



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 93050

(13) C2

(51) МПК (2011.01)

C02F 9/14

C02F 3/02

C02F 3/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) САМОРЕГУЛІВНИЙ СПОСІБ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

2

(21) а200802217

(22) 28.08.2006

(24) 10.01.2011

(86) PCT/RU2006/000448, 28.08.2006

(31) 2006 102607

(32) 31.01.2006

(33) RU

(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.

(72) БОБИЛЬОВ ЮРІЙ ОЛЕГОВІЧ, RU

(73) БОБИЛЬОВ ЮРІЙ ОЛЕГОВІЧ, RU

(56) SU 1191429, 15.11.1985, A

SU 819069, 07.04.1981, A

RU 2220112, 27.12.2003, C1

RU 2057085, 27.03.1996, C1

RU 2228915, 20.05.2004, C1

RU 2162062, 20.01.2001, C2

RU 2201405, 27.03.2003, C1

(57) 1. Саморегулівний спосіб очищення стічних вод, який **відрізняється** тим, що попередньо задають інтервали тривалості двох фаз роботи пристрою, що чергують, виходячи із складу стічних вод, подають повітря до постійно працюючого головного насоса та внутрішніх аераторів трубчастого колодязя з розподільника турбофазы, під час перебігу першої фази повітря подають до розподільника першої фази, з розподільника першої фази повітря розподіляють до: дрібнопухирцевого аератора аеротенка, аераторів-мішалок камери стабілізації мулу та великопухирцевого аератора зовнішнього обдування трубчастого колодязя до аерованого трубчастого колодязя, із придонної зони котрого відсмоктують воду головним насосом до аерованого аеротенка, проводять перетікання води до вторинного відстійника за законом сполучених посудин, де її відстоюють, а після підйому рівня води у вторинному відстійнику вище зрізу патрубку вихідного фільтра самоп-

ливом виводять очищену воду через вихідний фільтр із вихідним патрубком за межі пристрою, при цьому після опускання рівня очищених стічних вод до робочого рівня в активаційному та урівнюючому резервуарах та припинення надходження води до трубчастого колодязя здійснюють відкачку його вмісту та переводять роботу головного насоса у холостий режим, після чого припиняють відвід очищеної води за межі установки та продовжують процес очищення води автономно в усіх ємностях пристрою до

моменту подачі чергової порції стічних вод в урівнюючий резервуар, після чого відновляють роботу головного насоса та відведення очищених вод за межі установки, в об'ємі, який не перевищує порції стічних вод, що надійшла на очистку, після завершення першої фази, перемикають роботу пристрою на початок другої фази, при цьому припиняють подачу повітря до розподільника першої фази та подають повітря у розподільник другої фази, припиняють аерацію в аеротенку, відключають аератори-мішалки камери стабілізації мулу, великопухирцевий аератор зовнішнього обдування трубчастого колодязя, включають аератори-мішалки в урівнюючому резервуарі та дрібнопухирцевий аератор в активаційному резервуарі, подають повітря до рециркуляційного насоса, до циркуляційного насоса вторинного відстійника, до аератора-розріджувача біоплівки, утвореної в процесі, та насоса, що видаляє біоплівку, здійснюють відкачку рециркуляційним насосом суспензії води з надлишками мулу з придонної частини аеротенка до заспокоювача камери стабілізації мулу, що сприяє перетіканню самопливом витиснутої води з камери стабілізації до урівнюючого резервуара, а потім самопливом до активаційного резервуара, що, у свою чергу, приводить до відновлення робочого режиму головного насоса з холостого режиму або до продовження роботи головного насоса в робочому режимі, здійснюють перекачування води із трубчастого колодязя, при цьому головний і рециркуляційний насоси працюють зустрічно, одночасно під час другої фази очищають вторинний відстійник шляхом включення насоса, що видаляє біоплівку, циркуляційного насоса вторинного відстійника та аератора-розбивача біоплівки, причому

(13) C2

(11) 93050

(19) UA

при опусканні рівня у вторинному відстійнику нижче зрізу патрубка насоса, що видаляє біоплівку, цей насос переходить у холостий режим, починають процес відстоювання мулу та видавлювання його до аеротенка циркуляційним насосом вторинного відстійника шляхом перекачування до заспокоювача вторинного відстійника освітленої води із середньої зони аеротенка, причому циркуляційний насос вторинного відстійника включають на початку другої фази, при цьому внутрішню аерацію трубчастого насоса та роботу головного насоса проводять постійно на усіх фазах роботи пристрою, а коли об'єм подачі вхідних стічних вод стає достатньо великим, то рівень в урівнюючому резервуарі підвищується, що приводить до спрацьовування аварійного датчика, що, у свою чергу, приводить до примусового переведення роботи пристрою до першої фази та обнулення її таймера тривалості.

2. Саморегульовний спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що значення продуктивності рециркуляційного насоса перекачування мулу з аеротенка до камери стабілізації мулу на початку другої фази вибирають більше, ніж значення продуктивності головного насоса.

3. Саморегульовний спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що під час другої фази нижній рівень води у вторинному відстійнику та аеротенку фіксують за умов однакової продуктивності головного та рециркуляційного насосів.

4. Пристрій для очищення стічних вод, що включає корпус із герметичною кришкою, у якому розміщений урівнюючий резервуар з активним мулом, вхідним патрубком стічних вод, аварійним датчиком, великопухирцевим аератором-мішалкою, і який сполучений з активаційним резервуаром за допомогою переливного патрубка, розташованого в придонній зоні розділової стінки урівнюючого та активаційного резервуарів, при цьому в активаційному резервуарі розміщені дрібнопухирцеві аератори, трубчастий колодязь із головним насосом і внутрішнім аератором, великопухирцевий аератор зовнішнього обдування трубчастого колодязя, ко-

пус трубчастого колодязя в середній частині містить перфорацію, що назовні охоплена обичайкою, виконаною у вигляді циліндра з нижнім торцем, що розташований у розтрубі конусної чаші, менша основа якої охоплює та герметично закріплена на зовнішній стінці корпусу трубчастого колодязя, аеротенк із дрібнопухирцевим аератором, рециркуляційним насосом мулу, циркуляційним насосом вторинного відстійника, та сполучений з ним вторинний відстійник із заспокоювачем частково очищеної води, вихідним фільтром, вихідним патрубком чистої води та аератором-розбивачем біоплівки, насосом, що видаляє біоплівку, виконаним у вигляді трубопроводу J-подібної форми, один торець якого розташований нижче зони вихідного фільтра, а другий торець - вище зони вихідного фільтра у верхній частині аеротенка, камеру стабілізації мулу, що включає заспокоювач мулу та аератори-мішалки, що розташовані у придонній її частині, при цьому камера стабілізації мулу взаємозв'язана з урівнюючим резервуаром за допомогою переливного трубопроводу, блок керування, компресор і клапанні розподільники першої, другої та турбофази, зв'язані із повітропроводами аераторів резервуарів та камер.

5. Пристрій за п.4, який **відрізняється** тим, що корпус виконаний із пластмаси у вигляді склянки, зокрема циліндричної форми, його стінки виконані з двох концентрично встановлених співвісних патрубків, внутрішнього та зовнішнього, з'єднаних між собою ребрами жорсткості, при цьому торцеву зону внутрішнього патрубка охоплює перехідник із наскрізним отвором, зовнішня сторона якого виконана із прямокутним фланцем, а порожнина між зовнішнім і внутрішнім патрубками заповнена шарово наповнювачами, нижні шари більш важким, зокрема бетоном, а верхній легким та теплозберігаючим, зокрема поліуретаном.

6. Пристрій за п.4 або 5, який **відрізняється** тим, що його корпус виконаний у вигляді склянки прямокутної форми.

Винахід належить до саморегульовних систем і включає спосіб та пристрій для глибокої біологічної очистки побутових стічних вод активним мулом у зваженому стані, що можуть бути застосовані як в окремо розташованих котеджах, присадибних будинків, так і в готельних комплексах, школах, спортивних клубах, селищах, підприємствах громадського харчування тощо.

У процесі біологічної очистки стічних вод застосовують активний мул, що являє собою суміш різноманітних бактерій та простіших, однак при цьому активаційний процес є можливим лише за умови неперервної наявності повітря різного ступеня насичення киснем, що забезпечує неперервну взаємодію стічних вод з мулом у його зваженому стані та, відповідно, процес окислення.

Відомі установки для очистки стічних вод, що містять камери аерації, двохярусні відстійники, мулозбірники, пневматичні аератори, патрубки пода-

вання стічних вод, перетікання води, що підлягає очищенню, з однієї камери до іншої та відводу очищеної води (патент RU №819069 та патент RU №2057085). При цьому вказані установки є складними у конструктивному виконанні, що перешкоджає їх виготовленню та ефективному застосуванню за умов періодичного нерівномірного надходження стічних вод.

Відомий спосіб глибокої біохімічної очистки стічних вод та установка для його реалізації (патент RU №2060967). Відповідно до вказаного способу здійснюють подачу вихідних стічних вод, їх первинне відстоювання, аерацію, вторинне відстоювання мулової суміші, озонування, рециркуляцію мулу та випуск очищеної води. Установка для здійснення вказаного способу складається з первинного відстійника, аеротенку з аератором, вторинного відстійника, трубопроводів подачі стічної води, видалення осаду,

рециркуляції активного мулу, випуску очищеної води, а також озонування в первинному відстійнику, і містить додатковий відстійник, сполучений із первинним відстійником, ємкістю очищеної води, та трубопроводами для осаду та активного мулу, що з'єднує нижні частини всіх відстійників. Однак вказане технічне рішення, як у частині способу, так і в частині пристрою є досить складним, містить зайві трубопроводи, а озонатори встановлені в неефективних місцях ємностей.

Відомі способи очищення стічних вод та пристрої для їх реалізації, захищені патентами RU №№2201405, 2220112, 2228915. Пристрої за вказаними патентами утворюють модельний ряд установок під загальною назвою «ЮБАС». Це повністю автоматизовані системи різного рівня складності. Всі ці технічні рішення містять накопичувальний резервуар, що урівнює, де відбувається попереднє аеробно-аноксидне біологічне очищення аеробним активним мулом та процес ферментативного розкладу органічних забруднень. Далі попередньо очищена вода з мулом надходить до аеротенк-активаційного резервуару, де відбувається остаточне руйнування органічного забруднення, після чого вода надходить до відстійника. Відстояний мул накопичується внизу відстійника, а вода, пройшовши ряд очищень через пористі фільтри, виводиться з установок.

Найбільш близьким аналогом до запропонованого винаходу є «Спосіб очищення стічних вод та пристрій для його здійснення» за патентом RU №2228915. Пристрій включає резервуар, що урівнює, активаційний резервуар, відстійник, камеру стабілізації мулу, систему трубопроводів та насосів, що забезпечують перетікання води або примусове її перекачування, та блок керування. Вказані пристрій та спосіб передбачає більш ретельну фільтрацію води після відстійника, в той же час, варто відзначити, що до активаційного резервуару надходить вода з резервуару, що урівнює, з неповністю розкладеними органічними забрудненнями, що в свою чергу, ускладнює роботу активаційного резервуару та відстійника. При цьому запропонований пристрій ускладнений великою кількістю камер з пористими фільтрами, що ускладнює його виготовлення та експлуатацію.

Завданням запропонованого винаходу є створення саморегульованої системи, що включає спосіб і компакту установку для та забезпечення досягнення технічного результату, що полягає в одержанні високоякісно очищених стічних вод, придатних до повторного використання, зниженні енерговитрат за умов інтенсифікації очищення, організації раціональної схеми процесу ферментативного розкладу органічних забруднень із накопиченням вільного вуглецю, а також ініціюванні процесу нітрифікації, денітрифікації та дефосфатації на усіх стадіях очищення стічних вод, завдяки чому полегшується робота очищення в кожному наступному резервуарі, а отже, підвищується результативний ступінь очищення стічних вод та забезпечується спрощення конструкції, що, в свою чергу, підвищує експлуатаційну надійність роботи пристрою та знижує трудомісткість, як при його виготовленні, так і при його експлуатації.

Для досягнення вказаного технічного результату запропоновано саморегульовний спосіб очищення стічних вод, який характеризується тим, що з огляду на склад стічних вод попередньо задають інтервали тривалості двох почергових фаз роботи пристрою, подають повітря в постійно працюючий головний насос та внутрішні аератори трубчастого колодязя з розподільника турбо фази, а під час перебігу першої фази повітря так само подають до розподільника першої фази з котрого повітря розподіляють до дрібнопухирцевого аератора аеротенка, аераторів-мішалок камер стабілізації мулу та великопухирцевого аератора зовнішнього обдування трубчастого колодязя. При цьому спосіб передбачає постійну подачу різними порціями стічних вод через вхідний патрубок до резервуару, що урівнює, який містить активний мул і котрий періодично піддають аерації під час другої фази, із подальшим перетіканням стічних вод до активаційного резервуару, котрий піддають аерації у другій фазі, що також містить активний мул. Після чого під час перебігу першої фази відбувається надходження суспензії частково

очищеної води з активним мулом, що піднімається великопухирцевим аератором зовнішнього обдування трубчастого колодязя, до аерованого трубчастого колодязя, із придонної зони якого відкачують воду головним насосом до аерованого аеротенку, перетікання води до вторинного відстійника за законом сполучених посудин, де воду відстоюють, а після підйому її рівня у вторинному відстійнику вище зрізу патрубка вихідного фільтра самопливом відводять очищену воду через вихідний фільтр із вихідним патрубком за межі пристрою. При цьому після опускання рівня очищених стічних вод в активаційному резервуарі та резервуарі, що урівнює, до робочого рівня і припинення надходження води до трубчастого колодязя здійснюють відкачку його вмісту та переводять роботу головного насоса у холостий режим, внаслідок чого припиняють відведення очищеної води за межі установки і продовжують процес очищення води автономно в усіх ємностях пристрою, до моменту подачі чергової порції стічних вод до резервуару, що урівнює та відновлюють роботу головного насоса, що призводить до відводу очищеної води за межі установки, в об'ємі, що не перевищує порції стічних вод, що надійшла на очистку після завершення першої фази. Після чого переводять роботу пристрою на початок другої фази, припиняють подачу повітря до розподільника першої фази і подають повітря в розподільник другої фази, припиняють аерацію в аеротенку, відключають аератори-мішалки камери стабілізації мулу, великопухирцевий аератор зовнішнього обдування трубчастого колодязя, включають аератори-мішалки в резервуарі, що урівнює та дрібнопухирцевий аератор в активаційному резервуарі, подають повітря до рециркуляційного насоса, циркуляційного насосу вторинного відстійника, аератора-розбивача біоплівки та до насоса, що видаляє біоплівки, здійснюють відкачку рециркуляційним насосом суспензії води з надлишком мулу з придонної частини аеротенку до заспокоювача камери стабілізації мулу, сприяючи перетіканню самопливом витисну-

тої води з камери стабілізації або до резервуару, що урівнює з подальшим самопливом до активаційного резервуару, що призводить або до відновлення робочого режиму головного насоса шляхом виходу з холостого режиму, або до продовження роботи головного насоса в робочому режимі, здійснюють перекачування води із трубчастого колодязя. При цьому головний та рециркуляційний насоси працюють зустрічно. Одночасно під час другої фази очищають вторинний відстійник шляхом включення насосу, що видаляє біоплівку, циркуляційного насоса вторинного відстійника та аератора-розбивач біоплівки. Причому при опусканні рівня води у вторинному відстійнику нижче зрізу патрубка насоса, що видаляє біоплівку, цей насос переводять у холостий режим та починають процес відстоювання мулу та його видавлювання до аеротенку за допомогою циркуляційного насосу вторинного відстійника шляхом перекачування до заспокоювача вторинного відстійника просвітленої води із середньої зони аеротенку. При цьому циркуляційний насос вторинного відстійника включають на початку другої фази. При цьому внутрішня аерація трубчастого насоса та робота головного насоса відбувається постійно на усіх фазах роботи пристрою. При подаванні великого об'єму стічних вод, рівень у резервуарі, що урівнює, підвищується, що призводить до спрацювання аварійного датчика та примусового переведення роботи пристрою до першої фази і обнуління таймера часу тривалості першої фази.

При цьому, згідно запропонованого винаходу, значення продуктивності рециркуляційного насоса перекачування мулу з аеротенку до камери стабілізації мулу на початку другої фази обирають більше, ніж значення продуктивності головного насоса.

При цьому, згідно запропонованого винаходу, під час другої фази нижній рівень води у вторинному відстійнику та аеротенку фіксують за умов однакової продуктивності головного та рециркуляційного насосів.

Для досягнення зазначеного технічного результату та реалізації способу запропоновано пристрій для очищення стічних вод, що включає корпус із герметичною кришкою, у якому розміщені резервуар, що урівнює з активним мулом, вхідним патрубком стічних вод, аварійним датчиком, великопухирцевим аератором-мішалкою, і сполучений за допомогою переливного патрубка, розташованого в придонній зоні розділової стінки резервуару, що урівнює та активаційного резервуару. При цьому в активаційному резервуарі розміщені дрібнопухирцеві аератори, трубчастий колодязь із головним насосом і внутрішнім аератором, великопухирцевий аератор зовнішнього обдування трубчастого колодязя. При цьому корпус трубчастого колодязя в середній частині містить перфорацію, що назовні охоплена обичайкою, виконаною у вигляді циліндра, нижній торець якого розташований у розтрубі конусної чаші, менша основа котрої охоплює та герметично закріплена на зовнішній стінці корпуса трубчастого колодязя, аеротенк із дрібнопухирцевим аератором, рециркуляційним насосом мулу, циркуляційним насосом вторинного

відстійника та сполучений з ним вторинний відстійник із заспокоювачем частково очищеної води, що надходить, вихідним фільтром, вихідним патрубком чистої води та аератором-розбивачем біоплівки, насосом, що видаляє біоплівку, виконаним у вигляді трубопроводу, J-подібної форми, один торець якого розташований нижче зони вихідного фільтра, а другий торець - вище зони вихідного фільтра у верхній частині аеротенку, камера стабілізації мулу містить заспокоювач мулу та аератори-мішалки, що розташовані у придонній її частині. При цьому камера стабілізації мулу взаємозв'язана із резервуаром, що зрівнює, за допомогою переливного трубопроводу, блок керування, компресор і клапаний розподільник, зв'язані із повітропроводами аераторів резервуарів і камери при роботі пристрою в першу, другу та третю фази.

Також згідно із запропонованим винаходом, корпус виконаний із пластмаси, має циліндричну форму (у вигляді склянки), його стінки виконані з двох концентрично встановлених співвісних патрубків, внутрішнього та зовнішнього, з'єднаних між собою ребрами жорсткості, при цьому торцеву зону внутрішнього патрубка охоплює перехідник із наскрізним отвором, зовнішня сторона якого виконана із прямокутним фланцем, а порожнина між зовнішнім і внутрішнім патрубками заповнена шаром наповнювачами, нижні шари більш важким, наприклад, бетоном, а верхній легким та теплозберігаючим, наприклад поліуретаном.

Також згідно із запропонованим винаходом, корпус може бути виконаний прямокутної форми у вигляді склянки.

Винахід пояснюється кресленнями, де

на Фіг.1 - представлений пристрій для очищення стічних вод;

на Фіг.2 - вигляд зверху пристрою для очищення стічних вод при виконанні корпуса циліндричним;

на Фіг.3 - розріз А-А Фіг.2;

на Фіг.4, 5 - вид зверху пристрою при виконанні корпуса прямокутним.

Пристрій для очищення стічних містить корпус 1 та кришку, що герметично його закриває (на кресленні не показана). У корпусі 1 розташовано кілька ємностей для послідовного переміщення стічних вод, внаслідок чого стічні води піддаються обробці. Спочатку стічні води надходять через вхідний патрубок 2 подачі стічних вод до резервуару, що урівнює 3. У придонній частині резервуара, що урівнює, 3 встановлені великопухирцеві аератори-мішалки 4, що включаються в роботу в другій фазі роботи пристрою та обробляють стічні води висхідним повітряним потоком, зберігаючи високу концентрацію ферментів для розкладання органічних забруднень. З резервуара, що урівнює, 3 вода самопливом перетікає через переливний патрубок 5, розташований у придонній зоні розділової стінки 6, що розділяє резервуар, що урівнює 3 та активаційний резервуар 7, надходить в активаційний резервуар 7, де піддається подальшій обробці.

В активаційному резервуарі 7 розташований дрібнопухирцевий аератор 8 (його може бути встано-

влено декілька). З огляду на те, що дрібнопухирцевий аератор 8 розташований у придонній зоні, то пухирці повітря пронизують весь стовп води, що знаходиться у резервуарі 7, а дрібнопухирцевість забезпечує більш надійне та ретельне розчинення кисню повітря для його використання біомасою при окислюванні органічних забруднень стічних вод, що піддають розкладу.

В активаційному резервуарі 7 розташований трубчастий колодязь 9 із закритим дном 10. У трубчастому колодязі 9 розташований внутрішній аератор 11, головний насос 12, що представляє собою ерліфт. Стінки 13 трубчастого колодязя 9 у середній зоні виконані з перфорацією 14, нижче якої закріплена конусна чаша 15, менша основа якої охоплює та закріплена на стінці 13 трубчастого колодязя 9, а більша основа, виконана у вигляді розтруба 17, спрямовано нагору.

У резервуарі, що урівнює 3 встановлений аварійний датчик 16.

Над розтрубом 17 на трубчастому колодязі закріплена циліндрична обичайка 18, таким чином, що її нижній торець входить у розтруб 17 з утворенням щілини 19 між обичайкою 18 і розтрубом 17. При досягненні стовпом оброблюваної води в активаційному резервуарі 7 рівня вище щілини 19, вона за законом сполучених посудин надходить до розтрубу, а при подальшому його підвищенні, самопливом проходить крізь перфорацію 14 у стінках трубчастого колодязя, потрапляючи до нього. Зовні трубчастий колодязь 9 обдувається великопухирцевим аератором 20, завдяки чому великі включення відганяються від конусоподібної чаші 15, а також відбувається перемішування мулу з водою при подачі води з колодязя 9 до аеротенку 21 у першій фазі процесу. Всередині трубчастого колодязя вода постійно піддається дії повітря за допомогою внутрішнього аератора 11, а головний насос 12 перекачує частково очищену воду з аератора 11 до аеротенку 21.

В придонній зоні аеротенку 21 розміщені: дрібнопухирцевий аератор 8, рециркуляційний насос 22 вторинного відстійника для перекачування мулу до заспокоювача 23 камери 24 стабілізації мулу, а також циркуляційний насос 25 вторинного відстійника для перекачування води до заспокоювача 26 вторинного відстійника 27.

Вторинний відстійник 27, виконаний у вигляді конуса, менша основа якого орієнтована донизу. При цьому у стінці 28 нижньої меншої основи 29 виконана горловина 30, а основа 29 у зоні горловини 30 містить козирок 31. У вторинному відстійнику 27 очищена вода відстоюється, мул осідає на основу 29. Завдяки наявності горловини 30 та циркуляційного насоса 25 вторинного відстійника в другій фазі процесу мул видавлюється із вторинного відстійника 27 і осаджується в аеротенку 21.

Вторинний відстійник 27 містить вихідний фільтр 32 з вихідним патрубком 33 для відводу повністю очищеної води, аератор-розбивач біоплівки 34, а також насос для видалення біоплівки 35, виконаний J-подібної форми із різновисокими колінами. При цьому відкритий торець 36 низького коліна 37 розташований у вторинному відстійнику 27 на рівні трохи нижче зрізу вихідного фільтра 32,

а торець 38 високого коліна 39 із насосом-піддувом 40 повітря, розташований над аеротенком 21.

Камера 24 стабілізації мулу з'єднана із великопухирцевими аераторами 4 та резервуаром, що урівнює 3 переливним трубопроводом 41, що забезпечує самопливне переміщення води, витиснутої при надходженні з аеротенку 21 до камери 24 суміші мулу з водою. Рециркуляційний насос 22, що перекачує надлишки мулу до заспокоювача камери стабілізації мулу 24, встановлюють трохи нижче рівня горловини 30, а циркуляційний насос 25 вторинного відстійника для перекачування води до заспокоювача вторинного відстійника 27 встановлюють на рівні перфорації 14 трубчастого колодязя 9.

В корпусі 1 встановлений блок керування 42, компресор 43 з'єднаний повітроводом 44 з розподільником 45 турбофазы та з розподільним клапаном-перемикачем 46, що забезпечує подачу повітря на: розподільник 47 та роботу пристрою в першій фазі і розподільник 48 та відповідно роботу пристрою в другій фазі.

Корпус 1 запропонованого пристрою може бути виготовлений: циліндричним у формі склянки (Фіг.2); прямокутним (Фіг.4, 5) у формі склянки, стінки якої виконані із двох концентрично встановлених співвісних патрубків (внутрішнього 49 і зовнішнього 50), з'єднаних між собою ребрами жорсткості 51. Весь корпус виконаний з поліпропілену, при цьому торцеву зону, тобто горловину внутрішнього патрубка 49 охоплює перехідник 52, виконаний з наскрізним отвором. При цьому зовнішня сторона перехідника виконана із прямокутним фланцем 53, що входить у прямокутну кришку, забезпечуючи надійне герметичне закривання корпусу 1. При встановленні корпусу у землю на місці його постійного знаходження, стінки склянки служать опалубкою, а простір 54 між внутрішнім 49 і зовнішнім 50 патрубками заповнюється комбінованим наповнювачем. При цьому нижня частина заповнюється важким бетоном 55 для міцності та збільшення ваги, а верхня частина заповнюється більш легким пінополіуретаном 56 для теплоізоляції. З огляду на те, що вторинний відстійник 27 виконаний конусним і розташований у центрі корпусу, а резервуари, що урівнює та активаційний, аеротенк та камера стабілізації мулу розташовані на «навкруги» периферії вторинного відстійника, стінки, що розділяють всі ємності виконують функцію додаткових ребер жорсткості і у поєднанні із вторинним відстійником утворюють єдину тверду каркасну конструкцію.

Запропонований згідно із винаходом спосіб, що забезпечує саморегулювання роботи пристрою, здійснюється за допомогою запропонованого пристрою для очищення стічних вод наступним чином.

При виборі типорозміру пристрою заздалегідь визначають об'єм стічних вод для яких він буде використовуватись. Виходячи з передбачуваного складу стічних вод, задають тривалості двох послідовних почергових фаз роботи пристрою. Забруднені стічні води через вхідний патрубок 2 підведення стічних вод корпусу 1 порціонно

надходять до резервуара, що урівнює 3, в якому починається процес обробки стічних вод активним мулом, завдяки подачі повітря через аератори-мішалки 4 у другій фазі роботи пристрою. Стічні води самопливом послідовно перетікають, за принципом сполучених посудин, з резервуара, що урівнює 3 до активаційного резервуару 7 через переливний патрубок 5. Активаційний резервуар 7 є активаційною ємністю, з огляду на те, що у ньому воду піддають дрібнопухирцевій аерації за допомогою аератору 8 у другій фазі процесу.

З резервуара 7 вода самопливом надходить до трубчастого колодязю 9, де її також аерують і за допомогою головного насоса перекачується до аеротенку

21, де її піддають дрібнопухирцевій аерації, що включена до першої фази роботи пристрою. До трубчастого колодязю з розподільника турбо фази постійно подають повітря до безупинно працюючого головного насоса та внутрішнього аератора трубчастого насоса.

З аеротенку 21 вода самопливом, за законом сполучених посудин, надходить до нижньої частини вторинного відстійника 27, де її рівень поступово піднімається і після досягнення вихідного фільтра 32 воду видаляють через вихідний патрубок 33 для використання на господарські потреби. Після припинення надходження води до трубчастого колодязю, воду повністю відкачують, що призводить до переходу роботи головного насоса у холостий режим, внаслідок чого припиняють відвід очищеної води за межі установки і продовжують процес очищення води автономно в усіх ємностях до моменту надходження чергової порції стічних вод до резервуару, що урівнює, через вхідний патрубок або до початку роботи рециркуляційного насоса у другій фазі. Внаслідок цього відновлюють роботу головного насоса та видалення очищеної води за межі установи в об'ємі, що не перевищує кількості стічних води, що надійшла на очистку.

Після закінчення інтервалу першої фази припиняють подачу повітря до розподільника першої фази і розпочинають другу фазу, шляхом подачі повітря до розподільника другої фази. В цей час відключають аерацію в аеротенку, відключають аератори мішалки камери стабілізації мулу та великопухирцевий аератор зовнішнього обдування трубчастого колодязя. У другій фазі включають аератори-мішалки в резервуарі, що урівнює та аератор в активаційному резервуарі, подають повітря до: рециркуляційного насоса, циркуляційного насоса вторинного відстійника, аератора-розбивача біоплівки, насоса для видалення біоплівки, здійснюють відкачку рециркуляційним насосом суспензії води з надлишком мулу з придонної частини аеротенку до заспокоювача камери стабілізації мулу. Все це сприяє підвищенню рівня води в цій камері та перетіканню самопливом витиснутої води до резервуару, що усереднює, по переливному трубопроводі 41, а потім через переливний патрубок 5 самопливом до активаційного резервуару.

По досягненні водою рівня щілини 19 та підвищення нього вона надходить до трубчастого колодязю, що призводить до відновлення робочо-

го режиму головного насоса, тобто головний насос буде перекачувати воду з трубчастого колодязя. У цей момент два насоси-ерліфти головний і рециркуляційний будуть працювати зустрічно, причому спочатку продуктивність рециркуляційного насоса є трохи більшою за продуктивність головного насоса, але завдяки зміні рівнів води в аеротенку та активаційному резервуарі, продуктивність головного насоса зростає, а рециркуляційного насоса падає. Це призводить до зменшення швидкостей зміни рівнів води і стабілізації їх на певній позначці, де продуктивність цих двох насосів стає однаковою. При цьому одночасно включається насос, що видаляє біоплівку, аератор-розбивач біоплівки, тобто відбувається очищення вторинного відстійника. Це, в свою чергу, призводить до заповнення вторинного відстійника активним мулом із придонної області аеротенку за законом сполучених посудин і активації процесів денітрифікації у вторинному відстійнику. Вказаний процес закінчується при зниженні рівня води у вторинному відстійнику нижче всмоктувального торця 36 насоса, що видаляє біоплівку та він переходить у холостий режим, після чого починається відстоювання мулу та видавлювання його до аеротенку циркуляційним насосом 25 вторинного відстійника, що раніше не здійснював значного впливу на процеси пристрою. Циркуляційний насос перекачує просвітлену воду із середньої зони аеротенку до заспокоювача вторинного відстійника, і з нього у донну вихідну зону вторинного відстійника, видавлюючи осідаючий мул, з огляду на те, що кінець заспокоювача перебуває в нижній зоні вторинного відстійника, де осаджується мул та очищає від нього вторинний відстійник.

У другій фазі головний і рециркуляційний насоси включені назустріч. Співвідношення їх продуктивності дозволяє визначити нижній рівень аеротенка, за якого продуктивності двох насосів є однаковими, тому що насоси-ерліфти сильно змінюють свою продуктивність при зміні висоти підйому стовпа рідини, робочий рівень визначається не датчиком, а конструкцією трубчастого колодязя. Саме тому відкачати воду із резервуару, що урівнює та активаційного резервуарів нижче виконаної щілини 19 неможливо. У цій дії і полягає саморегулювання процесу роботи пристрою у другій фазі.

Для правильної роботи пристрою необхідно обирати продуктивність рециркуляційного насоса на робочих рівнях небагато більшу, ніж продуктивність головного насоса. У першій фазі включають аерацію камери стабілізації мулу, аерацію аеротенку, а також великопухирцевий аератор зовнішнього обдування трубчастого колодязя для перемішування води з мулом в активаційному резервуарі та подачі цієї суміші до аеротенку, що викликає потрапляння великих включень до трубчастого колодязю. У другу фазу включають аерацію резервуара, що урівнює, активаційного резервуара, рециркуляційні та циркуляційні насоси мулу та води, насос, що видаляє та аератор-розбивач біоплівки для рециркуляції мулу та очищення вторинного відстійника.

За необхідності великого одноразового скидання стічних вод, що призводить до підйому рівня

води в резервуарі, що урівнює, до аварійного датчика, примусово переводять роботу пристрою у першу фазу, та обнулюють таймер першої фази. Це приводить до збільшення продуктивності станції очистки, з огляду на те, що через особливості роботи насосів-ерліфтів, тобто головного насоса, при великій висоті стовпа рідини їхня продуктивність значно підвищується. Такі обставини виникають дуже рідко, але якщо відбувається спрацювання аварійного датчика, це веде до примусового включення першої фази та обнулення таймера відліку інтервалу першої фази. На цьому рівні, за експериментальними даними, ерліфт-головний насос, має продуктивність у тричі більшу відносно робочого рівня, і автоматично із високою швидкістю знизить рівень нижче аварійного.

Експериментальні роботи із здійснення способу, проведені із різними, у відсотковому відношен-

ні, рівнями забруднення стічних вод, показали досягнення поставленого технічного результату та забезпечення одержання чистої води без зважених речовин, придатної для використання на господарські потреби і для наступного очищення та знезараження в системах оборотного водопостачання. При цьому пристрій також добре працює за умов наявності у стічній воді шерсті тварин, жирів та різного сміття, що раніше було причиною відмови багатьох установок очищення стічних вод.

Запропоновані пристрій та спосіб його роботи є енергозберігаючими. Пристрій також є надійними у роботі, простим у виготовленні та експлуатації. Пристрої, виготовлені відповідно до винаходу, і такі, що працюють відповідно до запропонованого способу показали ефективну роботу в будь-яких ситуаціях по завантаженню стінними водами.

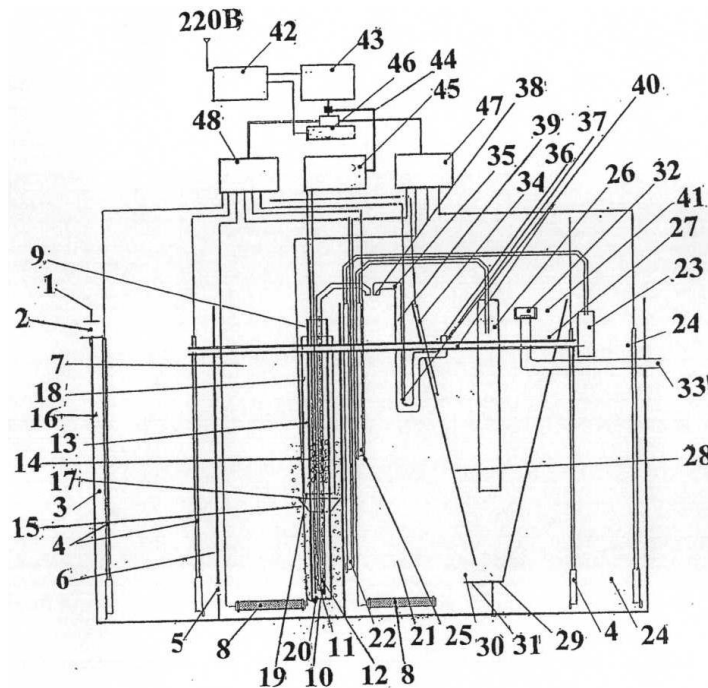


Fig. 1

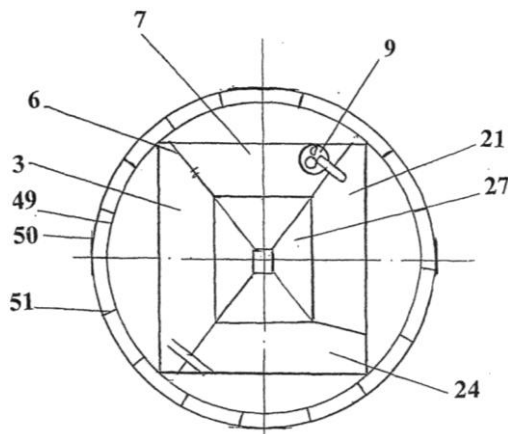


Fig. 2

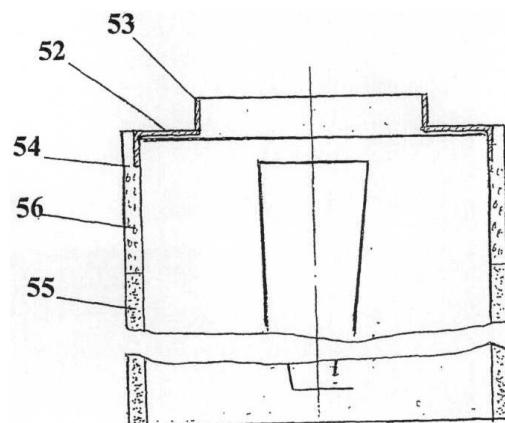


Fig. 3

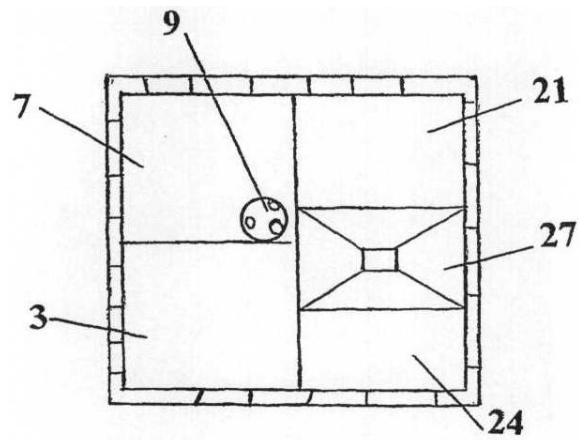


Fig. 4

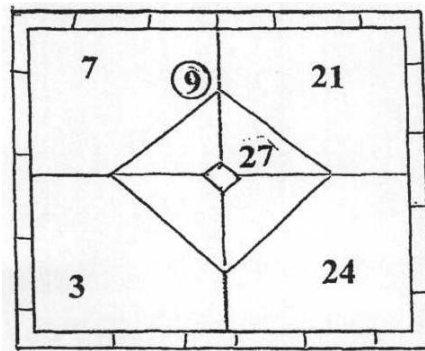


Fig. 5