



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **94358** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
B01F 5/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 05860	(72) Винахідник(и): Сілін Радомир Святославович (UA), Гордєєв Анатолій Іванович (UA), Копицяк Олексій Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.05.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.11.2014	(73) Власник(и): ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.11.2014, Бюл.№ 21	

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ КАВІТАТОР ПОРШНЕВОГО ТИПУ ДЛЯ АКТИВАЦІЇ РІДИНИ ТА ЇЇ ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ

(57) Реферат:

Вібраційний кавітатор поршневого типу для активації рідини та її знезаражування містить корпус, на якому встановлено підшипникову опору, вал з ексцентриком, з'єднаний муфтою з електродвигуном. Корпус ексцентрика з'єднано штоком з поршнем, встановленим у циліндр. Поршень має наскрізні отвори з гострими крайками із певним співвідношенням діаметра циліндра до діаметра отвору ($D_{ц} / d_o \approx 12$).

UA 94358 U

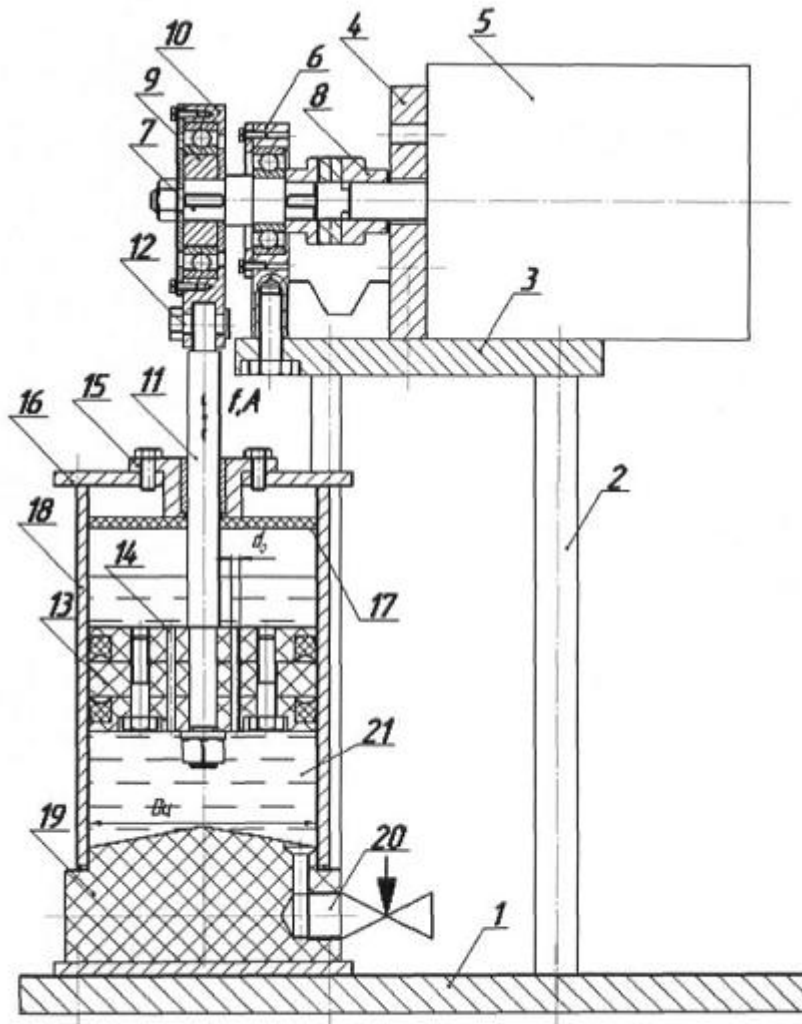


Fig. 1

Корисна модель належить до устаткування активації води та її знезаражування, а саме до малогабаритних мобільних пристроїв, які використовуються для підготовки водних мастильно-охолоджуючих рідин та їх регенерації.

5 Автори [1] встановили, що магнітна обробка водної емульсії при шліфуванні кругами з надтвердих матеріалів дозволяє знизити питомі витрати алмазів при не змінній шорсткості та інтенсивності знімання матеріалу. При круглому шліфуванні значно підвищується стійкість абразиву. Значно стабілізуються властивості емульсії. Дослідження показали, що водна емульсія після омагнічування зменшує свою в'язкість, підвищується проникливість у пори металу та поліпшуються умови змащування поверхонь.

10 Гідрокавітаційний вплив на потік води має також таку саму природу впливу на реструктуризацію води внаслідок, його гальмування і турбулізації, здійснюється одноразовий вплив при проходженні крізь кавітуючий елемент, що обумовлює переорієнтацію диполів в одному напрямку, тобто без їх розхитування. Наслідком цього є недостатній ступінь розриву та послаблення зв'язків між молекулами. Крім цього одноразовість вказаного впливу обумовлює високий ступінь зворотності реструктуризації, що у свою чергу призводить до часткового повернення води до попередньої структури, та, як наслідок, до низького ступеня її кінцевої реструктуризації.

20 Особливістю кавітаційного впливу на воду полягає в тому, що високий ступінь 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.

25 Відомі кавітаційні змішувачі та реактори, які виконані у вигляді проточної камери із патрубками підводу і відводу рідини, які мають статичні кавітатори у вигляді січеного конуса та допоміжних кавітаційних елементів у вигляді перфорованих дисків [2, 3].

Недоліком таких пристроїв є одноразовий вплив та необхідність у застосуванні потужних гідронасосних станцій із великим витокком води, що не дає можливості обробляти невеликі партії рідини.

30 Відоме також устаткування для активації води [4], в якому одночасно застосовано магнітний та кавітаційний вплив, але цей вплив однократний при проходженні рідини по кавітуючому елементу з кінчною поверхнею.

Недоліком цієї конструкції є одноразова дія кавітації, що дає низький ступінь реструктуризації води.

35 В основу корисної моделі поставлена задача створення мобільної малогабаритної кавітаційної установки з багатократним проходженням рідини крізь кавітуючі елементи. Це викликає дисоціацію молекул води на радикали OH і H з виділенням коливальної енергії. Крім цього різко збільшується швидкість реакції коливально збуджених молекул води з радикалами H з виділенням складових - OH , H_2 і коливальної енергії. Ці процеси насичують рідину елементами OH^- , O^- , O^+ , O_2 , H_2 і коливальною енергією. З іншого боку зростають електричні нестаціонарні сили взаємодії між сусідніми диполями, які посилюють їх коливання як цілісного об'єкту і збільшують вірогідність руйнування рідкокристалічної структури рідини.

40 Поставлена задача вирішується тим, що вібраційна установка для зміни властивостей води містить корпус з циліндричною ємністю, в яку встановлено на штокові поршень з ущільненнями, в якому є наскрізні отвори. Шток з'єднаний шатуном з ексцентриковим вібратором, вал якого з'єднаний муфтою із приводом.

45 Конструкція вібраційного кавітатора поршневого типу для активації рідини та її знезаражування показана на кресленні, яка містить корпус 1, на якому на стійках 2 встановлено плиту 3. На фланці 4 встановлено електродвигун 5, а також підшипникову опору 6 в якій встановлено вал 7, з'єднаний з електродвигуном 5 муфтою 8. На валу 7 встановлено ексцентрик 9 у корпусі 10, який з'єднано зі штоком 11 пальцем 12. На штокові 11 встановлено поршень 13 з отворами 14, які мають гострі крайки, та він має можливість зворотно-поступального руху в корпусі 15, закріпленому на кришці 16. На штокові 11 також встановлено гумовий відбійник 17. Поршень 13 входить у циліндр 18, який з низу закрито кришкою 19, яка має отвір 20 під кран для заливання водної емульсії 21.

50 Працює устаткування наступним чином: попередньо через відкритий кран та отвір 20 заливають в циліндр 18 водну емульсію 21 Після вмикання електродвигуна 5 ексцентрик 9 починає обертатися і приводить у зворотно-поступальний рух шток 11 та поршень 13, крізь отвори 14 з гострими крайками багаторазово проходить водна емульсія 21. Для того, щоб водна емульсія 21 не розбризкувалась, на штокові 11 встановлено гумовий відбійник 17. При проходженні водної емульсії 21 через отвори 14 з гострими крайками у поршні 13, завдяки

60

певному співвідношенню діаметра D_n поршня 13 до діаметра d_o отвору 14 ($D_n/d_o=12$), підібраним, відповідно: амплітуді A та частоті f коливання поршня, у отворах 14 періодично утворюється кавітаційні порожнини, тобто, виникає гідрокавітація, яка енергетично впливає на структуру водної емульсії 21. При ході поршня вверх створюється пониження тиску і виникають кавітаційні пухирці, які при ході поршня вниз сплескуються створюють вище зазначені ефекти: розрив та послаблення зв'язків між молекулами та руйнування бактерій і вірусів.

Досліди [5, 6], проведені на моделі установки, показали збільшення рН з 6,9 до рН 7,9, зниження сил поверхневого натягу, підвищення окислювальної здатності водної емульсії на 70 %, зменшення у 2,2 рази біологічної потреби кисню для бродіння біологічних часток, а ефективність знезаражування води показала на зразках зниження росту кількості колоній від 63 шт. до 3 шт.

Запропонована конструкція вібраційного кавітатора поршневого типу для активації рідини та її знезаражування може застосовуватися, як при змішуванні водних емульсій полімерних мастильно-охолоджуючих рідин так і перед подачею в робочу зону обробки на верстаті на проводити знезаражування емульсії при її регенерації. Застосування, обробленої гідрокавітацією, водної емульсії дає підвищення стійкості ріжучого інструменту та знижує травматизм від бактерицидного зараження робітника кризь порізи та подряпини.

Джерела інформації:

1. Худобин Л.В., Глузман А.Л., Гурьянихин В.Ф. Применение омагниченных водних емульсий при алмазном шлифовании / Л.В. Худобин, А.Л. Глузман, В.Ф. Гурьянихин // Синтетические алмазы. - 1972, № 3. - С. 47-49.

2. Промислова власність. Офіційний бюлетень. 1993 р. № 3. Патент № 4949359 Кавітаційний змішувач / Козюк О.В., Литвиненко О. А. Опубл. 30.12.93. 5 В0F 5/00, D21B 1/361.

3. Промислова власність. Офіційний бюлетень. 1993 р. № 3 Патент № 4933495. Кавітаційний реактор / Козюк О.В., Березі В.В, Литвиненко О.А. Опубл. 30.12.93. 5 C02F 1/78.

4. Патент Росии - № 2014287, МПК⁶ C02F 1/48. Опубл. 1994.

5. Сілін Р.І. Кавитационно магнитная обработка воды и вибрационное оборудование / Р.І. Сілін, А.І. Гордеев // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. Хмельницький. - 2009, № 1. - С. 50-56.

6. Сілін Р.І. Науково-технічні основи розроблення вібротришків для впливу на властивості води / Р.І. Сілін, А.І. Гордеев // Вібрації в техніці та технологіях. - 2009. - № 4(56) - С. 141-148.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вібраційний кавітатор поршневого типу для активації рідини та її знезаражування, що містить корпус, на якому встановлено підшипникову опору, вал з ексцентриком, з'єднаний муфтою з електродвигуном, корпус ексцентрика з'єднано штоком з поршнем, встановленим у циліндр, який **відрізняється** тим, що поршень має наскрізні отвори з гострими крайками із певним співвідношенням діаметра циліндра до діаметра отвору ($D_{ц}/d_o \approx 12$), причому конструктивні параметри і режими роботи віброприводу вибирають з умови:

$$\frac{d_o^2 \cdot n}{D_{ц}^2} = \frac{\mu \cdot 4 \cdot f \cdot A}{V},$$

де d_o - діаметр отвору;

$D_{ц}$ - діаметр циліндра;

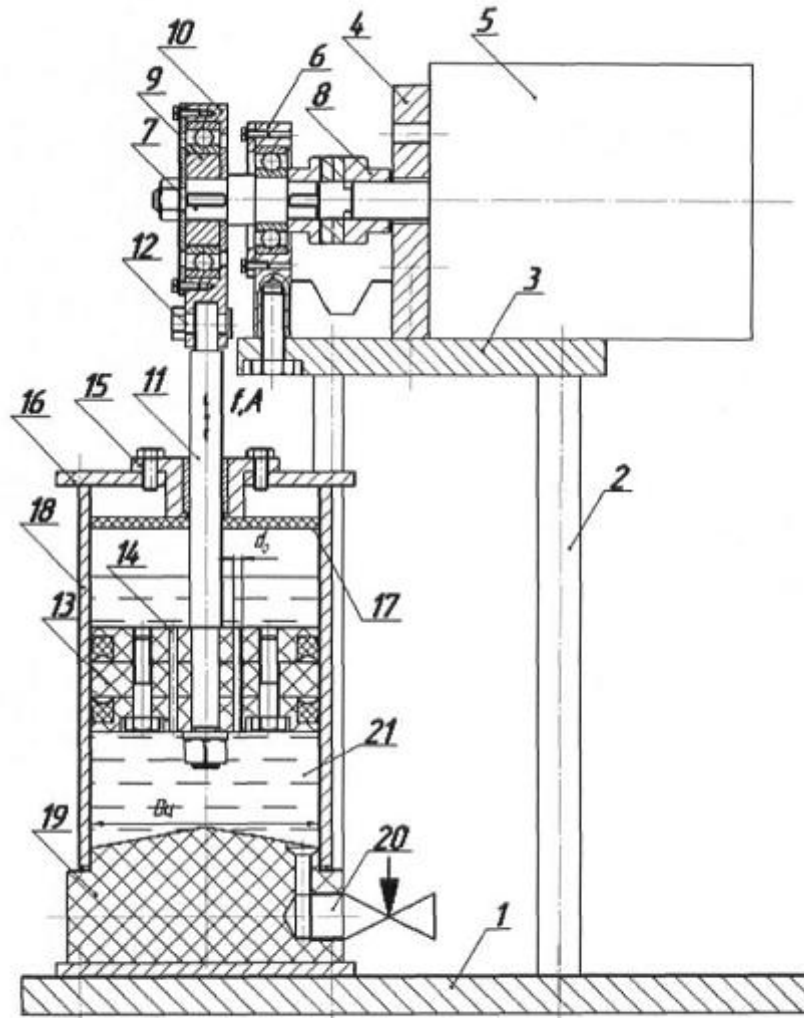
n - кількість отворів;

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

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

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

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



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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