



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25775 (13) U
(51) МПК (2006)
B01F 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КАВІТАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ВОДИ

1

2

(21) u200702555

(22) 12.03.2007

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. № 13, 2007 р.

(72) Сілін Радомир Іванович, Гордєєв Анатолій Іванович, Гордєєв Олексій Анатолійович, Третько Віталій Віталійович, Урбанюк Євген Антонович
(73) ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Кавітаційний пристрій для обробки води, що має вигляд корпусу із двома закритими гумовими мембранами циліндричними ємностями з патрубками, у які встановлені поршні, що з'єднані шатунами із колінчатим валом, з'єднаним муфтою із приводом, який **відрізняється** тим, що поршні мають наскрізні отвори (канали) з гострими крайками із певним співвідношенням діаметра поршня і

діаметра каналу ($D_n/d \approx 12$), а конструктивні параметри і режими роботи вібропривода вибирають з умови:

$$\frac{d^2}{D_n^2} = \frac{\mu \cdot 4 \cdot f \cdot A}{V}$$

де d - діаметр отворів у поршні;

D_n - діаметр поршня;

μ - коефіцієнт витрати рідини при її проходженні через отвори: $\mu=0,62$;

f - частота коливань (число подвійних ходів поршня за секунду);

A - амплітуда коливань поршня, $A=(2\div 3) \cdot 10^{-3}$ м;

V - швидкість витікання рідини через отвір у поршні, $V=12\div 16$ м/с.

Корисна модель відноситься до обладнання водопостачання, а саме до малогабаритних мобільних пристроїв, що використовуються при підготовці стічної та промислової води.

Відомі конструкції кавітаційних змішувачів та реакторів, які виконані у вигляді проточної камери із патрубками підводу і відводу рідини та статичних кавітаторів, що складаються із ємності форми зрізаного конуса та допоміжних кавітаційних елементів - перфорованих дисків [1, 2]. Недоліком таких пристроїв є необхідність у застосуванні потужних гідронасосних станцій із великим витратом води, що не дає можливості обробляти невеликі партії рідини.

Відоме також устаткування для очистки стічних вод [3], що складається із циліндричного корпусу із насадкою, рухомою мембраною та кривошипно-шатунний вібратора. Такі установки кріпляться на вібростійкій плиті. Недоліком цієї конструкції є великі динамічні навантаження на елементи обладнання при зворотно-поступальному коливаньному русі значних мас, що приводить до зменшення довговічності вузлів привода та неможливості застосування їх як малогабаритних мобільних установок.

В основу даної корисної моделі покладено за-

вдання створення мобільної малогабаритної установки із високим ступенем очистки, низькими експлуатаційними витратами та відсутністю значних динамічних навантажень.

Поставлене завдання досягається тим, що кавітаційний пристрій для обробки води має вигляд корпусу із двома закритими гумовими мембранами циліндричними ємностями з патрубками, у які встановлені поршні, що поєднані шатунами із колінчатим валом, з'єднаним муфтою із приводом згідно запропонованого пристрою поршні мають наскрізні отвори (канали) з гострими крайками із певним співвідношенням діаметра поршня до діаметра каналу ($D_n/d \approx 12$), а конструктивні параметри і режими роботи вібропривода вибирають з умови:

$$\frac{d^2}{D_n^2} = \frac{\mu \cdot 4 \cdot f \cdot A}{V}$$

де d - діаметр отворів у поршні;

D_n - діаметр поршня;

μ - коефіцієнт витрати рідини при її проходженні крізь отвори, $\mu = 0,62$;

f - частота коливань (число подвійних ходів

UA (19) 25775 (11) (13) U

поршня за секунду);

A - амплітуда коливань поршня,
 $A = (2 \div 3) \cdot 10^{-3}$ м;

V - швидкість витікання рідини крізь отвір у поршні, $V = 12 \div 16$ м/с.

Конструкція кавітаційного пристрою для обробки води показана на Фіг.: він складається із корпусу 1, в якому виконані дві циліндричні ємності із патрубками 8 і 9 подачі та відводу води відповідно, в яких встановлені поршні 2 з наскрізними отворами з гострими крайками. Поршні поєднані шатунами із колінчатим валом 3. Колінчатий вал приєднаний до двигуна 5 муфтою 6.

Ємності закриті гумовими мембранами 4, а для герметизації приводу пристрою передбачена кришка 7.

Працює устаткування наступним чином: вода самопливом поступає в у праву та ліву ємності корпусу 1, після вмикання двигуна 5 колінчатий вал 3 починає обертатися і приводить у зворотнопоступальний рух поршні 2, крізь отвори (канали) у яких багатократно проходить рідина. Для того, щоб вода не розбризкувалась, ємності закриті гумовими мембранами 4. Динамічні навантаження на вузли пристрою зменшуються завдяки зустрічному та протилежному руху поршнів 2.

При проходженні рідини через отвори у поршнях 2 завдяки певному співвідношенню діаметра

D_n поршня 2 до діаметра d отвору каналу ($D_n/d = 12$), підібраним відповідно амплітуді та частоті коливань поршнів у їх каналах періодично утворюється кавітаційні порожнини, тобто, виникає гідрокавітація, яка енергетично впливає на структуру води.

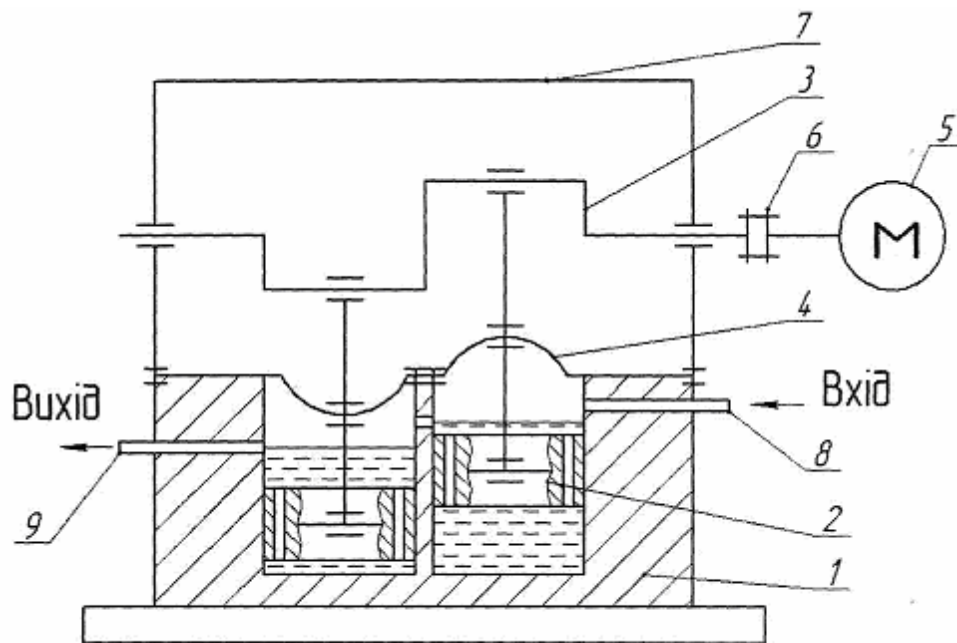
Досліди, проведені на моделі установки, показали зниження вмісту кальцію та магнію на 22%, підвищення окислювальної здатності води на 70%, зменшення у 2,2 рази біологічної потреби кисню для бродіння біологічних часток, наявних у стічних та промислових водах. Запропонована конструкція пристрою для кавітаційної обробки води дає можливість обробляти невеликі об'єми води з малими енерговитратами.

Джерела інформації:

1. Промислова власність. Офіційний бюлетень. 1993р. №3. Патент №4949359 Кавітаційний змішувач / Козюк О.В., Литвиненко О.А. Опубл. 30.12.93. 5B0F5/00, D21 B1/361

2. Промислова власність. Офіційний бюлетень. 1993р. №3 Патент №4933495. Кавітаційний реактор / Козюк О.В., Березі В.В, Литвиненко О.А. Опубл. 30.12.93. 5C02. F1/78

3. Патент України. №484000 А Сілін Р.І., Гордєєв А.І, Павлик В.І. Пристрій для очистки стічної води. Від 15.08.2002, опубл. в Бюл. №8. 2002.



Фіг.