



УКРАЇНА

(19) UA  
(51) МПК

(11) 116030

(13) U

B03B 5/02 (2006.01)

B08B 3/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

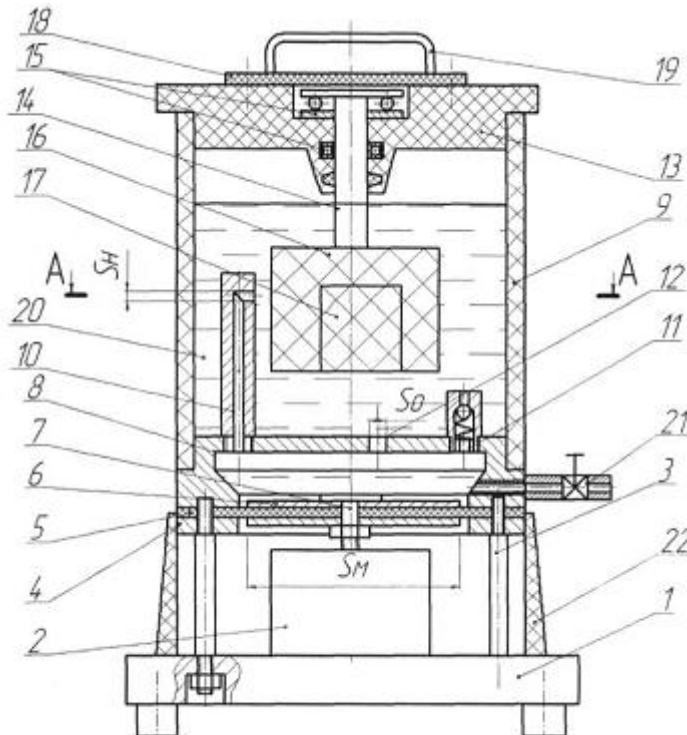
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

|  |  |
|--|--|
| (21) Номер заявки: <b>u 2016 10059</b>                                       | (72) Винахідник(и):<br><b>Гордєєв Анатолій Іванович (UA),<br/>Гордєєв Олексій Анатолійович (UA),<br/>Мігаль Віктор Геннадійович (UA)</b> |
| (22) Дата подання заявки: <b>03.10.2016</b>                                  | (73) Власник(и):<br><b>ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ<br/>УНІВЕРСИТЕТ,<br/>вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький,<br/>29016 (UA)</b>         |
| (24) Дата, з якої є чинними<br>права на корисну<br>модель: <b>10.05.2017</b> |  |
| (46) Публікація відомостей<br>про видачу патенту: <b>10.05.2017, Бюл.№ 9</b> |  |

## (54) ВІБРАЦІЙНА МАШИНА ДЛЯ МИЙКИ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВИРОБІВ

### (57) Реферат:

Вібраційна машина для мийки радіотехнічних виробів містить неметалічну ванну з кришкою, у якій встановлено сітчастий контейнер, який обертається, корпус, мембрану з дисками, яка штоком з'єднана з вібраційним приводом. На дні ванни розміщено насадок з віссю отвору під кутом  $20^\circ$  до осі обертання виробу, отвір-насадок та зворотний клапан, які з'єднують ванну з камерою пульсації.



Фіг. 1

UA 116030 U



Корисна модель належить до обладнання для мийки радіотехнічних виробів від залишків флюсу перед нанесенням герметичного покриття, а саме до малогабаритних універсальних пристроїв, що використовуються у серійному виробництві елементів радіотехніки.

Відомий пристрій для мийки деталей, що містить ванну для миючої рідини, діафрагму, трубку сопло, сітку для розміщення деталей, електромагнітний привод [1]. Основною вадою даного пристрою є невелика амплітуда коливань мембрани при значній частоті (50 Гц), що створює незначну швидкість струменя з насадка, а також неможливість промивати виріб з різних боків.

Відомий пристрій для прання [2], що містить ванну для миючої рідини, діафрагму, камеру пульсації та отвори - сопла. У цьому пристрої, завдяки розташуванню отворів, досягається вплив струменів на усі поверхні виробу, але привод працює у кавітаційному режимі. Можливе порушення конструктивних елементів виробу при сплескуванні кавітаційних пухирців.

Найбільш близьким аналогом за технічною суттю є пристрій для мийки дрібних деталей [3], що містить ванну для миючого розчину, дно якої має можливість коливатися, касету з деталями, яка встановлюється у ванну. До вад відомого пристрою належить те, що габаритні розміри не дають можливість встановлювати вироби значних розмірів, деталі під дією струменя мають можливість відносного руху та співударів, що не прийнятно для блоків радіотехнічних виробів. При втягуванні рідини у камеру пульсації, завдяки великій швидкості проходження рідини крізь отвори, виникають газові пухирці, що значно зменшують об'єм рідини у камері пульсації, який потім буде виштовхуватися крізь насадок. Це призводить до зменшення швидкості струменя рідини.

Задачею корисної моделі є вдосконалення машини для мийки для прискорення процесу очищення виробу шляхом зміни її конструкції і введення додаткового елемента (гідравлічного зворотного клапана), що дає можливість зменшення швидкості рідини у отворах, в момент втягування її у камеру пульсації та зниження можливості виникнення газових пухирців, дозволяє здійснити підвищення частоти коливань приводу, а це веде до підвищення швидкості струменя з насадків та продуктивності машини і зменшення тягового зусилля приводу в момент всмоктування рідини у камеру пульсації.

Поставлена задача вирішується тим, що у вібраційній машині для мийки радіотехнічних виробів містить неметалічну ванну з кришкою, у якій встановлено сітчастий контейнер, який обертається, корпус, мембрану з дисками, яка штоком з'єднана з вібраційним приводом, згідно з запропонованою корисною моделлю, на дні ванни розміщено насадок з віссю отвору під кутом 20° до осі обертання виробу, отвір-насадок та зворотний клапан, які з'єднують ванну з камерою пульсації, при цьому конструктивні параметри і режими роботи вібраційного приводу вибирають з умови:

$$f = \frac{S_H + S_O}{2S_K \cdot A} \sqrt{\frac{P}{\gamma}},$$

де  $f$  - частота коливань мембрани з дисками, Гц;

$S_H + S_O / S_K$  - співвідношення площі насадка та отвору до площі камери пульсації, ( $S_H + S_O / S_K = 12 - 14$ );

$P$  - тиск у рідини,  $P = 0,12 - 0,15$  МПа;

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

$\gamma$  - питома вага рідини, ;  $\gamma = 1000$  Н/м<sup>3</sup>.

Конструкція вібраційної машини для мийки радіотехнічних виробів показана на фіг. 1: вона складається із основи 1, на якій встановлено стійках 3 камеру пульсації, яка складається з пластини 4, гумової мембрани 5, дисків 6, закріплених на штоку 7, та з корпусу 8. Мембрана 5 з дисками 6 (площею  $S_M$ ) зв'язана з вібраційним приводом 2 штоком 7. На корпус 8 встановлено неметалічну ванну 9, насадок 10 (площею  $S_H$ ) та зворотній клапан 11. У верхній частині корпусу 8 сформовано отвір 12 (площею  $S_O$ ). Ванна 9 закрита кришкою 13, у якій встановлено циліндричну підвіску 14, яка може створювати обертовий рух завдяки підшипникам 15, встановленим у кришку 13. Знизу на циліндричній підвісці 14 встановлено сітчастий контейнер 16 із виробом 17, який промивається. Підшипник 15 закритий диском 18 з ручкою 19. У ванну 9 залитий миючий розчин 20, який можна злити за допомогою крана 21, встановленого у корпус 8. Вібраційний привод закритий кожухом 22. На фіг. 2 показано розташування осі отвору у насадку 10 відносно виробу 17, що промивається.

Працює устаткування наступним чином: миючий розчин 20 заливається у ванну 9, заповнюючи камеру пульсації та насадок 10. Виріб 17 встановлюється у контейнер 16 та за

допомогою ручки 19 та кришки 13 встановлюється у ванну 9. При включенні вібраційного приводу 2 створюється зворотно-поступальний рух мембрани 5 з дисками 6 через шток 5. В отворі 12 та насадку 10 починає багатократно циркулювати миючий розчин 20, створюючи струмені рідини, які промивають виріб 17. Завдяки зміщенню осі отвору у насадку 10 на 20° відносно осі виробу 17 створюється обертальний рух сітчастого контейнера 16 із виробом 17. Таким чином здійснюється обробка виробу 17 зі всіх сторін.

При русі мембрани 5 з дисками 6 униз рідина проходить крізь отвір 12, отвір у насадку 10 та відкритий клапан 11 із меншим зусиллям тяги приводу та витратою енергії вібраційного приводу. При русі мембрани 5 з дисками 6 уверх здійснюється протікання рідини крізь отвір 12 та отвір у насадку 10 клапан 11 закривається.

Після проведення мийки виробу 17 привод виключається та проводиться виїмка виробу 17. При спрацюванні миючого розчину 20 та його забрудненню його зливають крізь кран 21.

Досліди [4, 5] динаміки роботи машини і процесу мийки та очищення радіотехнічних виробів від каніфольних забруднень, проведені на експериментальному зразку вібраційної машини, показали працездатність запропонованої машини та високу якість очищення.

Таким чином, корисна модель дозволяє підвищити продуктивність процесу мийки та знизити енерговитрати обладнання.

Джерела інформації:

1. АС СРСР № 880519, МПК<sup>3</sup> В08В 3/10. Устройство для промывки изделий / Р.И. Силин, В.П. Кошель, А.И. Гордеев (СССР). - № 2869224/28-12; заявл. 17.12.79; опубл. 15.11.81, Бюл. № 42.-3 с.: ил.

2. Патент України на корисну модель № 17269, МПК В08В 3/3. Пральна машина / Р.І. Сілін, А.І. Гордєєв, О.Б. Лаврентьєв (Україна); Хмельницький нац. ун-тет.- u200603459: Заяв. 15.09.2006; Опубл. 15.09. 2006, Бюл. № 9. - 3 с.

3. АС СРСР № 1130422, МПК<sup>3</sup> В08В 3/10. Устройство для мойки мелких изделий / А.И. Гордеев, Р.И. Силин, Н.А. Сивченко (СССР). - № 3613130/28-12; заявл. 15.04.83; опубл. 23.12.84, Бюл. № 47. - 3 с.

4. Сілін Р.І. Аналіз динамічних процесів у вібраційних гідропульсаторах / Р.І.Сілін, А.І.Гордєєв, Ю.В.Савицький // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Серія: Машинобудування. Гідроаеромеханіка в інженерній практиці: праці V Укр. наук.-техн. конф. - К., 2000. - Т. 1. - С. 112-115.

5. Гордєєв А.І. Вібраційне обладнання для очистки отворів корпусних деталей лічильної апаратури від стружки / А.І. Гордєєв, О.О. Філь // Динаміка наукових досліджень 2005: матеріали VII Міжнародної наук.-практ. конф. - Дніпропетровськ, 2005. - Т. 51: Технічні науки. - С. 48-50.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вібраційна машина для мийки радіотехнічних виробів, що містить неметалічну ванну з кришкою, у якій встановлено сітчастий контейнер, який обертається, корпус, мембрану з дисками, яка штоком з'єднана з вібраційним приводом, яка **відрізняється** тим, що на дні ванни розміщено насадок з віссю отвору під кутом 20° до осі обертання виробу, отвір-насадок та зворотний клапан, які з'єднують ванну з камерою пульсації, при цьому конструктивні параметри і режими роботи вібраційного приводу вибирають з умови:

$$f = \frac{S_H + S_O}{2S_K \cdot A} \sqrt{\frac{P}{\gamma}},$$

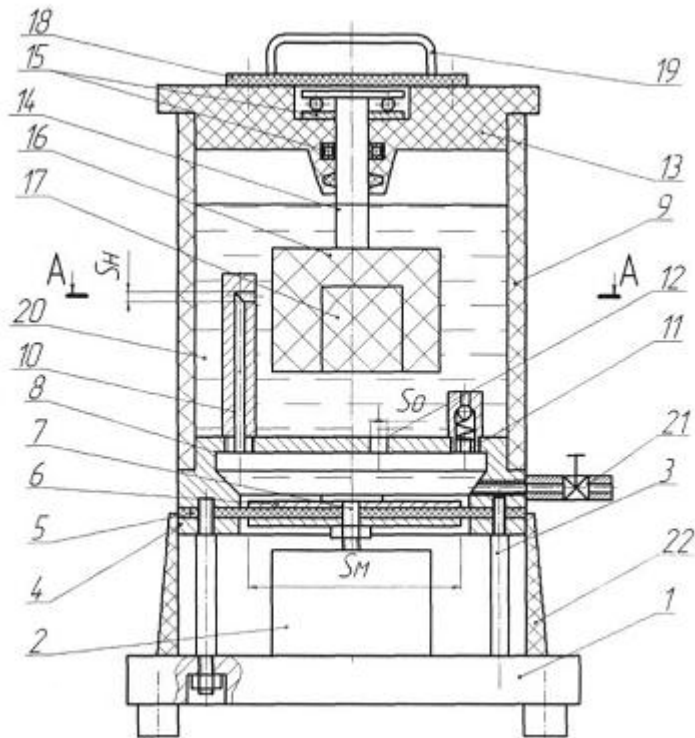
де  $f$  - частота коливань мембрани з дисками, Гц;

$S_H + S_O / S_K$  - співвідношення площі насадка та отвору до площі камери пульсації, ( $S_H + S_O / S_K = 12 - 14$ );

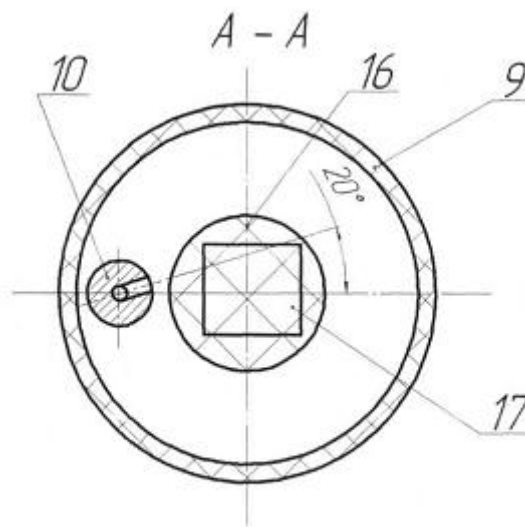
$P$  - тиск у рідині,  $P = 0,12 - 0,15$  МПа;

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

$\gamma$  - питома вага рідини,  $\gamma = 1000$  Н/м<sup>3</sup>.



Фиг. 1



Фиг. 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