



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **156197** (13) **U**

(51) МПК (2024.01)

**B24B 39/00**

**B24B 39/04** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

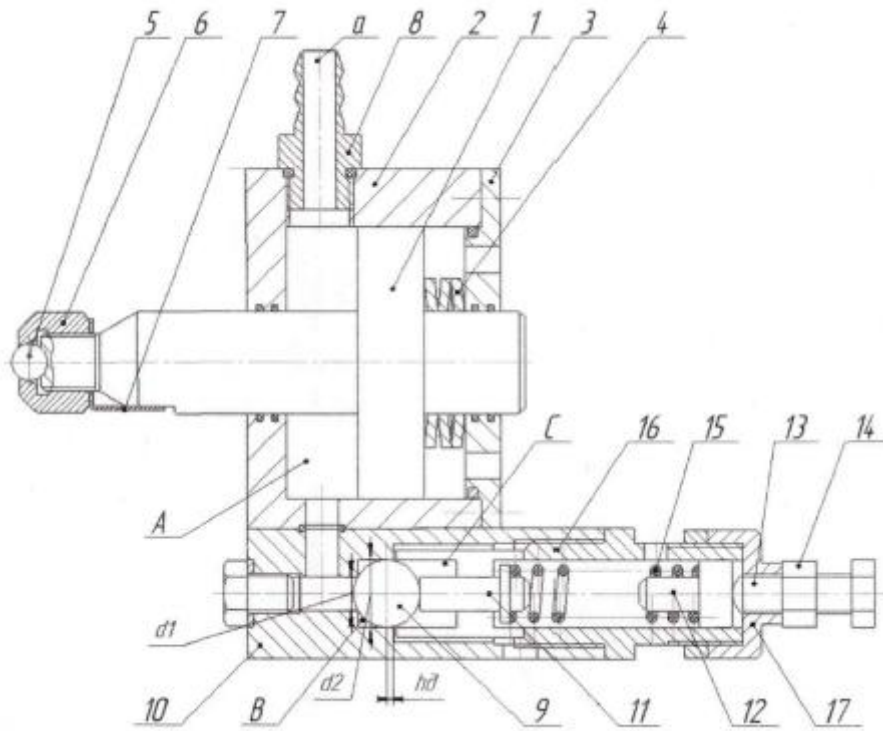
(21) Номер заявки: <b>u 2023 05299</b>	(72) Винахідник(и): <b>Слабкий Андрій Валентинович (UA), Обертюх Роман Романович (UA), Поліщук Олександр Васильович (UA), Бакалець Дмитро Віталійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>08.11.2023</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>23.05.2024</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>22.05.2024, Бюл.№ 21</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>

**(54) ПНЕВМОІМПУЛЬСНИЙ ВІБРОУДАРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ДЕФОРМАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

**(57) Реферат:**

Пневмоімпульсний віброударний пристрій для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин містить корпус пневмоциліндра, в якому розміщено плунжер, що містить поршневу частину, якою пакет тарілчастих пружин притиснуто до кришки пневмоциліндра, та державку, до якої інструментальною гайкою, законтреною лапчастою шайбою, притиснуто інструментальну кульку, штуцер, що через напірну гідролінію *a* та через напірну порожнину підводу *A* контактує із кулькою генератора імпульсів тиску, яка через проміжний штовхач сполучена із витою пружиною, що, через опорний штовхач, натягнута регульовальним гвинтом. Регульовальний гвинт законтрений гайкою та вкручений в кришку генератора імпульсів тиску, що посаджена на гільзу генератора імпульсів тиску, яка вкручена в корпус генератора імпульсів тиску.

**UA 156197 U**



Корисна модель належить до області машинобудування, а саме призначена для механічного оброблення тиском для поверхневого зміцнення деталей із сталей та їх сплавів поверхневою пластичною деформацією.

5 Відомий гідроімпульсний віброударний пристрій для деформаційного зміцнення деталей [патент України № 74369, МПК В24В 39/04 2006, опубліковано 25.10.2012, бюл. 20], який містить корпус, поршень-ударник, порожнини підводу та відводу енергоносія. На корпусі встановлено  
10 штуцери, в подальшому прохідники, підводу та відводу енергоносія з гідробака, має квадратний переріз з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, і в якому розміщено поршень-ударник, що містить запірну кульку, яка притиснута в гнізді через сферичний упор пружиною, в подальшому віта пружина, що навантажена за допомогою  
15 циліндричного штока регульовальним гвинтом, який встановлено в поршень-ударник, що обертий, через пакет тарілчастих пружин меншої жорсткості, об дно центральної розточки корпусу і обертий, через пакет тарілчастих пружин більшої жорсткості, об торець кришки квадратної форми.

15 Конструкція пристрою є складною та її досить проблематично використовувати для деформаційного поверхневого зміцнення після наплавки поверхні деталі.

Найбільш близьким аналогом до пристрою, що запропонований, є гідроімпульсний віброударний пристрій для деформаційного зміцнення деталей [патент Україна № 131816, МПК В24В 39/04 2006, опубліковано 25.01.2019, бюл. 2], який містить корпус квадратного перерізу з  
20 ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, в якому виконано отвір, в який зафіксовано пробку, в яку вставлено поршень-ударник (далі плунжер), на державці якого зафіксована інструментальна кулька інструментальною гайкою, що законтрена лапчастою шайбою, та встановлено поршневу частину між демпферною прорізною пружиною та пакетом тарілчастих пружин, для попередньої деформації яких закріплений гвинт, законтрений  
25 стопорною шайбою, а в різьбовий отвір корпусу вгвинчено регулюючий гвинт (далі регульовальний гвинт), що опирається на втулку (далі опорний штовхач), яка посередністю вітої пружини та штовхача (далі проміжний штовхач) контактує з запірною кулькою (далі кулька генератора імпульсів тиску (ГІТ)) а та через порожнини підводу А (далі напірна порожнина А) та відводу В (далі проміжна порожнина В) з прохідниками підводу (далі штуцер) та відводу.

30 Недоліками пристрою є небезпека використання гідравлічного приводу для поверхневого деформаційного зміцнення наплавлених матеріалів після їх нанесення на поверхню деталей машин.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пневмоімпульсного віброударного пристрою для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин, в якому за рахунок  
35 використання нових конструктивних елементів та зв'язків між ними забезпечується можливість поверхнево зміцнювати деталі одразу після наплавлення - "на гарячу", та із можливістю корегування параметрів вібронанавантаження в широкому діапазоні.

Поставлена задача вирішується тим, що у пневмоімпульсному віброударному пристрої для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин, що містить корпус пневмоциліндра, в  
40 якому розміщено плунжер, що містить поршневу частину, якою пакет тарілчастих пружин притиснуто до кришки пневмоциліндра, та державку, до якої інструментальною гайкою, законтреною лапчастою шайбою, притиснуто інструментальну кульку, штуцер, що через напірну гідролінію а та через напірну порожнину підводу А контактує із кулькою генератора імпульсів тиску, яка через проміжний штовхач сполучена із вітою пружиною, що, через опорний штовхач,  
45 натягнута регульовальним гвинтом, згідно з корисною моделлю, регульовальний гвинт законтрений гайкою та вкручений в кришку генератора імпульсів тиску, що посаджена на гільзу генератора імпульсів тиску, яка вкручена в корпус генератора імпульсів тиску.

50 Суть корисної моделі пояснює креслення, на якому представлено будову пневмоімпульсного віброударного пристрою для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин.

Пристрій містить корпус пневмоциліндра 2, в якому розміщено плунжер 1, що містить поршневу частину, якою пакет тарілчастих пружин 4 притиснуто до кришки пневмоциліндра 3, та державку, до якої інструментальною гайкою 6, законтреною лапчастою шайбою 7, притиснуто  
55 інструментальну кульку 5, штуцер 8, що через напірну гідролінію а та напірну порожнину А контактує із кулькою ГІТ 9, яка розміщена в розточці корпусу ГІТ 10, та через проміжний штовхач 11, розміщений в розточці гільзи ГІТ 16, сполучена із вітою пружиною 15, що, через опорний штовхач 12, натягнута регульовальним гвинтом 13, вкрученим в кришку ГІТ 17 та законтреним гайкою 14.

60 Робочий цикл пневмоімпульсного віброударного пристрою для поверхневого деформаційного зміцнення здійснюється в такій послідовності:

Енергоносій через напірну пневмолінію а штуцера 8 подається в напірну порожнину А корпусу пневмоциліндра 2. В напірній порожнині А відбувається зростання тиску енергоносія  $p_n < p_1$  ( $p_1$  - тиск відкриття генератора імпульсів тиску)

$$p_1 \geq k_1 \cdot x_1 / A_1,$$

5 де  $k_1$  - жорсткість пакета тарілчастих пружин 4,  $A_1$  - ефективна площа поперечного перерізу плунжера 1,  $x_1$  - деформація пакета тарілчастих пружин 4.

Під час наростання тиску  $p_n < p_1$  відбувається переміщення плунжера 1 - прямий хід, разом із інструментальною кулькою 5, притиснутою інструментальною гайкою 6, законтреною лапчастою шайбою 7, від заготівки та деформація пакета тарілчастих пружин 4, притиснутих до кришки пневмоциліндра 3.

10 За досягнення тиску "відкриття" кулька ГІТ 9 переміщується, здійснюючи прямий хід, - напірна порожнина А з'єднується з проміжною порожниною В, при цьому тиск енергоносія практично не змінюється у зв'язку з малим об'ємом порожнини В.

15 Кулька ГІТ 9 контактує з двома поверхнями розточки корпусу ГІТ 10. Кромки переходу отвору діаметром  $d_1$  до отвору діаметром  $d_2$  є сідлом для кульки ГІТ 9, а з поверхнею розточки діаметром  $d_2$  кулька ГІТ 9 спрягається за ходовою посадкою 6...7 квалітетів точності, причому лінія контакту кульки ГІТ 9 розташована на відстані додатного перекриття  $h_a$  від краю розточки діаметром  $d_2$ .

Внаслідок з'єднання порожнин А та В тиск енергоносія починає діяти на всю площу

20  $A_2 = \pi \cdot d_2^2 / 4$  кульки ГІТ 9, що спричинить пришвидшення її переміщення на шлях  $h_k$  ходу -  $h_k = h_a + h_b$  (тут  $h_b$  - від'ємне перекриття). Далі відбувається з'єднання порожнин А та В з порожниною С вихлопу ГІТ, яка вільно сполучена з атмосферою. Після відкриття ГІТ тиск енергоносія почне швидко зменшуватись і при рівні тиску закриття

$$p_2 \leq k_2 \cdot (x_{02} + h_k) / A_2,$$

25 (тут  $k_2$  - жорсткість витої пружини 15,  $x_{02}$  - попередній натяг витої пружини 15) розпочнеться зворотній хід - переміщення кульки ГІТ 9 в зворотному напрямі та зворотний хід плунжера 1 під дією сил пружності пакета тарілчастих пружин 4.

30 Регулювання тиску "відкриття" ГІТ здійснюється за допомогою регульовального гвинта 13, вкрученого в кришку ГІТ 17 та законтреного гайкою 14, опорного штовхача 12, витої пружини 15, проміжного штовхача 11, розміщеного в розточці гільзи ГІТ 16, який опирається об кульку ГІТ 9.

35 Запірним елементом є кулька 9, яка контактує з двома поверхнями розточки корпусу ГІТ. Кромки переходу отвору діаметром  $d_1$  до отвору  $d_2$  є сідлом для кульки 9, а з поверхнею розточки діаметром  $d_2$  кулька 9 спрягається за ходовою посадкою 6...7 квалітетів точності, причому лінія контакту кульки 9 розташована на відстані додатного перекриття  $h_a$  краю розточки діаметром  $d_2$ .

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 Пневмоімпульсний віброударний пристрій для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин, що містить корпус пневмоциліндра, в якому розміщено плунжер, що містить поршневу частину, якою пакет тарілчастих пружин притиснуто до кришки пневмоциліндра, та державку, до якої інструментальною гайкою, законтреною лапчастою шайбою, притиснуто інструментальну кульку, штуцер, що через напірну гідролінію а та через напірну порожнину підводу А контактує із кулькою генератора імпульсів тиску, яка через проміжний штовхач сполучена із витою пружиною, що, через опорний штовхач, натягнута регульовальним гвинтом, який **відрізняється** тим, що регульовальний гвинт законтрений гайкою та вкручений в кришку генератора імпульсів тиску, що посаджена на гільзу генератора імпульсів тиску, яка вкручена в корпус генератора імпульсів тиску.

50

