезу речовин із підвищеною екологічною небезпекою, а сама технологія очищення, що пропонується, дозволяє корегувати біосередовище, в якому провадиться вилучення шкідливих для життя (не тільки людини) речовин із підвищеною екологічною небезпекою.

15 Корегування редокс-потенціалу дозволяє проводити керування повітряно-водяним середовищем, в якому присутні несумісні мікроорганізми, запобігаючи їх знищенню один одного, адже вони несумісні по способу існування. Але створення динамічних відносин, що мають подібний тип - регенеративний або дегенеративний тип мікроорганізмів, незважаючи на розходження умов життєдіяльності, можуть співіснувати в одному середовищі в режимі активного взаємного обміну джерелами харчування.

20 Саме такі умови забезпечуються найбільш охолодженим повітрям і пристроєм біологічно-деструктивної регенерації біомаси, котрий виконаний із можливістю окремого регульованого дозування біорозчину у флотатор-біореактор, для якого використовуються аеробні мікроорганізми, для яких необхідний кисень, у той час як в пристрій локалізації осаду подаються, переважно, анаеробні мікроорганізми.

25 Для забезпечення ефективного процесу деструкції забруднень із підвищеною екологічною небезпекою та синтезу, наприклад, на їх основі біодобрива, дозатори пристрою біологічно-деструктивної регенерації біомаси забезпечують разом із охолодженим повітрям також і регульовану подачу у флотатор-біореактор, наприклад, в кількості 70...75 %, а в окрему зону локалізації осаду 25...30 % від загальної витрати біодеструктивного розчину.

30 Завдяки використанню біодеструктивного розчину-ензиму і за рахунок того, що використовують охолоджене повітря із додаткового підземного аерозабірника повітря, розміщеного в траншеї і/або котловані в сипучому завантаженні нижче рівня поверхні землі, виконаним з перфорованих трубчатих пневмоколекторів, які пневматично з'єднані з системою газонасичення, можна не тільки провести ефективне очищення води від різноманітних забруднень із підвищеною екологічною небезпекою, включаючи синтетичні розчинені та органічні сполуки, але й позбавити об'єкти очищення стоків від неприємних запахів, зв'язаних із гниттям у місцях скупчення відходів, де також з'являлися шкідливі комахи, хвороботворні мікроби, так як ферментовані відходи після здрібнювання служать чудовим добривом у вигляді компосту. Важливо, що сам процес є швидкоплинним і не потребує зайвих витрат енергоносіїв та витрати хімічних реагентів і гарантує збільшення коефіцієнту стабілізації осаду, що вилучається і редокс-потенціалу очищеної води.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

45 Синергетичний блок очищення води AQUATERRA-82 включає трубопровід підводу води на очищення 1, корпус флотатора-біореактора 2 із системою газонасичення 3, системи забору та відводу осаду і флотошламу 4, біореактор-змішувач осаду і флотошламу, дозатора біодеструкторів 5, регулятора 6 подачі розчину біодеструкторів у корпус флотатора 2 із поверхневим розпилювачем розчинів біодеструкторів 7, регулятора 8 подачі розчинів біодеструкторів в біореактор-змішувач осаду і флотошламу 12, відстійник 9, трубопровід відводу очищеної води 10, трубопровід відведення осаду 11, корпус біореактора-змішувача

50 осаду і флотошламу 12, обладнаний системою регулювання рівня води над осадом, яка складається із трубопроводу декантату 13 та циркуляційного агрегату 14, обладнаний додатковим підземним аерозабірником повітря 15, розміщеним в траншеї і/або котловані 16 в сипучому завантаженні 17 нижче рівня поверхні землі, виконаним з перфорованих трубчатих пневмоколекторів, які пневматично з'єднані повітропроводом 18 з системою газонасичення 3.

55 Синергетичний блок очищення води AQUATERRA-82 працює наступним чином. Вода на очищення подається по трубопроводу 1 в корпус флотатора-біореактора 2, в якому за рахунок газонасичення за допомогою системи аерації 3 активно проходить процес аерації і флотації частинок з утворенням флотаційного шламу із підвищеною екологічною небезпекою.

60 Саме за рахунок процесу флотації охолодженим повітрям із додаткового підземного аерозабірника повітря 15, розміщеного в траншеї і/або котловані 16 в сипучому завантаженні 17

нижче рівня поверхні землі, виконаним з перфорованих трубчатих пневмоколекторів 15, які пневматично з'єднані повітропроводом 18 з системою газонасичення 3, провадиться процес підвищення редокс-потенціалу води, що сприяє зв'язуванню та переведенню у зв'язаний стан розчинених синтетичних та великої кількості органічних і мінеральних забруднювачів із підвищеною екологічною небезпекою. У флотошлам із підвищеною екологічною небезпекою, що збирається у верхній частині флотатора-біореактора додається розчин мікроорганізмів-біодеструкторів дозатора біодеструктора 5 шляхом його регульованої подачі через 6 та розпиленням по поверхні і в об'ємі флотошламу із відповідного пристрою 7.

Склад мікроорганізмів-біодеструкторів підібраний таким чином, що в присутності повітря, особливо охолодженого, здатен розкласти органічні та синтетичні складові забруднень шляхом мікробного синтезу. Результатом біологічних реакцій є біодеструкція-знезараження флотошламу із підвищеною екологічною небезпекою від найпростіших, умовно-патогенної і патогенної мікрофлори.

Крім того, проходить процес ферментації, за рахунок чого підвищується біологічна цінність елементів забруднень, перетворюючи їх в добриво за рахунок біохімічних, структурних і мікробіологічних перетворень. Далі вода з флотатора 2 потрапляє у відстійник 9, в якому проходить осадження мінералізованих органічних і нерозчинних частинок із підвищеною екологічною небезпекою, що не були відділені із флотошламом, а очищена вода відводиться через трубопровід 10.

По трубопроводу 11 з відстійника відводиться осад із підвищеною екологічною небезпекою в біореактор-змішувач осаду і флотошламу 12, куди через регулятор 8 подається розчин біодеструктивних розчин-ензимів, за допомогою яких осад із підвищеною екологічною небезпекою проходить повний цикл ферментизації і перетворення, наприклад, в ефективне біодобриво для рослин, адже біокультура, що подається, підібрана таким чином, що для неї є поживними речовинами все те, що здатне до біологічного розкладання.

Для створення оптимальних умов проходження цього процесу біореактор-змішувач осаду і флотошламу із підвищеною екологічною небезпекою додатково обладнаний системою регулювання рівня води над осадом, яка циркуляційним агрегатом 14 періодично відкачує зайву воду в голову споруд по трубопроводу декантату 13, за рахунок чого створюються необхідні умови життєдіяльності для анаеробних мікроорганізмів-біодеструкторів.

Запропонований пристрій, відрізняється від відомих технічних рішень тим, що поєднує технологію флотаційного очищення води із мікробіологічним способом інтенсифікації цього процесу за рахунок природного охолодження повітря, що використовується в флотаторі-біореакторі, що дозволяє одержати якісно новий результат. Так відділення забруднень із підвищеною екологічною небезпекою шляхом флотаційної обробки у поєднанні із мікробіологічною їх деструкцією дозволяє перетворити органічні домішки із підвищеною екологічною небезпекою в поживні речовини для мікроорганізмів із подальшим їх перетворенням, наприклад, в ферментизоване компостне біодобриво, яке є необхідною речовиною для рослин.

Запропонований пристрій дозволяє вирішити проблему очищення води в регіонах із жарким і сухим кліматом, в пустелях, а також водопостачання із відкритих джерел і утилізації стоків і речовин життєдіяльності для населених пунктів, перетворивши очисні споруди не тільки на безвідходну екологічно чисту технологію, а і на прибуткову екологічно чисту галузь, коли шкідливі речовини із підвищеною екологічною небезпекою перетворюються в корисне екологічно чисте органічне добриво, нейтральне для навколишнього природного середовища.

Реалізація пристрою дозволить вирішити проблеми утилізації органічних промислових і муніципальних відходів, які можуть бути перетворені в корисні сполуки та ефективно і безпечно повторно використані.

Економічний річний ефект від впровадження складе 21 500,0...31 000,0 тис. грн. на рік на комунальних очисних спорудах продуктивністю порядку 80 000,0 м<sup>3</sup> на добу в порівнянні із спорудами аналогічного призначення.

Реалізація запропонованого технічного і технологічного рішення синергетичний блок очищення води AQUATERRA-82 не потребує значного збільшення капітальних витрат, а також додаткових енергетичних витрат при реконструкції і експлуатації обладнання на "старих" очисних станціях у порівнянні з відомими технічними рішеннями.

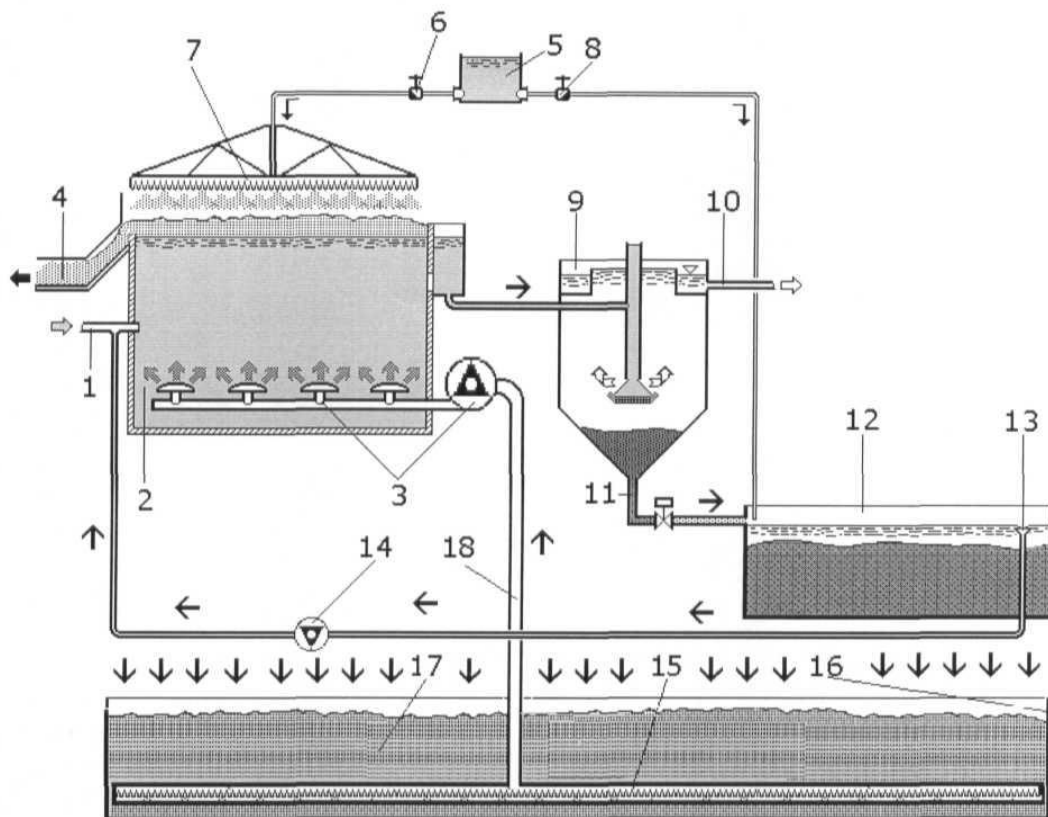
Джерела інформації:

1. А. с. № 1699128, кл. C02F 1/24, 1989.

2. А. с. № 1761678, кл. C02F 1/00; 1/24; B01D36/04, 1992.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Синергетичний блок очищення води, що містить послідовно встановлений і гідравлічно з'єднаний між собою корпус флотатора-біореактора, обладнаного системою газонасичення, відстійника, трубопроводу підводу води на очищення, трубопроводу відводу очищеної води, системи забору та відведення осаду і флотошламу, обладнаний біореактором-змішувачем осаду та флотошламу, який зблокований з системою регулювання рівня води, що включає циркуляційний агрегат і трубопровід декантату, та пристроєм для температурного корегування, з'єднаним із корпусом флотатора, а також пристроєм з автоматичними дозаторами біодеструкторів-ензимів, з'єднаним трубопроводами з корпусом флотатора, біореактором-змішувачем осаду та флотошламу, який **відрізняється** тим, що обладнаний додатковим підземним аерозабірником повітря, розміщеним в траншеї і/або котловані в сипучому завантаженні нижче рівня поверхні землі, виконаним з перфорованих трубчатих пневмоколекторів, які пневматично з'єднані з системою газонасичення.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601