



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116031** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
C02F 9/00
B01F 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

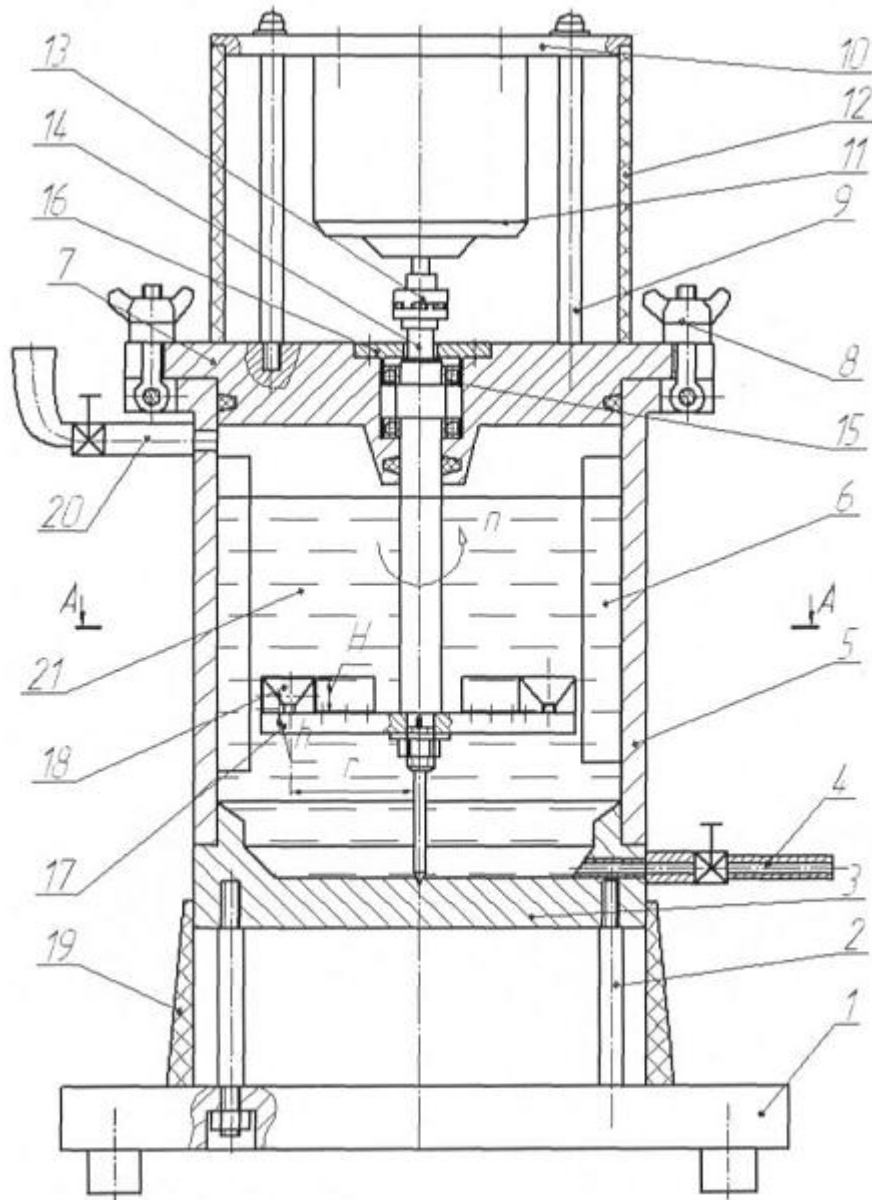
<p>(21) Номер заявки: u 2016 10060</p> <p>(22) Дата подання заявки: 03.10.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.05.2017</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2017, Бюл.№ 9</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сілін Радомир Іванович (UA), Гордєєв Анатолій Іванович (UA), Гордєєв Олексій Анатолійович (UA), Мігаль Віктор Геннадійович (UA), Ганзюк Андрій Леонідович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)</p>
---	---

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГІДРОКАВІТАЦІЙНОГО ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ ВОДИ

(57) Реферат:

Пристрій для гідрокавітаційного знезаражування води містить корпус, циліндричну ванну з патрубками для підводу та відводу води, закритою кришкою, на якій встановлено електродвигун, з'єднаний муфтою з валом, на якому закріплено диск. На диску закріплено конічні насадки, що сходяться, а на внутрішній поверхні циліндричної ванни закріплено пластинчасті відбивачі потоку, що створюють пульсації тиску у потоці рідини.

UA 116031 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до пристроїв для гідродинамічної обробки води з метою її знезаражування.

Відомі хімічні реактори, що використовують кавітацію як каталізатор і достатньо широко використовуються у різних галузях промисловості. Кавітація - це утворення у рідині неоднорідностей густини з виникненням порожнин так званих кавітаційних бульбашок, заповнених газом, паром або їх сумішшю в результаті місцевого зниження тиску. Гідродинамічна кавітація виникає в ділянках потоку рідини, де тиск знижується до певного критичного тиску. Зниження тиску виникає у насадках (ізольована кільцева порожнина), на криволінійних твердих поверхнях, а за наявності інтенсивних вихорів - і у внутрішніх областях рідини. Присутні у рідині бульбашки газу або пари, в кавітаційних зонах, де знижений тиск, можуть зростати у розмірах та множитися але при попаданні в зону підвищеного тиску бульбашки досягають мінімальних розмірів здійснюючи цикл згасаючих коливань або сплескування.

Знезаражуюча дія кавітації заснована на ефектах, які виникають у турбулентних потоках рідини. Так при гідродинамічних коливаннях рідини виникають і зникають кавітаційні пухирці, при цьому стимулюються фазові переходи, підвищуються локальні температури й тиск. Крім того, у моменти утворення й зникнення кавітаційних пухирців у газонаповненій порожнині створюються умови для появи електричних зарядів, електричних і магнітних полів. Особливість кавітаційного методу полягає в тому, що високий рівень знезаражування води від яєць і личинок паразитів досягається за рахунок їхнього механічного розриву ударними хвилями. Для руйнування бактерій і вірусів термобаричний вплив підсилюється локальною електромагнітною дією, коли наведені електричні потенціали пробивають їхні мембрани й оболонки.

Відомі гідродинамічні кавітаційні пристрої, принцип роботи яких засновано на механізмі виникнення кавітації в потоці рідини. [1]. У даних пристроях розташована штучна перешкода між вхідним та вихідним отворами для зменшення перерізу потоку. У результаті обтікання перешкоди в області звуження потоку збільшується швидкість, створюється перепад тиску, що призводить до утворення кавітаційних каверн.

Основним недоліком даних пристроїв є невелика ефективність оскільки кавітаційна зона має обмежений об'єм та незмінний перепад тиску у кавітаційній зоні.

Найближчим аналогом є апарат для розпушування суспензії азбесту на основі гідродинамічного кавітатора [2], що містить циліндричний корпус з патрубками для подачі води або азбестової суспензії. У корпусі змонтовано перемішуючу крильчатку на яку накладаються повздовжні коливання для збурення резонансних коливань формованих лопатями кавітаційних каверн.

До вад відомого пристрою відноситься те, що для створення пульсації кавітаційних каверн застосовано колісний пристрій з ексцентриковим вузлом, який швидко зношується.

В основу корисної моделі поставлено задача створити пристрій для гідрокавітаційного знезаражування води з пульсацією потоку без конструктивних елементів, що коливаються та швидко зношуються.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для гідрокавітаційного знезаражування води, що містить корпус, на який встановлено циліндричну ванну, закритою кришкою, на яку встановлено електродвигун з валом та диском з насадками, згідно з корисною моделлю, на диску закріплено конічні насадки, що сходяться, а на внутрішній поверхні циліндричної ванни закріплено пластинчасті відбивачі потоку, що створюють пульсації тиску у потоці рідини, при цьому конструктивні параметри і режими роботи приводу вибирають з умови:

$$V = \frac{\pi \cdot n \cdot r \cdot H}{30000 \cdot h},$$

де V - швидкість рідини на виході з насадка, м/хв; $V \geq 22 \dots 25$, м/с;

n - число обертів вала, об/хв. (від 700 до 900 об/хв.);

r - радіус, на якому розташовано центр вихідного отвору насадка, мм. (від 80 до 100 мм);

H - висота сторони на вході квадратного насадку, мм;

h - висота сторони на виході квадратного насадку мм. (від 8 до 10 мм);

$\frac{H}{h}$ - співвідношення знаходиться у межах від 8 до 10.

Конструкція пристрою для гідрокавітаційного знезаражування води показана на фіг. 1: вона складається із основи 1, на якій встановлено на стойках 2 корпус 3, в якому встановлено зливний кран 4. На корпусі 3 розміщена циліндрична ванна 5 на внутрішній поверхні якої закріплено пластинчасті відбивачі потоку 6. Ванна 5 закрита кришкою 7 та закріплена накидними болтами 8. На кришці 7 на стойках 9 встановлено диск 10, на якому закріплено

електродвигун 11 і закритий кожухом 12. Вал електродвигуна з'єднаний за допомогою муфти 13 з валом 14, який встановлено у підшипниковий вузол 15 із кришкою 16. Для запобігання поперекових коливань кінець вала 14 впирається у конічну поверхню сформовану на корпусі 3. На валу 14 встановлено диск 17, а на диску закріплено конічні насадки, що сходяться 18. Корпус 3 закритий кожухом 19, а у ванну 5 вмонтовано патрубок з краном 20 для заливання води 21.

Працює пристрій наступним чином: вода 21 крізь патрубок з відкритим краном 20 заливається у ванну 5. Кран 20 закривається. Після включення електродвигуна 11 вал 14 з диском 17 та насадками 18 починає обертатися. Вода 21 проходячи крізь насадки 18 створює струмені із кавітаційними пухирцями на виході з насадків 18. При проходженні насадка 18 біля відбивача 6 перед ним створюється зона підвищеного тиску, а після проходження його зона пониженого тиску.

Таким чином, створюється пульсація потоку рідини, яка додатково підвищує енергетику кавітаційного процесу, що веде до знезаражування води за певний час її оброблення у пристрої.

Після проведення знезаражування води 21 електродвигун 11 вимикається та проводиться зливання води 21 крізь патрубок з відкритим краном 4.

Таким чином, корисна модель, що заявляється, дозволяє підвищити продуктивність процесу знезаражування води завдяки гідрокавітації з пульсуючим потоком рідини, а конструкція пристрою створена без конструктивних елементів, що коливаються та швидко зношуються.

Джерела інформації:

1. Гогиш Л.В. Отрывные и кавитационные течения / Л.В. Гогиш, Г.Ю. Степанюк. - М.: Наука, 1990. - 394 с.

2. Федоткин И.М. Использование кавитации в технологических процессах / И.М. Федоткин, А.Ф. Немчин. - К.: Вища шк. Изд-во при Киев, ун-те, 1984. - 68 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для гідрокавітаційного знезаражування води, що містить корпус, циліндричну ванну з патрубками для підводу та відводу води, закритою кришкою, на якій встановлено електродвигун, з'єднаний муфтою з валом, на якому закріплено диск, який **відрізняється** тим, що на диску закріплено конічні насадки, що сходяться, а на внутрішній поверхні циліндричної ванни закріплено пластинчасті відбивачі потоку, що створюють пульсації тиску у потоці рідини, при цьому конструктивні параметри і режими роботи приводу вибирають з умови:

$$V = \frac{\pi \cdot n \cdot r \cdot H}{30000 \cdot h},$$

де V - швидкість рідини на виході з насадка, м/хв.; $V \geq 22 \dots 25$, м/с;

n - число обертів вала, об/хв. (від 700 до 900 об/хв.);

r - радіус, на якому розташовано центр вихідного отвору насадка, мм (від 80 до 100 мм);

H - висота сторони на вході квадратного насадку, мм;

h - висота сторони на виході квадратного насадку мм (від 8 до 10 мм);

$\frac{H}{h}$ - співвідношення знаходиться у межах від 8 до 10.

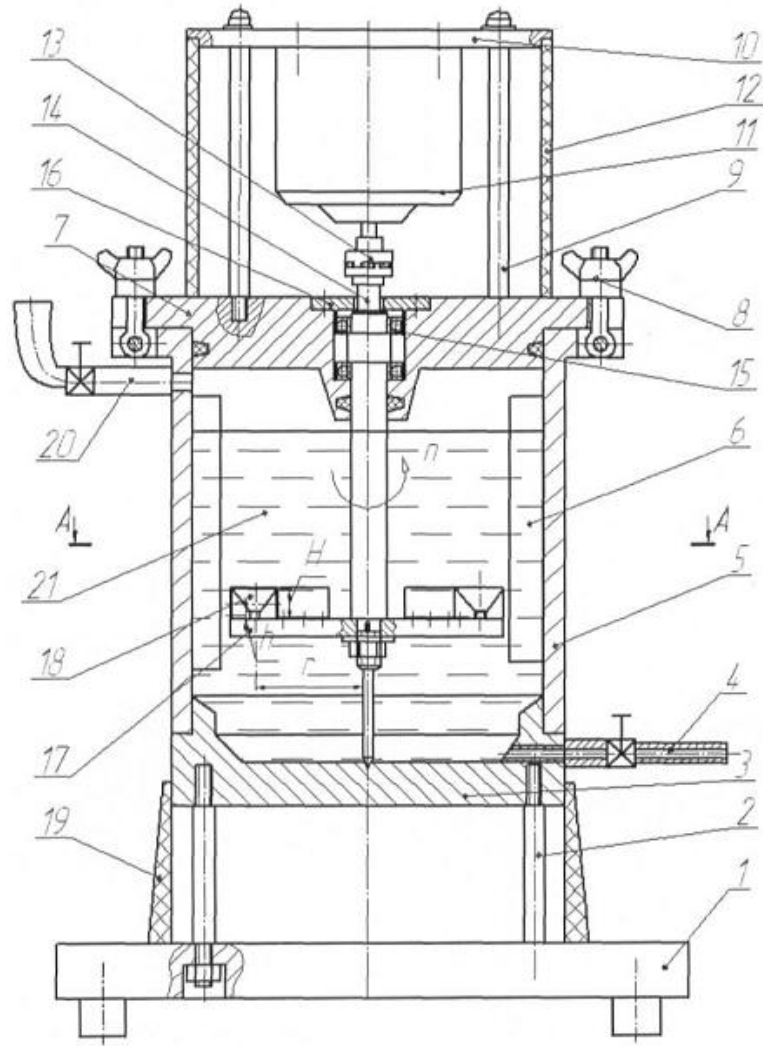
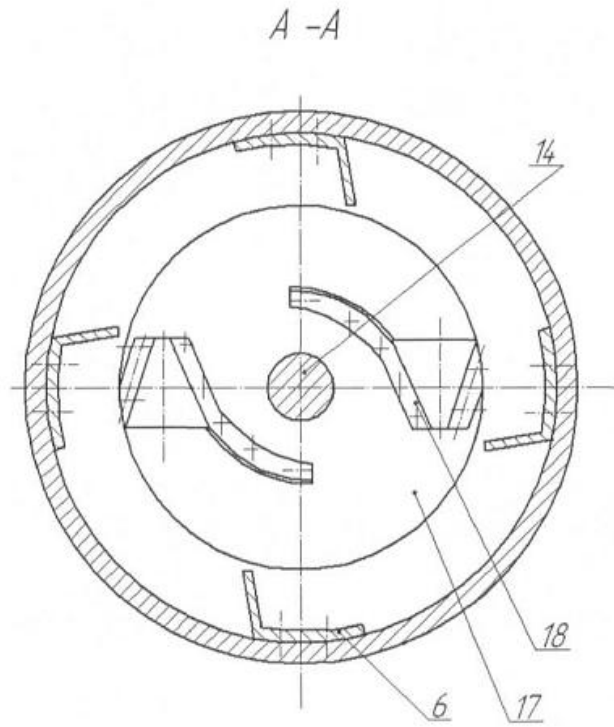


Fig. 1



Фіг. 2

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