



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105568** (13) **U**  
(51) МПК  
**C02F 3/30** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

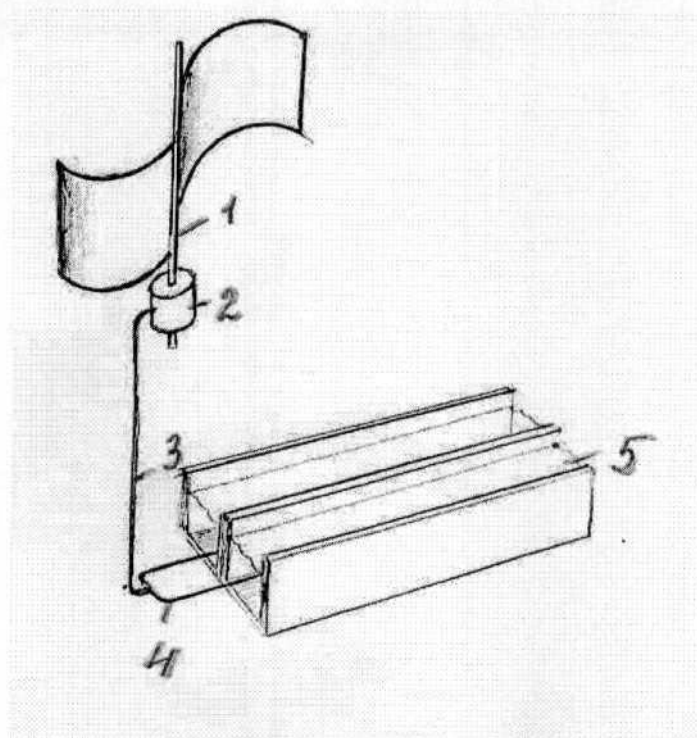
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 09281</b>	(72) Винахідник(и): <b>Корчемлюк Марта Василівна (UA), Архипова Людмила Миколаївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>28.09.2015</b>	(73) Власник(и): <b>ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.03.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.03.2016, Бюл.№ 6</b>	

## (54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД

### (57) Реферат:

Спосіб очищення господарсько-побутових стічних вод, що включає аерацію стічних вод шляхом захоплення повітря струменями води і переміщення його в товщу вод, причому додатково здійснюють дрібнопухирчасту аерацію стічних вод, для чого застосовують енергію вітру від вітродвигуна, яка через компресор подає додатковий потік повітря, який по трубці з малими отворами через розподільник надходить у біофільтр фільтруючої траншеї, куди одночасно порціями подають попередньо очищені у відстійнику стічні води.



UA 105568 U



Пропонована корисна модель належить до екології, а саме - до технології очищення стічних вод. Спосіб може знайти застосування у неканалізованій місцевості для біологічного очищення господарсько-побутових стічних вод індивідуальних домогосподарств (одного або декількох будинків), мініготелів, котеджів, баз відпочинку, шкіл у сільській місцевості тощо. Спосіб досить

5 ефективний у гірських та інших районах, де можна застосувати природну енергію вітру.

У населених пунктах, де немає централізованої системи водопостачання і водовідведення, ці проблеми доводиться розв'язувати індивідуально. Як відомо, контролюючі органи наполягають на обов'язковому дотриманні правил поведження з господарсько-побутовими стоками.

10 Санітарно-епідеміологічні служби та екологи забороняють дренувати неочищені стоки у ґрунт, оскільки це забруднює довкілля, а, особливо ґрунтові води, патогенними мікроорганізмами, різними формами азоту, фосфору, детергентами (стійкими складовими м'яких засобів та іншими хімічними речовинами, шкідливими для здоров'я людини та природного середовища). Зазвичай, за відсутності централізованої каналізаційної системи,

15 власники домогосподарств споруджують локальні очисні споруди (ЛОСи) у вигляді септиків-відстійників, де процес очищення стоків здійснюється в два одночасних етапи: механічне очищення (осідання) поєднується з біологічними процесами, які проходять у товщі осаду. Але накопичення в одній ємності твердих та рідких відходів ускладнюють їхнє розкладання і не забезпечує очищення стоків, що призводить до забруднення ґрунтових вод.

20 Для попередження попадання стоків у ґрунт, застосовують фільтруючу траншею, яку з'єднують з септиком-відстійником (СНП 2.04.03-86. Канализация. Наружные сети и сооружения. - М., 1986, с. 35). У фільтруючій траншеї очищення здійснюється системою

25 щебеневого фільтра та дренажних труб, розміщених у ґрунті. У цій системі роль бази для аеробних бактерій виконує шар щебеню безпосередньо під дренажними трубами, а подача кисню здійснюється природною вентиляцією. Ця система є підземним краплинним біофільтром і частково дозволяє уникнути попадання неочищених стоків у ґрунт. Проте ефективність такого способу низька через недостатню кількість поступлення кисню для активної роботи аеробних бактерій.

Відомим є спосіб, в якому автори реалізували ідею інтенсифікації аеробного процесу

30 очищення стічних вод (Патент 2264355. Способ аэрации в аэротенке системы очистки сточных вод. Кармазинов Ф. В., Крючихин Е. М., Николаев А. Н., Пробриский М. Д., Трухин Ю. А., Чернов В. Б. заявл. 20.01.2004, заявка №2004101679/15, опубл. 20.06.2005, Бюл. №10). Спосіб включає створення над відповідними ділянками дна аеротенка, щонайменше, двох зон, з яких одна - нітрифікація, а інша - денітрифікація. В зоні нітрифікації створюють аеробні умови, а в зоні

35 денітрифікації - аноксидні, при цьому в зоні нітрифікації створюють дрібнопухирчасту аерацію за допомогою пневматичних аераторів, які попередньо розташовують у придонній частині відповідної ділянки дна аеротенка, утворюючи широку смугу аерації. В зоні денітрифікації створюють середньо- або крупнопухирчасту аерацію за допомогою інших пневматичних аераторів, які попередньо розташовують у придонній частині відповідної ділянки дна аеротенка.

40 Спосіб спрямований на підвищення інтенсивності очищення стічних вод за рахунок збільшення швидкості біологічного очищення, проте є досить енергозатратний, оскільки вимагає затрат електроенергії на подачу стиснутого повітря в систему.

Відомим є спосіб очищення стічних вод, створений для удосконалення попередньої корисної моделі (патент №2262489. Система аэрации в аэротенке для очистки сточных вод. Кармазинов

45 Ф. В., Крючихин Е. М., Николаев А. Н., Пробриский М. Д., Трухин Ю. А., Чернов В. Б. заявл. 20.01.2004, заявка №2004101680/15, опубл. 20.06.2005, Бюл. №10), згідно з яким в якості пневматичних аераторів використовують трубчаті аератори, з яких в зоні нітрифікації - пористі, а в зоні денітрифікації - перфоровані. У вище згаданих зонах в придонній частині аеротенку спочатку утворюють модулі, в кожному з яких встановлюють аератори попарно з відповідним

50 кроком і з можливістю утворення широкої аерованої смуги. В результаті в зоні денітрифікації можлива середньо- і/або крупнопухирчаста аерація і з низькою інтенсивністю, при якій вміст розчиненого кисню настільки малий, що процес денітрифікації пригнічується. Разом з тим кисень, що надходить в суміш мулу при аерації, використовується нітрифікуючими бактеріями, а також аеробними гетеротрофами, не здатними здійснювати денітрифікацію, що і підвищує загальну швидкість процесу біологічного очищення від азоту і органічних речовин. Як і в попередній корисній моделі, відома система аерації є енергозатратною, оскільки вимагає

55 подачу стиснутого повітря в систему, а складність конструкції створює певні труднощі у її застосуванні.

Вибраним за прототип найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є А.С. СРСР

60 №859329. Способ аэрации сточных вод". В.Ф. Шестакова, В.А. Краснощекая, завл. 25.07.79,

заявка № 2802175/29, опубл. 30.08.81, Бюлетень №32. Процес аерації відбувається шляхом захоплення повітря струменями води і переміщення його в товщу води. Підвищується ефективність очищення стічних вод за рахунок розвитку поверхні контакту фаз, захоплення і переміщення повітря в товщу води, що виробляють мікрострумені води при атмосферному тиску. Проте подача повітря у рідину при атмосферному тиску за рахунок потоку води практично неможлива, тому що у відстійниках потік води має низьку швидкість і ежекторний ефект відсутній.

Створений останнім часом в Україні дефіцит енергії, з великими тарифами на її оплату, вимагає пошуків альтернативних джерел для здійснення процесу очищення господарсько-побутових стічних вод.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки способу очищення господарсько-побутових стічних вод шляхом інтенсифікації процесу аерації у фільтруючій траншеї із застосуванням енергії вітру, що дозволить підвищити ефективність очистки стічних вод та, водночас, зекономити витрати на електроенергію і її підвід.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у способі очищення господарсько-побутових стічних вод, що включає аерацію стічних вод шляхом захоплення повітря струменями води і переміщення його в товщу вод, згідно з корисною моделлю додатково створюють дрібнопухирчасту аерацію стічних вод, для чого застосовують енергію вітру від вітродвигуна, яка через компресор створює додатковий потік повітря, що по трубці з малими отворами через розподільник надходить в біофільтр, куди одночасно порціями подають попередньо очищені у відстійнику стічні води.

Таке нове технічне рішення у всій сукупності суттєвих відрізняльних ознак дозволяє створити новий спосіб очищення господарсько-побутових стічних вод, в якому підвищена інтенсивність очищення стічних вод з одночасним збільшенням швидкості процесу біологічного очищення. Це обумовлено тим, що в біофільтрі фільтруючої траншеї додатково створюють аерацію стічних вод від додаткового поступлення потоку повітря через компресор, приводом якого є енергія вітру від вітродвигуна, що підвищить активність аеробних бактерій, а отже, і швидкість та ступінь очищення стічних вод.

Застосування енергії вітру від вітродвигуна дозволяє суттєво знизити собівартість процесу очищення стічних вод за рахунок зниження часу біофільтрації.

Здійснення способу ілюструються кресленням, де зображена установка для очищення господарсько-побутових стічних вод. Установка містить вітродвигун з вертикальною віссю (наприклад, віндротор Савоніуса) - 1, компресор - 2, трубка - 3 подачі повітря до фільтруючої траншеї, розподільник - 4, фільтруюча траншея - 5.

Фільтруюча траншея являє собою систему щебеневого фільтра та дренажних труб, розміщених в ґрунті. Роль бази для аеробних бактерій у цій системі виконує шар щебеню, безпосередньо під дренажними трубами, а подача кисню здійснюється природною вентиляцією.

Спосіб здійснюють наступним чином: стоки, попередньо очищені у відстійниках-септиках, надходять порціями в зону підземного краплинного біофільтру - у фільтруючу траншею 5. Одночасно енергія вітру від вітродвигуна 1 приводить в дію компресор 2, потік повітря від якого по трубці 3 подають через розподільник 4 до фільтруючої траншеї 5.

Завдяки додатковій аерації, утвореній надходженням додаткового потоку повітря, на щебені - основному наповнювачі фільтруючої траншеї - вже через один тиждень експлуатації наростає біоплівка - слизовий шар зі специфічних мікроорганізмів (до застосування способу цей термін складає 2-3 тижні). У вихідній стічній воді присутні всі бактерії, які беруть участь у процесі біологічного очищення. Під час просочування стічної води через біофільтр відбувається двофазовий процес біохімічного окислення: спочатку окислюється вуглець і водень, утворюючи вуглекислоту і воду, потім окислюється азот до нітритів та нітратів (нітрифікація). Інтенсивний масообмін та наявність великої кількості кисню у воді забезпечує активний розвиток мікрофлори біоплівки, що сприяє глибокому біологічному очищенню господарсько-побутових стічних вод.

Приклад. Спосіб очищення господарсько-побутових стічних вод був апробований на локальній системі очищення стічних вод житлово-торгово-музейного комплексу по вул. М. Грушевського у с. Микуличин, Яремчанської міської ради, Івано-Франківської області. Були отримані наступні результати:

№п/п	Показники	Концентрація
1	pH, од.	8,0
2	Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	40,0
3	Амоній, мг/дм <sup>3</sup>	1,0
4	Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	0,05
5	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	6,0
6	БСК <sub>5</sub> , мг О/дм <sup>3</sup>	12,0
7	Фосфати, мг/дм <sup>3</sup>	1,5

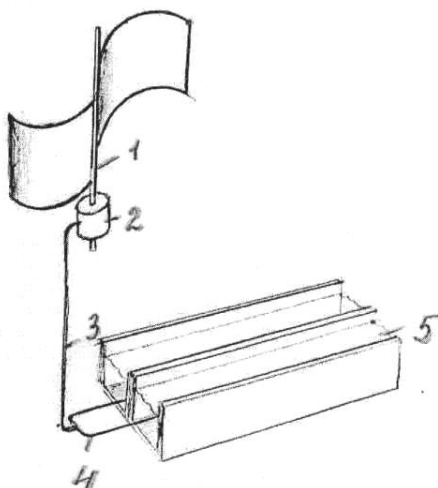
Отримані показники відповідають санітарним нормам якісного складу стічних вод на виході з біофільтра.

5

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Спосіб очищення господарсько-побутових стічних вод, що включає аерацію стічних вод шляхом захоплення повітря струменями води і переміщення його в товщу вод, який **відрізняється** тим, що додатково здійснюють дрібнопухирчасту аерацію стічних вод, для чого застосовують енергію вітру від вітродвигуна, яка через компресор подає додатковий потік повітря, який по трубці з малими отворами через розподільник надходить у біофільтр фільтруючої траншеї, куди одночасно порціями подають попередньо очищені у відстійнику стічні води.




---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

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

---

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