



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 111216

(13) U

(51) МПК

B05B 9/047 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 02976**

(22) Дата подання заявки: **23.03.2016**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.11.2016**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.11.2016, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

**Оліфіренко Костянтин Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

**Оліфіренко Костянтин Миколайович,  
вул. Соловцова, 8, м. Київ, 01014 (UA)**

## (54) ВОДОРАТОР

### (57) Реферат:

Водоратор містить корпус та дископодібну мембрану. Мембрана виконана із нееластичного матеріалу і аксіально розміщена в корпусі з зазором між кріпленням мембрани і стінкою корпусу, причому мембрана має щонайменше чотири отвори у формі круга, які симетрично розташовані один від одного у вигляді хреста та які знаходяться навколо отвору у формі квадрата, який знаходиться посередині мембрани по центру.

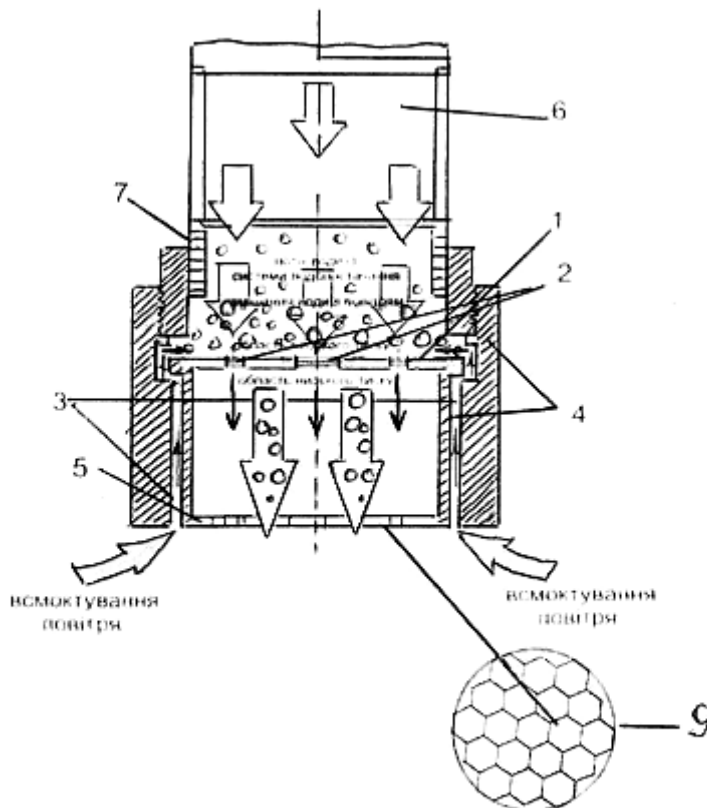


Fig. 1

UA 111216 U



Корисна модель належить до сантехнічних побутових приладів та може використовуватися для змішування води з повітрям в змішувачах, кранах та інших подібних пристроях.

Вже сьогодні недолік води відчувають близько третини населення всієї планети. Одночасно кожного року якість водних ресурсів погіршується. За даними ООН, в 2030 році дефіцит питної води досягне критичного значення. Такий стан з забезпеченням населення питною водою визначило актуальну проблему, найважливішим рішенням якої є збереження питної води. Крім того, економічне становище, в якому сьогодні знаходиться Україна, додатково надає актуальності проблеми економічного використання водних ресурсів.

Заходи щодо збереження води, в першу чергу, спрямовані на технічні рішення, використання яких дозволяє максимально збільшити ефективність її використання без втрати якості та комфорту.

До пристроїв, які забезпечують вказані вище умови, належать регулятори витрат води та, в першу чергу, такі, що мають мембрану для проходження води. Ці пристрої в рівні техніки можуть мати назву: аератори, мінімайзери, екоратори, перлатори та інше. Дія вказаних пристроїв заснована на змішуванні води з повітрям, за рахунок чого досягається зменшення витрат води.

Наприклад, аератор - це такий пристрій, що закріплюється на крані та обмежує потік води без зниження інтенсивності струменя. Використання аератора дозволяє значно знизити витрати води, однак недоліком відомих аераторів є обмежена їх ефективність.

Перевагою водоратора є те, що він не потребує конструктивних змін систем водопостачання.

Крім зниження витрати води, має місце одночасне зменшення витрат енергоресурсів, що використовуються для нагріву води.

Водоратори набули актуальності і популярності в господарстві. Основною конструктивною їх особливістю, як і інших згаданих вище регуляторів витрат води, є мембрани.

Відомий аератор, конструктивною особливістю якого є мембрана, представлений в патенті RU 2451642, опублікований 27.05.2012 р. Мембрана являє собою еластичний диск з центральним отвором та зонами перфорацій, які розміщені по її кільцю. Однак цей пристрій має досить складну конструкцію та недостатню ефективність внаслідок невеликого об'єму та швидкості змішування повітря з водою. Як наслідок вказаних недоліків пристрій не характеризується високою ефективністю.

В корисній моделі RU № 127157 описано аератор, який містить мембрану, виконану у формі конусу, що має дев'ять отворів, одне з яких центральне, а інші розташовані симетрично центральній осі, основа якого закрита сіткою та виконана з можливістю встановлення в пластмасовий корпус, котрий, в свою чергу, встановлений в металевому корпусі.

Даний аналог направлено, в першу чергу, на підвищення експлуатаційних властивостей, наприклад, підвищення міцності і надійності з одночасним зменшенням габаритних розмірів та ваги виробу, спрощення виробництва, монтажу та демонтажу.

Однак, витрата води за рахунок заміщення води повітрям помітно не знижується.

Відомий аератор (UA59755) містить кільцеву еластичну мембрану з центральним отвором та перфорованими ділянками, послідовно розташованими по кільцю. В центральний отвір надходить велика кількість води, що забезпечує менше звуження газонасиченого потоку від периферії мембрани, що зменшує аерацію потоку.

Недоліком даної мембрани також є недостатнє насичення газом повітря. Крім того, пристрій дуже швидко забивається осадами, при цьому часта чистка веде до передчасного зносу як самої мембрани так і аератора в цілому.

Відомий аератор (UA99250) містить кільцеву еластичну мембрану з центральними отворами у формі рівносторонніх трикутників, розташованих симетрично вершинами до центра мембрани. В центральний отвір надходить велика кількість води, що забезпечує дуже великий ламінарний рух води та звуження газонасиченого потоку від периферії мембрани, що зменшує аерацію потоку.

Недоліком даної мембрани також є недостатнє насичення газом повітря. Крім того, пристрій дуже швидко під великим тиском потік води закручує по годинниковій стрільці, що само по собі утворює велику кількість бризок, які летять в різні сторони та спричиняють намокання одягу.

Найближчим аналогом до запропонованої корисної моделі є екоратор "Turbo" німецького виробництва (<http://www.average.com.ua/index.php?f=30>), мембрана якого характеризується чотирма рівномірно розташованими отворами круглої форми з діаметром 1 мм.

Принцип роботи екоратора "Turbo" німецького виробника полягає в наступному. Потік води, який протікає крізь екоратор, отримує прискорення в його вузькому місці й при виході. Завдяки спеціальній конструкції екоратора, утворюється вакуум. Утворена різниця тисків сприяє

втягуванню повітря з навколишнього середовища через спеціальний отвір по периметру екоратора та насичує воду повітряними бульбашками. Екоратор "Turbo" від німецького виробника утворює потік повітряно-водної суміші у пропорції 2/3 повітря на 1/3 води.

Відомий екоратор здатен таким чином обмежити потік води без зниження струму води в крані.

Але недоліком даної мембрани є недосконалість її конструкції, що не дозволяє досягти найкращого результату насичення повітрям води при збереженні об'ємної витрати вихідного потоку, і, як наслідок, показник економії витрати води не досягає бажаного значення.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення водоратора шляхом такої сукупності конструктивних особливостей мембрани, яка дозволить в максимальному ступені знизити витрати води без втрати зручності та комфорту при її використанні.

Поставлена задача вирішується тим, що водоратор, який містить корпус та дископодібну мембрану, яка виконана із нееластичного матеріалу і згідно корисної моделі аксіально розміщена в корпусі з зазором між кріпленням мембрани і стінкою корпусу, причому мембрана має щонайменше чотири отвори у формі кругів, а в центрі має отвір у вигляді квадрата. Отвори рівновіддалені від нього і симетрично розташовані один відносно одного хрестом.

Крім того, автором даної корисної моделі передбачено, що певне співвідношення площі перерізу отворів до загальної площі мембрани та інші її розміри визначаються в залежності від потреби та спрямовані на досягнення технічного результату, який заявляється.

Конструктивні особливості водоратора та принцип його роботи потребують того, щоб мембрана була виконана з нееластичного матеріалу, наприклад з пластмаси, фторопласту або поліпропілену середнього або високого тиску.

В корисній моделі, що заявляється, було запропоновано змінити геометрію проточних круглих отворів на більш меншого розміру, а в середині їх розташування - було зроблено отвір у формі квадрата при збереженні площі перерізу. Крім того, автором даної корисної моделі передбачено, додатковий отвір в мембрані збоку для стабілізації тиску.

Автором корисної моделі, що заявляється, були проведені відповідні розрахунки та експерименти, які дозволили виявити переваги корисної моделі, що заявляється, в порівнянні з екоратором "Turbo" німецького виробництва, в якому мембрана виконана з чотирма круглими отворами діаметром 1 мм. Площа перерізу такого отвору розраховується за формулою  $SoTB = d^2/4$  та становить 0,785 мм. Число Рейнольдса (Re), що описує режим течій (ламінальний або турбулентний), може бути виражений наступним чином:  $Re = VL/\nu = 0,001(V/\nu)$ , де L - характерний розмір (в даному випадку рівний діаметру), V - швидкість потоку рідини,  $\nu$  - коефіцієнт кінематичної в'язкості рідини.

При зменшенні площі перерізу отворів круглої форми та утворення нового додаткового отвору у формі квадрата, поведінка рідини при перебігу під напором буде еквівалентно її проходженню крізь більші отвори круглої форми з еквівалентним діаметром декв:

Таким чином, при збереженні площини перерізу отворів, їх еквівалентний діаметр зменшується, відповідно зменшується площа еквівалентного ефективного перерізу кожного отвору:

В умовах однакової об'ємної витрати води, що протікає через мембрану екоратора "Turbo" і мембрану, що заявляється, лінійна швидкість потоку води, яка виходить з одиничного отвору, в 1,5 рази більше.

У свою чергу, величина еквівалентного діаметра для квадратного отвору буде, навпаки, в 1,1 разу менше відповідного діаметра круглого отвору і вихідне число Рейнольдса, характерне для круглого отвору, зміниться для мембрани з квадратним отвором.

Експериментально визначено, що для фактичних побутових витрат води, що складають 320 мл/с і проходять через екоратор, ступінь турбулентності потоку і газонаповнення вихідного струменя знаходиться майже в лінійній залежності від розрахункового числа Рейнольдса. Тому в мембрані водоратора, коли число Рейнольдса, порівняно з мембраною, що має тільки круглі отвори, зростає на 30 %, фактичне газонаповнення струменя збільшується на величину від 25 до 35 %. На таку ж величину скорочується витрата водопровідної води при тому ж, візуально незмінному, комфортному її використанні. У порівнянні з існуючими вітчизняними аераторами фактична економія води з мембранами у відповідності з корисною моделлю, що заявляється, досягає 50 % і більше.

Корисна модель описується прикладом конкретного виконання і кресленнями, де

Фіг. 1 - екоратор. Вертикальний розріз;

Фіг. 2 - мембрана екоратора. Вид зверху.

Перелік позначень на кресленнях:

1) мембрана водоратора;

- 2) круглі та квадратні отвори;  
 3) отвори для переміщення повітря;  
 4) корпус;  
 5) захисна сітка;  
 6) труба системи водопостачання;  
 7) різьбове з'єднання;  
 8) отвір для стабілізації тиску;  
 9) нижня перегородка корпусу має отвори у вигляді шестикутників.  
 Водоратор працює наступним чином:

Потік води із труби системи водопостачання (6) надходить на мембрану (1), яка встановлена в корпусі (5) екоратора, де за рахунок комбінованих отворів (2) набуває прискорення та рівномірно розподіляє тиск води по площині мембрани (1). Завдяки цьому зверху мембрани (1) виникає зона високого тиску, а під мембраною (1), навпаки, утворюється зона низького тиску. За рахунок різниці тисків здійснюється всмоктування повітря із оточуючого середовища крізь спеціальні отвори (3), які розміщені по периметру корпусу (4), яке насичує рідину (воду) повітряними бульбашками, що, в свою чергу, витісняють воду із потоку, утворюючи при цьому потік повітряно-водної суміші. Далі суміш проходить крізь сітку (5), де здійснюється фільтрація крупнодисперсних частинок, що присутні в водопровідній мережі.

Далі автором корисної моделі наведено приклад конкретного виконання, який підтверджує ефективність.

Приклад

Був проведений замір витрати води без застосування водораторів. Наступний замір фактичного витрачання води був проведений із застосуванням аератора "Turbo". Наступний вимір здійснювався при застосуванні водоратора, що заявляється. Усі виміри були проведені в при однакових умовах. Результати наведені в таблиці.

Таблиця

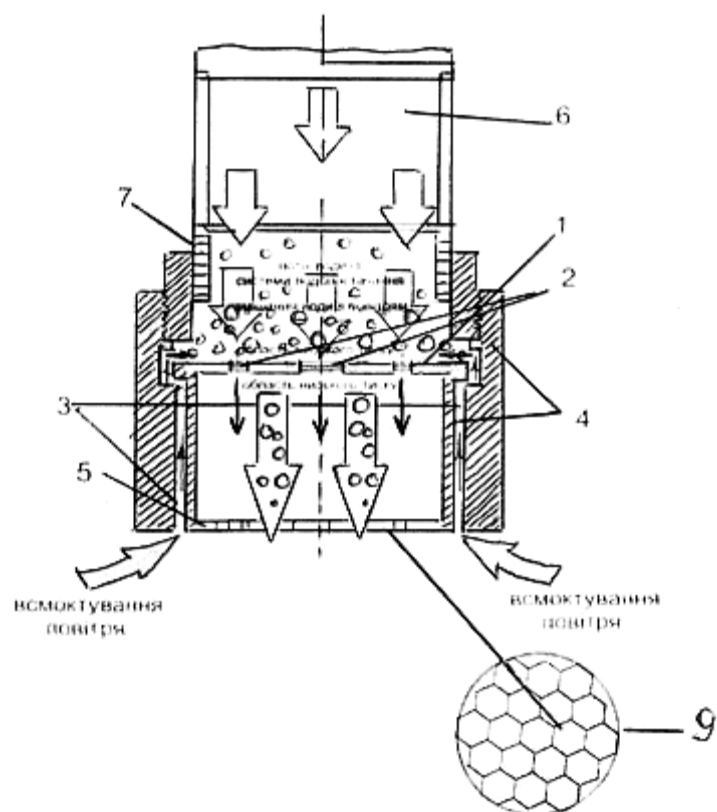
Пристрій	Фактична витрата води, л/хв.	Зменшення витрати води, %
Без пристроїв	32	0
Екоратор "Turbo"	14,6	52,9
Водоратор, що заявляється	6,8	80,06

Як видно із даних, наведених в таблиці, водоратор, що заявляється, дозволяє знизити витрати води без зменшення зручності і комфорту в використанні на 80 % від показника витрати без застосування пристроїв для зменшення витрат, і на 30 % більше в порівнянні з найближчим, з рівня техніки, екоратором "Turbo".

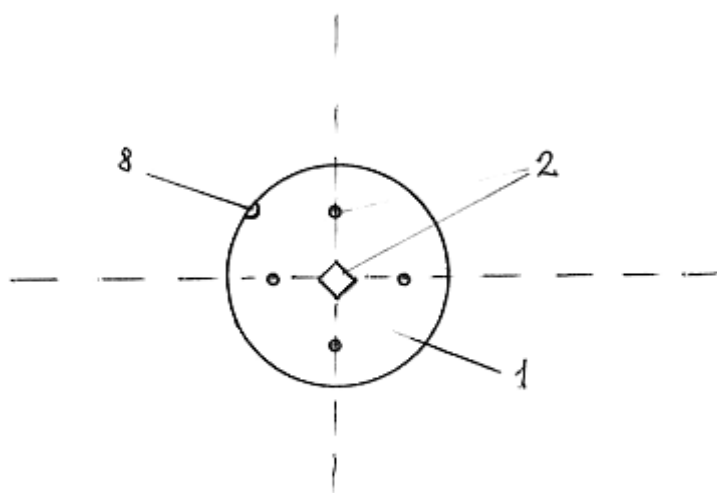
Таким чином, водоратор, що заявляється, внаслідок удосконалення конструкції його мембрани забезпечує витрати води до 80 % при одночасному збереженні зручності і комфорту її використання.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Водоратор, що містить корпус та дископодібну мембрану, який **відрізняється** тим, мембрана виконана із нееластичного матеріалу і аксіально розміщена в корпусі з зазором між кріпленням мембрани і стінкою корпусу, причому мембрана має щонайменше чотири отвори у формі круга, які симетрично розташовані один від одного у вигляді хреста та які знаходяться навколо отвору у формі квадрата, який знаходиться посередині мембрани по центру.
- Водоратор за п. 1, який **відрізняється** тим, що мембрана з отворами виготовлена з нееластичного матеріалу пластмаси високого тиску.
- Водоратор за п. 1, який **відрізняється** тим, що мембрана має збоку отвір для стабілізації тиску.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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