



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61301 (13) A

(51) 7 C02F3/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

1

2

(21) 20021210626

(22) 26 12 2002

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Зеленюк Ілля Григорович, Шевченко Анатолій  
Маркович, Дубинець Наталія Іллівна, Шевченко  
Світлана Анатоліївна(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ(57) 1 Установа для очищення стічних вод, що  
містить ємність, пакет решіток з носіями для  
імобілізації мікробних клітин активного мулу, не-  
прозору кришку над пакетом решіток та трос, яка

відрізняється тим, що додатково введений тале-  
вий блок, який містить верхній привідний вал, що  
обертається від реверсивного електродвигуна з  
електричним таймером, при цьому на валу  
закріплено двоє коліщаток однакових діаметрів, до  
яких прикріплені кінці троса і нижнього вала, що не  
обертається, на якому закріплено коліщатко або  
два вала з коліщатками, через які перекинтий  
трос, до якого жорстко приєднаний пружинний  
амортизатор

2 Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що  
верхній привідний вал в процесі роботи і у статич-  
ному стані розвантажений

Винахід відноситься до охорони навколишнього  
середовища аеробного і анаеробного біологіч-  
ного очищення будь-яких категорій стічних вод на  
заданій глибині

Відома установа для очищення стічних вод  
(Патент України UA 14756A, опублік.  
30 06 97 Бюл. N3) складається з двох і більше  
ємностей, послідовно розташованих одна нижче  
другої, в середині яких вставлені носії для  
імобілізації активного мулу. В нижній частині  
ємності для зливу встановлена сифонна труба, а  
носії для імобілізації активного мулу закріплені  
на решітці, яка за допомогою тросу з'єднана з  
верхньою точкою криволінійної торцевої стінки  
ємності

Недоліками даної установки є робота її в ма-  
лому шарі води, що підлягає очистці, коливання  
всієї установки, включаючи ємність з водою, і  
решітки з імобілізованими клітинами

За конструкцією прототипом є установа для  
біологічного очищення водоймищ та насичення їх кис-  
нем повітря (Патент України UA 24642A, опублік.  
04 08 98 Бюл. N3), яка складається з решітки з  
носіями для імобілізації активного мулу, тросу,  
який з'єднує решітку (зверху якої знаходиться не-  
прозора кришка з механізмом коливання, який  
включає в себе коромисло, що закріплене на  
опорі, розташований на понтоні і має електричний  
привід з підживленням від сонячної батареї

Недоліками цієї установки є невелика  
продуктивність (до 10-15%), неможливість працю-  
вати на глибині більше 2-3 м, що залежить від  
обмеженої довжини коромисла, неможливість за-  
стосування установки в зимовий період

В основу винаходу поставлена задача ство-  
рення установки, яка дає можливість занурювати  
решітки з імобілізованими мікробними клітинами  
активного мулу на необхідну глибину і піднімати їх  
на повітря для насичення клітин активного мулу та  
води киснем повітря, причому час перебування  
решіток у воді і на повітрі може бути різним

Поставлена задача розв'язується тим, що за-  
пропонована установка складається з ємності,  
пакета решіток з носіями для імобілізації  
мікробних клітин активного мулу, непрозорої криш-  
ки над пакетом решіток та тросу. Згідно винаходу  
талевий блок, який складається з верхнього при-  
водного вала, що обертається від реверсивного  
електродвигуна з електричним таймером, на яко-  
му (на валу) закріплено двоє коліщаток однакових  
діаметрів, до яких прикріплені кінці тросу і два ва-  
ла, що не обертаються, на яких закріплено друга  
коліщатка (або отак вал з коліщатко), через які  
перекинута трос, до якого жорстко приєднаний  
пружинний амортизатор. При цьому верхній при-  
водний вал при обертанні і статичному стані - роз-  
вантажений

(13) A

(11) 61301

(19) UA

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і очікуваним технічним результатом буде в наступному

Установка передбачає, що пакет решіток з носіями занурюється у стічну воду на задану глибину і піднімається на повітря. Час перебування пакета решіток у стічній воді і на повітрі визначений і може бути як різним, так і однаковим. Цей час фіксується електричним таймером.

Трос талевої системи поділяється на дві гілки: ліву - від першого коліщатка верхнього вала до першого коліщатка нижнього вала (нерухомого) і праву - від другого коліщатка верхнього вала до другого коліщатка нижнього вала. На лівій гілці тросу розташовано пакет решіток, що спирається на нижню горизонтальну пластину, в отворі якої по центру проходить трос, який в отворі жорстко з'єднується з пружинним амортизатором, а останній - з нижньою горизонтальною пластиною. Далі трос через нижні коліщатки, що обертаються, але закріплені на нерухомих валах, проходить до другого коліщатка верхнього вала і закріплюється на ньому. При обертанні верхнього вала права гілка тросу намотується на друге коліщатко верхнього вала, а ліва - розмотується і пакет решіток занурюється на певний час у стічну воду. Далі запрограмований таймер спрацює і верхній вал починає обертатися в протилежному напрямку. При цьому ліва гілка тросу намотується на перше коліщатко верхнього вала, а права - розмотується і пакет решіток піднімається на повітря, де знаходиться визначений час, потім все повторюється.

При роботі талевого блоку права і ліва гілки знаходяться в натяжному стані, а верхній вал - розвантажений (в рівновазі).

Установка може працювати в аеробному і анаеробному режимах роботи, чим пояснюється її широкий діапазон технології очищення стічних вод будь-яких забруднень на заданій глибині. При цьому установка здатна працювати в оптимальних умовах ведення процесу очищення стічних вод як в літній, так і в зимовий період.

На фіг. 1 зображено вертикальну проекцію установки з пакетом решіток на повітрі (з необхідними розрізами А-А і Б-Б).

На фіг. 2 зображено вертикальну проекцію установки з пакетом решіток у стічній воді.

Установка складається з вертикально встановленої циліндричної (або іншої форми) ємності (10), ззовні обгорнутої на певній відстані оболонкою (11), які з'єднані зверху і знизу фланцями (1,2) і (17,18). Знизу до циліндричної ємності приєднаний на фланці (19) зрізаний конус (22), до якого приварена коротка труба (24) з засувкою (23). Зверху циліндричної ємності на швелері, що кріпиться на фланці (1) на стояках (9) в підшипниках встановлено вал (7) талевого блоку, на якому (валу) насаджено два або одне зворотно-обертальне коліщатко (5 і 5') з перегородкою на його периферії, що обертається разом з валом (7) від реверсивного електродвигуна (6). Внизу циліндричної ємності знаходиться двоє коліщаток (15 і 15'), які обертаються на валиках (30 і 30'), що закріплені на коромислі (20), яке в свою чергу закріплено на стояку (21), що приварений до зрізаного конуса (22). Через ці два коліщатка перекинута трос, який має праву (8)

і ліву (8') гілки. До лівої гілки тросу через пружинний амортизатор (14) жорстко закріплено нижню горизонтальну пластину (13), на яку спирається пакет решіток (12) з іммобілізованими клітинами активного мулу. Зверху пакета решіток знаходиться верхня горизонтальна пластина (4). Пакет решіток представляє собою сукупність горизонтальних решіток для іммобілізації клітин активного мулу, які розташовані одна над другою на визначеній відстані, достатній для проходження між пластинами повітря (коли пакет решіток знаходиться певний час на повітрі) і нормальної циркуляції стічної води між пластинами (коли пакет занурений у стічну воду). Пакет решіток з нижньою і верхньою пластинами мають в центрі (вздовж осі циліндра) отвір, через який проходить ліва гілка (8') тросу і кінець цієї гілки закріплюється до коліщатка (5) (або його лівої половини, якщо вони зворотно-обертальні). Таким чином, що при його обертанні в напрямку годинникової стрілки ліва гілка тросу намотується на коліщатко по його периферії. В цей же час права гілка (7) тросу, що приєднана до другого коліщатка (5') (або другої половини зворотно-обертального коліщатка) розмотується. Тобто одночасно ліва гілка намотується на коліщатко, а права - розмотується з одною і такою ж швидкістю.

В середині циліндричної ємності за його високою закріплені три упори: верхній (3), в який спирається верхня горизонтальна пластина, середній (29), який пропускає нижню горизонтальну пластину з пакетом решіток, але на який спирається верхня горизонтальна пластина, нижній упор (28), на який спирається нижня горизонтальна пластина (14). До зрізаного конуса (22) приварений по центру патрубков (24) з засувкою (23) для видалення відпрацьованого мулу. Всі упори представляють собою на кожній горизонталі по чотири виступи певних розмірів.

Внизу через зрізаний конус проходить спускна труба очищеної води (25). Внизу до оболонки (11) приєднана впускна труба (27) по дотичній до кола оболонки. Зверху до оболонки приєднана випускна труба (30).

Принцип дії установки для очищення стічних вод полягає в тому, що пакет решіток (12) з іммобілізованими клітинами активного мулу разом з горизонтальними пластинами (верхньою (4) і нижньою (13), яка (нижня) жорстко, через пружинний амортизатор (14), закріплена на лівій гілці (8') тросу), при обертанні привідного вала (7) від реверсивного електродвигуна (6), піднімається зі стічної води, що належить очищенню, на повітря. Стічна вода налита в циліндричну ємність (10) до середнього упора (29). При цьому верхня горизонтальна пластина спирається у верхній упор (3). В момент стикання верхньої горизонтальної пластини з верхнім упором виключається реверсивний електродвигун (6), привідний вал зупиняється. Пакет решіток знаходиться на повітрі визначений час. При знаходженні пакета решіток на повітрі відстань між горизонтальними решітками з клітинами активного мулу фіксована певним способом і достатня для омивання повітрям іммобілізованих клітин активного мулу. Після закінчення часу перебування пакета решіток на повітрі електричний таймер включає реверсивний

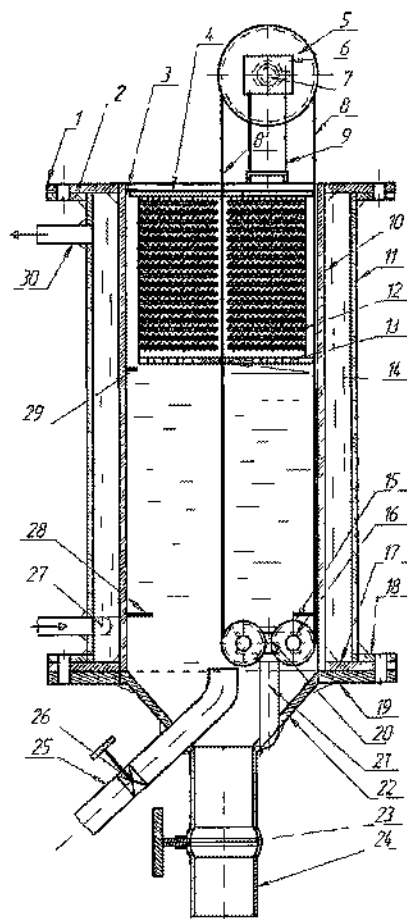
електродвигун і вал (7) обертається в інший бік, занурюючи на визначений час пакет решток з іммобілізованими клітинами у стічну воду. При цьому нижня горизонтальна пластина (13) разом з пакетом решток проходить середній упор (29) а верхня сідає на цей упор, подаючи сигнал реверсивному електродвигуну зупинитись. У стічній воді відстань між горизонтальними рештками з іммобілізованими клітинами - максимальна і стічна вода вільно циркулює між ними, здійснюючи процес очищення стічної води. Після закінчення часу перебування пакета решток у стічній воді електричний таймер включає реверсивний електродвигун і процес повторюється до якісного очищення стічної води.

При необхідності підігріву, або охолодження стічної води, що знаходиться в циліндричній ємності, передбачено наявність циліндричної оболонки (11) назовні циліндричної ємності (10). В просторі

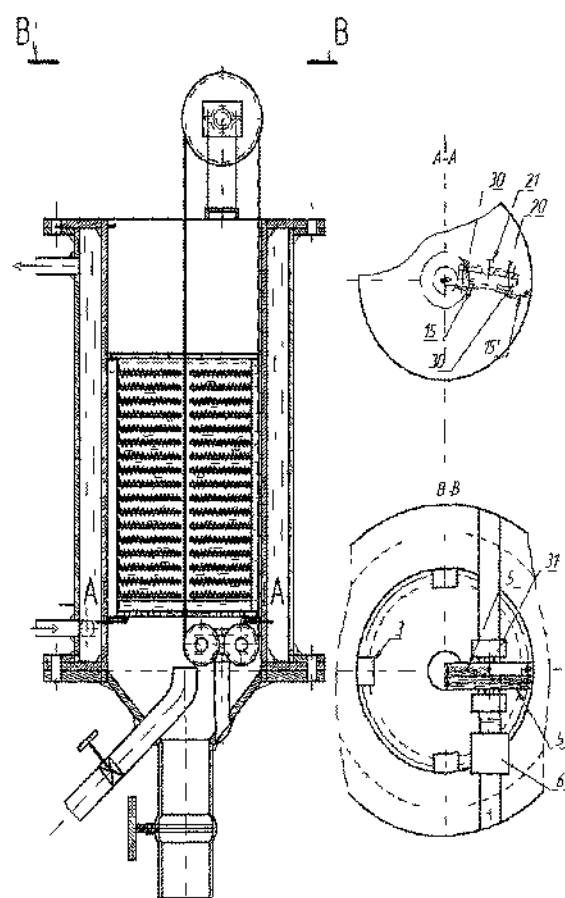
між циліндричною ємністю і циліндричною оболонкою може циркулювати вода певної температури, яка входить в цей простір по впускній трубі (27) по дотичній до кола циліндрів (10 і 11) і виходить зверху по випускній трубі (30).

Після закінчення процесу очищення стічної води чиста вода випускається по трубі (25), відкривши засувки (26), а відпрацьований мул, зібраний в процесі очищення у зрізаному конусі (22), випускається через патрубок (24), що приварений до зрізаного конуса (22), після відкриття засувки (23).

В процесі роботи установки (в динаміці і статичі) ліва і права гілки троса навантажені однаково. Тому привідний вал (7) - розвантажений і потужність, яку споживає електродвигун іде тільки на подолання опору підшипників на валиках (30 і 30'). Таким чином запропонована установка для очищення стічних вод являється енергоощадною.



Фиг. 1



Фиг. 2