

Корисна модель належить до установок для обробки стічних вод і може бути застосована для очистки стічних вод методом біохімічної деструкції забруднюючих речовин за допомогою завислих та іммобілізованих культур мікроорганізмів.

Відомий пристрій для очистки стічних вод за [патентом України №59 кл. C02F3/12, 1993], що включає резервуар аерації, виконаний у формі замкнутого кільця, обладнаного системою примусової циркуляції, миттєвого перемішування і аерування, засоби подачі вихідної води і зворотного активного мулу, засоби відводу муловодяної суміші.

Недоліком установки є те, що вона може бути використана тільки для малих очисних споруд невеликих населених пунктів (потужністю до 1000-1500м³/добу). Для населених пунктів з надходженням стічних вод більше 1500м³/добу розміщення фільтру доочистки з інертним носієм у центрі аераційного резервуара конструктивно неможливо. Крім того, у цьому пристрої вторинний відстійник може бути тільки вертикального типу, що не дає можливості застосовувати його для потужностей каналізаційних очисних споруд (КОС) більше 1500м³/добу. Недоліком цієї установки також є відсутність у аеротенку комбінації завислих та іммобілізованих на інертному носії і адаптованих до конкретних кисневих умов культур мікроорганізмів.

Найбільш близьким технічним рішенням до корисної моделі, що заявляється, є пристрій для очистки стічних вод [Патент України №35276, МПК 6 C02F3/14, C02F3/30], що містить корпус, виконаний у вигляді прямокутного замкнутого контуру, засіб подачі забрудненої води, зворотного активного мулу, відведення муловодяної суміші, засіб циркуляції, керування та перемішування. Розміщення засобів аерування і перемішування тоновано: у початковій зоні замкнутого контуру, протяжністю не більше від 1/2 загальної довжини пристрою, розміщений засіб аерування і перемішування, виконаний у вигляді перфорованого трубопроводу, у наступній зоні замкнутого контуру розміщений засіб перемішування, виконаний у вигляді двох заглиблених мішалок пропелерного типу. По периметру пристрою встановлені касети з об'ємним інертним носієм прикріпленої мікрофлори.

Недоліком цього пристрою є його локальна функціональність, обмежена тільки аераційною обробкою стічних вод. При використанні цього пристрою необхідно будівництво додаткових споруд по відстоюванню та доочистці стічних вод. Інертний завантажувальний матеріал, що використовується у якості носія прикріпленої мікрофлори, розташований у блоках по периметру пристрою. Негативним моментом такого рішення є той факт, що обробці прикріпленою мікрофлорою підлягає лише частина стічних вод, що циркулюють у аеротенку. Основна частина циркуляційного потоку минає блоки з інертним носієм у результаті того, що у середині блока гідравлічний опір є значно більшим, ніж у вільному просторі аеротенку. Знаходячись у замкнутому просторі блоків, саморегенерація носіїв іммобілізованої мікрофлори є обмеженою.

Крім того, установка має єдину систему подачі повітря на аерацію і на регенерацію, що не дає можливості чітко відрегулювати подачу повітря на аерацію.

Пристрій по [патенту №35276] не містить у собі функцій доочистки, тому при застосуванні цього пристрою необхідно будівництво додаткової споруди для доочистки на фільтрах з прикріпленою мікрофлорою.

За основу корисної моделі поставлено завдання створення пристрою для повного циклу біологічної очистки значних по обсягу стічних вод шляхом обладнання установки системою відстоювання та доочистки та нового конструктивного вирішення розташування інертного носія з іммобілізованою мікрофлорою у аераційному басейну, що забезпечує ефект поглиблення очистки стічних вод при компактності установки.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що установка для очистки стічних вод, що містить циркуляційний аераційний басейн кільцевого типу з носієм мікрофлори, засіб подачі забрудненої води, зворотного активного мулу, відведення мулової суміші, засоби циркуляції, аерування та перемішування, згідно корисної моделі додатково обладнана вторинним відстійником, розміщеним в середині кільцевого аераційного басейну та виконаним як радіальний, внутрішня стіна аераційного басейну обладнана сітчастим пристроєм, виконаним у вигляді сітчастого барабану, обладнаного пристроєм для його обертання та відбійником, при цьому носії мікрофлори виконані як вільно плаваючі пластмасові носії прикріпленої мікрофлори, що розташовані у частині об'єму аераційного басейну, а на зовнішньому кільці басейну розташований пересувний місток обслуговування.

Крім того, між аераційним басейном та вторинним відстійником може бути розміщений фільтр доочистки, який складається з блоків, кожний з яких має пристрій для розподілення стічних вод і ерліфтний пристрій для переміщення регенераційної рідини у аераційний басейн, загальний збірний лотік з шиберними засувками і розділених між собою систему подачі повітря на аерацію та систему подачі повітря на регенерацію.

Така установка дозволяє досягти оптимізації умов процесу очистки і тим самим підвищити глибину очистки стічних вод при одночасному зменшенні приросту мулу, надійної регенерації інертних носіїв іммобілізованої мікрофлори, а також максимальної компактності блоку очисних споруд.

Циркуляційний аеротенк модифікований таким чином, що у ньому немає перегородок, які можуть створювати застійні зони, а носії іммобілізованої мікрофлори конструктивно виконані у вигляді вільноплаваючих саморегенеруючих елементів, розміщених у структурі горизонтального циркуляційного мулового потоку. При необхідності, у такому пристрої є можливість змінювати об'єми носіїв у процесі експлуатації. Така конструкція дає можливість ефективно здійснювати у одному аераційному об'ємі видалення з стічних вод як органічних сполучень азоту, так і фосфору. Цей факт обумовлює економічну доцільність застосування цієї модифікації та її актуальність в умовах зростання вимог до значень остаточних концентрацій сполучень азоту та фосфору у очищеній воді і необхідність уже у найближчий час співвідносити ці вимоги з європейськими стандартами.

В умовах вільного розподілення у потоці мулової суміші носіїв іммобілізаційної мікрофлори у процесі саморегенерації, кількісна і якісна характеристики процесу формування біоплівки досягає динамічної рівноваги, адаптованої до якості надходжу-вальних стічних вод. Характерною особливістю біоплівки на вільно плаваючих носіях є здатність міцного прикріплення до неї великих пучків нитчастих організмів. Міцна структура біоплівки та покращені седиментаційні властивості відторгаємих від неї часток дає можливість утримувати активну біомасу у системі «аеротенк-вторинний відстійник» і мінімізує явища вспухання активного мулу.

Скидний отвір для подачі мулової суміші у відстійник має сітчастий пристрій для недопущення проникнення

носіїв іммобілізаційної мікрофлори у вторинний відстійник. Цей пристрій, обертаючись за рахунок гідродинамічної дії потоку, не допускає скупчування вільноплаваючого носія біля отвору і таким чином утворення додаткового гідравлічного опору у отворі для подачі мулової суміші у вторинний відстійник.

У разі потреби у ступеню глибокої доочистки, установка оснащується блоками біофільтрів, які розташовані по кільцю між відстійником та аераційним басейном.. Всього, в залежності від потужності і розмірів пристрою, може бути від 8 до 12 окремих біофільтрів, кожен з них працює автономно, але всі гідравлічно пов'язані у загальний збірний лотік. Регенерація фільтрів проводиться окремою системою повітропроводу кожного фільтра окремо. Це дає можливість не перевантажувати систему аерації відбором знаної кількості повітря для регенерації. Вмонтовані ерліфти у збірні лотки фільтрів доочистки дозволяють подавати промивну воду після регенерації безпосередньо у аеротенк. При цьому збірний лотік фільтрів доочистки має не менше двох відвідних трубопроводів очищеної води і систему шиберних затворів, які закриваються, відокремлюючи частину лотка, що належить фільтру доочистки, який підлягає регенерації.

Корисна модель пояснюється кресленням .

На Фіг.1 зображена установка біологічної очистки стічних вод, вид в плані; на Фіг.2 - поздовжній розріз; на Фіг.3 - фрагмент поздовжнього розрізу біофільтру доочистки; на Фіг.4 - фрагмент плану аераційного басейну та біофільтрів; на Фіг.5 - зображення сітчастого пристрою.

Установка для очистки стічних вод містить лотік подачі стічних вод на очистку 1, кільцевий аераційний басейн 2, обладнаний дисковими аераторами 3, засіб забезпечення циркуляційного руху мулової суміші 4, збірний колодязь 5 з сітчастим пристроєм 6, відстійник радіального типу 7 з обертаючою фермою мулососів 8 та збірним лотком 9, блоки біофільтрів доочистки 10, розділених стінками 11, загальний для блоків фільтра доочистки збірний лотік 12, розділений по блоках доочистки шиберами 13, опускні раструбні розподільники 14 фільтру доочистки 10 з шиберними заслонками 15, колодязь ерліфтної камери 16, ерліфти 17, інвентарні насоси 18, колодязі 19 спорожнення блоків фільтру доочистки. Аераційна система регенерації фільтру доочистки 20 обладнана засувками 21, аераційна система насичення мулової суміші киснем повітря 22 засувками 23. У порожнині аераційного басейну розташоване вільно плаваюче пластмасове завантаження 24.

У блоках фільтру доочистки поміж обмежуючих сітчастих мембран 26 розташоване пластмасове завантаження 25, шиберні засувки 27 на випускних трубопроводах 28. На зовнішньому кільці басейну 2 розташований пересувний місток обслуговування місток 29.

Сітчастий пристрій 6 складається з сітчастого барабана 30, відстійника 31, двигуна 32, осі 33, лопаток 34.

Установка для очищення стічних вод працює таким чином.

Стічна вода, яка підлягає обробці, по лотіку 1 подається у аераційний басейн 2 і підхоплюється циркуляційним потоком мулової суміші за рахунок дії засобів 4, починаючи рухатися у ньому за рахунок турбулентності.

Через аераційну систему 22 повітря подається до аераторів 3, розташованих по дну аераційного басейну 2.

У об'ємі кільцевого аераційного басейну 2 вільно рухається у потоці пластмасове завантаження 24, на якому іммобілізується мікрофлора. Таким чином, окрім вільноплаваючої мікрофлори у аераційному басейні 2 присутня відома кількість прикріпленої мікрофлори, яка активно приймає участь у окисненні забруднень стічних вод, забезпечує приростання до неї нитчастих бактерій, крім того, у зовнішньому шарі прикріпленої біоплівки проходить процес нітрифікації з використанням розчиненого кисню, а у глибині шару біоплівки в умовах дефіциту кисню проходять процеси денітрифікації і вилучення сполучень фосфору. Таким чином, забруднені стічні води у процесі циркуляційного руху окислюються і звільнюються від сполучень азоту.

Частина мулової суміші, що циркулює у кільцевому аеротенку 2, потрапляє у збірний колодязь 5 для подачі у центр вторинного радіального відстійника 7. У колодязь 5 мулова суміш потрапляє через сітчастий пристрій 6, який обладнаний двигуном 32 або обертається біля осі 33 за рахунок гідродинамічних сил потоку мулової суміші, що через лопатки 34 направляється у збірний колодязь 5 у вторинний радіальний відстійник 7.

Сітчастий пристрій 6, обертаючись у напрямку циркуляційного потоку у аераційному басейні 2, запобігає скупченню вільноплаваючого пластмасового завантаження 24 біля водоскиду у колодязь 5 подачі мулової суміші у вторинний відстійник 7. Окремі носії, що притягуються потоком до сітчастого барабана 30 знімаються при його обертанні відстійником 31 і підхоплюються загальним циркуляційним потоком аераційного басейну 2.

З колодязя 5 мулова суміш потрапляє трубопроводом у центральну частину вторинного відстійника радіального типу 7, у якому відбувається розділення очищеної води з мулом. Мул осідає на дно вторинного відстійника 7 і всмоктується муловсмктувачами, розташованими на фермі 8, що обертається по відстійнику. Мул по трубі відводиться у мулову камеру і насосами (не показано) повертається у аераційний басейн, а надлишковий мул - на подальшу обробку.

Очищена вода зливається через кромку лотіку 9, розташованого по периметру вторинного відстійника 7. З лотіка 9 очищені стічні води поступають у блоки фільтру доочистки 10 через розтрубні розподільники 14 та нормально відкриті шиберні заслонки 15. Далі очищена вода фільтрує знизу до гори через фільтр з пластмасовим завантаженням 25.

У фільтрі 10 проходить доочистка очищених стічних вод, які зливаються у загальний лотік 12 фільтрів доочистки 10. З лотіку 9 фільтру доочистки стічна вода через нормально відкриті шиберні засувки 27, розташовані у діаметрально протилежних сторонах кільцевого загального лотіку 12 фільтру доочистки 10 і далі, по відвідних трубопроводах поступає на скид.

Фільтри доочистки 10 потребують періодичної регенерації. Регенерація фільтрів доочистки 10 відбувається таким чином: блоки фільтру доочистки 10 виводяться на регенерацію по черзі, з метою не допускати перевантаження аераційної системи 22 установки і зменшення подачі повітря у аераційний басейн 2.

У блоці фільтру доочистки 10, який підлягає регенерації, ізолюється частина загального лотіку 12 фільтрів доочистки 10 шиберними засувками 15, які розташовані з двох сторін у роздільних стінках 11 блоку фільтру доочистки 10, який підлягає регенерації. Таким чином, рідина з даного блоку вже не поступає у загальний лотік 12 фільтру доочистки і далі на скид. Одночасно відкриваються відповідні засувки 21 на аераційній системі

регенерації 20, що належать до блоку фільтрів доочистки, виведеного на регенерацію.

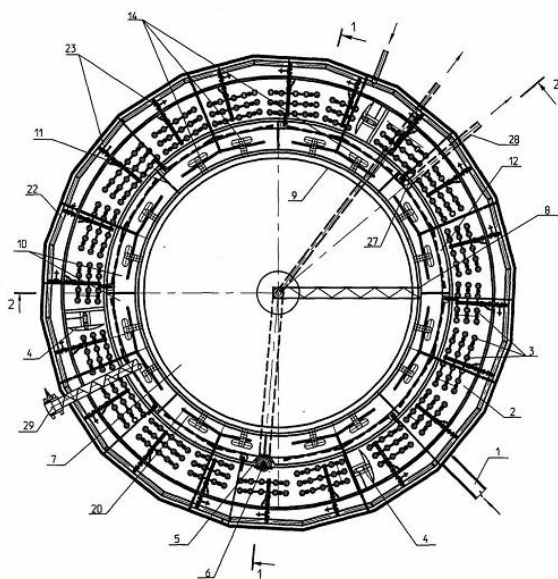
Повітря поступає у дірчасту трубу системи регенерації і відбувається борбатаж завантаження фільтру 25. Одночасно повітря попадає у ерліфт, який починає з рідиною відпрацьований і відірваний від носіїв завантаження фільтру біоценоз направляти у аераційний басейн 2, звідки вона разом з муловою сумішшю басейну 2 потрапить у вторинний відстійник 7 і разом з плаваючим мулом буде виведена для подальшої обробки.

При цьому очищені стічні води з вторинного відстійника 7 із лотіка 9 продовжують поступати у блок фільтру доочистки 10, виведений на регенерацію, і служить рідиною для виносу відпрацьованого і відіраного від носіїв біоценозу у аераційний басейн 2 ерліфтами 17.

У разі необхідності, спорожнення кожного блоку фільтрів 10 виконується таким чином: закриваються шиберні засувки 15 у роздільних стінках загального лотіку 12 блоку фільтра доочистки 10, закривається шиберна засувка на опускнуому розтрубному розподільнику 13, що подає очищені стічні води з кільцевого збірного лотіку 9 вторинного відстійника 7. Таким чином відбувається повна ізоляція доступу води у блок фільтру доочистки 10, який підлягає спорожненню.

Далі у верхній отвір розтрубного трубопроводу 19 вводиться інвентарний погрузний насос 18, яким проводиться спорожнення ємності блоку фільтру доочистки 10.

Усі операції з шиберними засувками, пристроями забезпечення циркуляції 4 та ремонтними роботами у зоні аераційного басейну 2 та фільтру доочистки 10 проводяться з пересувного містка 29.



Фиг. 1

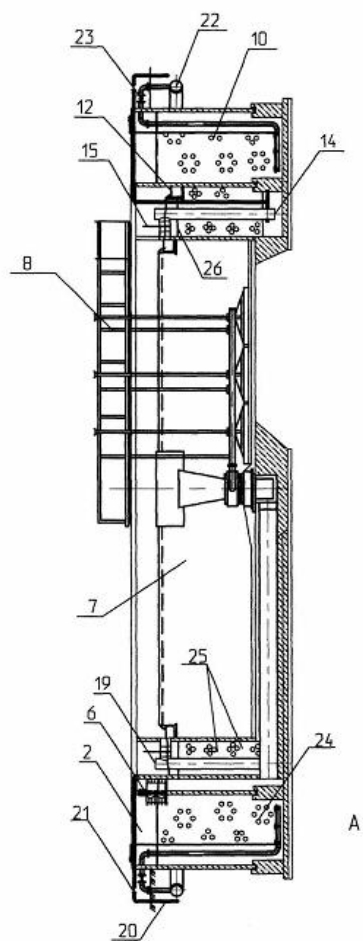


Fig. 2

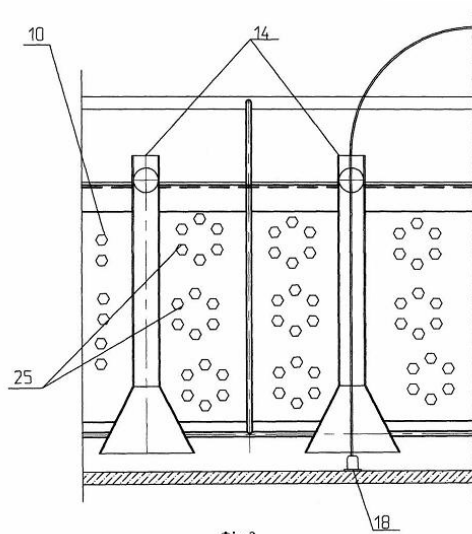


Fig. 3

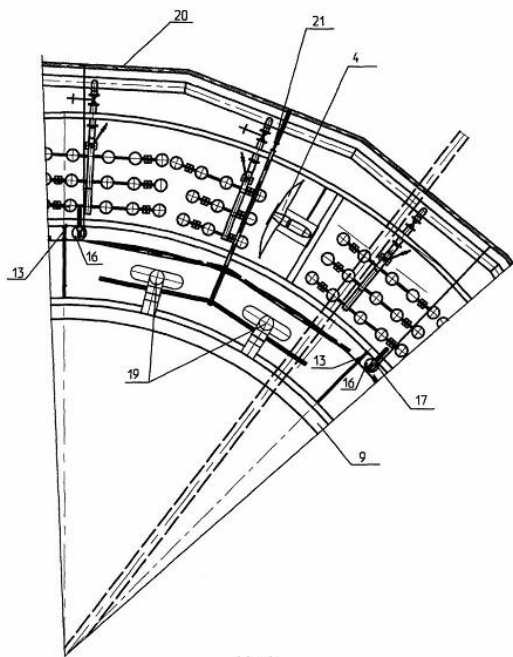


Fig. 4

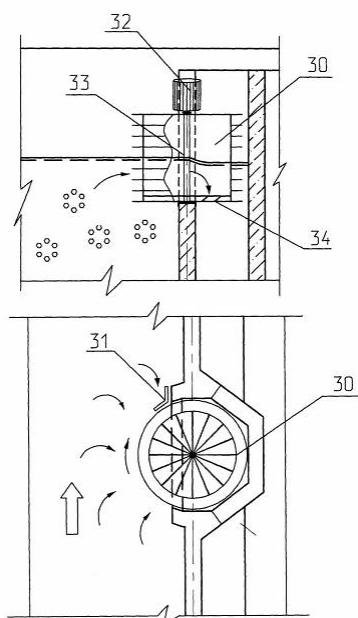


Fig. 5