**УКРАЇНА** **(19) UA** **(11) 162606** **(13) U**

**(51)** МПК
***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: **u 2025 03895**

**(22)** Дата подання заявки: **12.08.2025**

**(24)** Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **09.04.2026**

**(46)** Публікація відомостей про державну реєстрацію: **08.04.2026, Бюл.№ 14**

**(72)** Винахідник(и):
**Слабкий Андрій Валентинович (UA),**
**Обертюх Роман Романович (UA),**
**Бакалець Дмитро Віталійович (UA)**

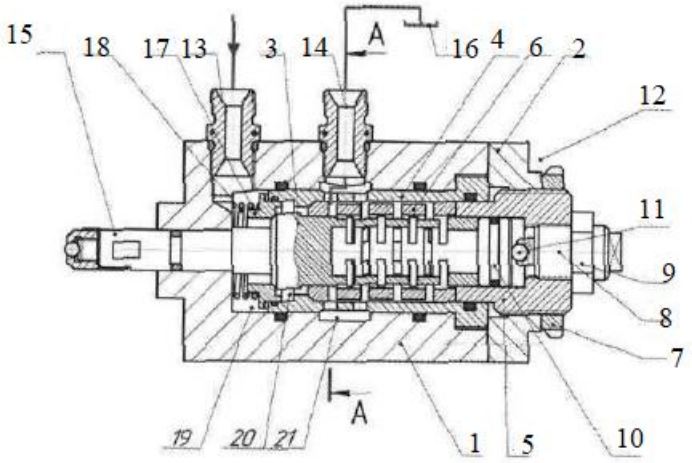
**(73)** Володілець (володільці):
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**,
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

## (54) ГІДРОІМПУЛЬСНИЙ ВІБРОУДАРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ДЕФОРМАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН З РОЗДІЛЬНИМИ ЗАПІРНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ПЛОЩ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ

**(57)** Реферат:

Гідроімпульсний віброударний пристрій для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин з роздільними запірними елементами площ герметизації містить корпус квадратного перерізу з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, напірну, проміжну та зливну порожнини, стакан, в який впирається поршень-ударник, торець якого утворює першу площу герметизації. Регулюючий гвинт, законтрений контргайкою, встановлено з можливістю контакту через кульку з опорним штовхачем. Інструмент закріплений на інструментальній державці, штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака. В корпусі виконано паз, в який вставлена гільза. Поршень-ударник посаджений в сідло, яке обперте об дно розточки корпусу через виту пружину, поршень-ударник виконує роль клапана і є запірним елементом першої площі герметизації, пружинна частина якого обперта на опорний штовхач. На другий торець якого обперта кулька, яка протилежною півсферою завальцьована в законтреному контргайкою регулюючому гвинті, який загвинчений в різьбовий отвір стакана, що законтрений контргайкою та кріпиться в різьбовому отворі кришки, яка закріплена на корпусі за допомогою гвинтів та внутрішнім торцем фіксує гільзу. На гільзі виконана центральна герметизуюча фаска, яка встановлена з можливістю контакту з другою площею герметизації, яка є торцем клапан-прорізної пружини, інший торець якої обпертий об торець стакана, що вмонтований в кришку та зафіксований контргайкою.

UA 162606 U




Фіг.1

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

Відомий гідроімпульсний віброударний пристрій для деформаційного зміцнення деталей [патент Україна № 81039, МПК B24B 39/04 опубліковано 25.06.2013, бюл. № 12]. Гідроімпульсний віброударний пристрій для деформаційного зміцнення деталей містить корпус квадратного перерізу, поршень-ударник, порожнини підводу та відводу енергоносія. Корпус, на якому встановлено штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, в якому розміщено поршень-ударник. Поршень-ударник містить кульку, яка є запірним елементом однокаскадного генератора імпульсів тиску (ГІТ) клапанного типу з параметричним принципом генерування імпульсів тиску. Кулька однією півсферою обперта об внутрішню розточку поршня-ударника, а іншою півсферою обперта на торець циліндричного штовхача, який через виту пружину та опорний штовхач контактує із кулькою, що завальцьована в регулюючому гвинті, розміщеному у стакані. Стакан закріплений в розточці корпусу та упирається в прорізну пружину, яка контактує, через плунжер, із внутрішньою розточкою поршень-ударника, що протилежним торцем обпертий через пакет тарілчастих пружин об дно внутрішньої розточки корпусу, в якій, в свою чергу, виконано наскрізний отвір глухого перерізу, в якому розміщена інструментальна державка.

Недоліками пристрою є недостатня площа поперечного перерізу зливної щілини під час відкриття запірного елемента ГІТ (кульки) та сполучення напірної і зливної порожнин пристрою, внаслідок чого спад тиску "закриття" ГІТ сповільнюється, що зменшує кінетичну (корисну енергію удару) енергію поршня-ударника під час його зворотного руху, а також складність забезпечення точності взаємного розташування поршень-ударника в корпусі при їх виготовленні.

Конструкція пристрою не дозволяє досягти високого ступеня зміцнення обробленої поверхні внаслідок нехтування хвильовими процесами. Також недоліками є застосування гідромотора, який вимагає додаткових витрат енергії, наявність не використаної енергії, що призводить до перевантаження вузлів пристрою та низька якість обробки поверхні.

Найбільш близьким аналогом є гідроімпульсний віброударний пристрій для деформаційного зміцнення деталей, який містить корпус квадратного перерізу з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, порожнини підводу та відводу енергоносія, стакан, в який впирається поршень-ударник, прорізну пружину, регулюючий гвинт, законтрений контргайкою, який через кульку контактує з опорним штовхачем, інструмент закріплений на інструментальній державці, штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака, в корпусі виконано паз, в який вставлена гільза, по якій ковзає поршень-ударник, який посаджений в сідло, обперте об дно розточки корпусу через виту пружину, поршень-ударник виконує роль золотника і є запірним елементом однокаскадного генератора імпульсів тиску з параметричним принципом генерування імпульсів тиску, об дно якої обперта прорізна пружина, яка іншим торцем обперта на опорний штовхач, на другий торець якого обперта кулька, яка протилежною півсферою завальцьована в законтреному контргайкою регулюючому гвинті, який загвинчений в різьбовий отвір стакана, який законтрений контргайкою та кріпиться в різьбовому отворі кришки, яка кріпиться на корпусі за допомогою гвинтів та внутрішнім торцем фіксує гільзу [патент Україна № 103682, МПК B24B 39/04 опубліковано 25.12.2015, бюл. № 24].

Недоліками пристрою є складність забезпечення налаштувань генератора імпульсів тиску та обмеження функціональних можливостей по формуванню параметрів імпульсів тиску.

В основу корисної моделі поставлена задача створити гідроімпульсний віброударний пристрій для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин з роздільними запірними елементами площ герметизації, в якому за рахунок введення нових конструктивних рішень досягається збільшення, порівняно з аналогом, енергії удару та підвищення технологічності конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що гідроімпульсний віброударний пристрій для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин з роздільними запірними елементами площ герметизації, що містить корпус квадратного перерізу з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, напірну, проміжну та зливну порожнини, стакан, в який впирається поршень-ударник, торець якого утворює першу площу герметизації, регулюючий гвинт, законтрений контргайкою, який встановлено з можливістю контакту через кульку з опорним штовхачем, інструмент, закріплений на інструментальній державці, штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака, в корпусі виконано паз, в який вставлена гільза, поршень-ударник посаджений в сідло, яке обперте об дно розточки корпусу через виту пружину, поршень-ударник виконує роль клапана і є запірним елементом першої площі герметизації,

пружинна частина якого обперта на опорний штовхач, на другий торець якого обперта кулька, яка протилежною півсферою завальцьована в законтреному контргайкою регулюючому гвинті, який загвинчений в різьбовий отвір стакана, що законтрений контргайкою та кріпиться в різьбовому отворі кришки, яка закріплена на корпусі за допомогою гвинтів та внутрішнім торцем фіксує гільзу, згідно з корисною моделлю, на гільзі виконана центральна герметизуюча фаска, яка встановлена з можливістю контакту з другою площею герметизації, яка є торцем клапан-прорізної пружини, інший торець якої обпертий об торець стакана, що вмонтований в кришку та зафіксований контргайкою.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 представлено будову гідроімпульсного віброударного пристрою для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин з роздільними запірними елементами площ герметизації.

На фіг. 2 представлено поперечний переріз пристрою.

Пристрій містить напірну 19, проміжну 20 та зливну 21 порожнини, корпус квадратного перерізу 1, в який загвинчено штуцери підводу 13 та відводу 14 енергоносія з гідробака 16, у внутрішню розточку корпусу встановлена гільза 4, зафіксована в розточці корпусу за допомогою кришки 2, яка закріплена на корпусі гвинтами 12, в різьбовий отвір кришки загвинчений стакан 5, законтрений контргайкою 7, в різьбовий отвір якого загвинчений регулюючий гвинт 8, законтрений контргайкою 9, в який завальцьована кулька 11, що контактує з опорним штовхачем 10, обпертим на клапан-прорізну пружину 6, яка обперта об дно розточки поршня-ударника 3, який посаджений в сідло 17, обперте об дно розточки корпусу через виту пружину 18, поршень-ударник 3 містить інструментальну державку 15, на якій встановлено інструмент.

Робочий цикл гідроімпульсний віброударний пристрій для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин з роздільними запірними елементами площ герметизації здійснюється за такими етапами:

1) зростання тиску робочої рідини (енергоносія) в напірній порожнині 19 пристрою до рівня, достатнього для перетворення стаціонарного опору, обумовленого попередньою деформацією пружних елементів - поршня-ударника 3 витої пружини 18 та клапан-прорізної пружини 6 і сили притискання $F_{ПР}$;

2) зростання тиску в напірній порожнині 19 до тиску відкриття першої площі герметизації ГІТ - відбувається порушення герметизації клапанної частини поршня-ударника 3 із сідлом 17, який підпружинено витою пружиною 18. Здійснюється з'єднання напірної порожнини 19 із проміжною порожниною 20;

3) об'єм проміжної порожнини 20 є відносно невеликим тому, тиск в порожнині залишається практично на рівні тиску "відкриття" першої площі герметизації $p_1$ та починає діяти на другу площу герметизації - торець клапан-прорізної пружини 6, а інший торець якої обпертий об стакан 5, що вмонтований в кришку 2, який зафіксований контргайкою 7.

4) в момент "відкриття" на другій площі герметизації відбувається з'єднання напірної 19, проміжної 20 і зливної порожнини 21, яка через штуцер 14 приєднана до гідробака 16 насосної станції привода пристрою (на кресленні умовно не показані). В результаті з'єднання цих порожнин тиск падає до тиску "закриття" $p_2$, та розпочинається зворотний рух державки 15, поршня-ударника 3 та клапан-прорізної пружини 6 до досягнення повної герметизації першої та другої площ герметизації.

5) переміщення поршня-ударника 3 з системою оброблюваного інструмента на величину зворотного ходу і ударна взаємодія інструмента із заготовкою, що обробляється;

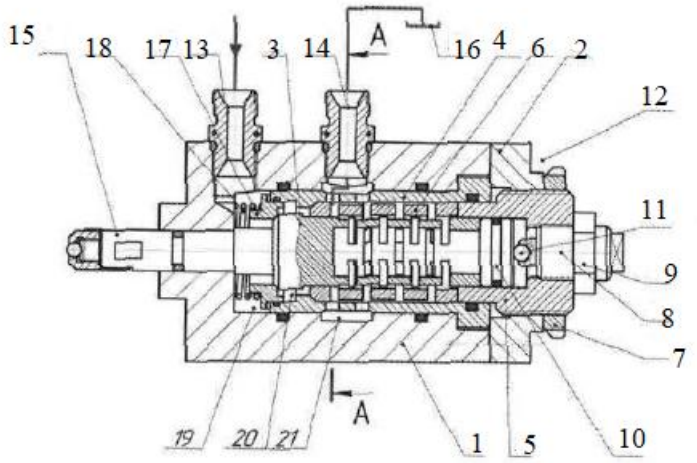
6) початок нового циклу роботи пристрою.

Тиск "відкриття" другої площі герметизації регулюється деформацією клапану-прорізної пружини 6 стаканом 5, законтреним контргайкою 7, який загвинчується в різьбовий отвір кришки 2, яка кріпиться на корпусі 1 за допомогою гвинтів 12. Регулювання тиску "відкриття" першої площі герметизації здійснюється за допомогою регулюючого гвинта 8, законтреного контргайкою 9, який через кульку 11, опорний штовхач 10 та прорізну пружину поршня-ударника 3. Регулювання попередньої деформації пружинної частини поршня-ударника здійснюється за допомогою стакана 5. На інструментальній державці 15 встановлюється необхідний інструмент. Подача енергоносія здійснюється через штуцер підводу 13, який встановлений на корпусі 1.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гідроімпульсний віброударний пристрій для поверхневого деформаційного зміцнення деталей машин з роздільними запірними елементами площ герметизації, що містить корпус квадратного перерізу з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, напірну, проміжну

та зливну порожнини, стакан, в який впирається поршень-ударник, торець якого утворює першу площу герметизації, регулюючий гвинт, законтрений контргайкою, який встановлено з можливістю контакту через кульку з опорним штовхачем, інструмент, закріплений на інструментальній державці, штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака, в корпусі виконано паз, в який вставлена гільза, поршень-ударник посаджений в сідло, яке обперте об дно розточки корпусу через виту пружину, поршень-ударник виконує роль клапана і є запірним елементом першої площі герметизації, пружинна частина якого обперта на опорний штовхач, на другий торець якого обперта кулька, яка протилежною півсферою завальцьована в законтреному контргайкою регулюючому гвинті, який загвинчений в різьбовий отвір стакана, що законтрений контргайкою та кріпиться в різьбовому отворі кришки, яка закріплена на корпусі за допомогою гвинтів та внутрішнім торцем фіксує гільзу, який **відрізняється** тим, що на гільзі виконана центральна герметизуюча фаска, яка встановлена з можливістю контакту з другою площею герметизації, яка є торцем клапан-прорізної пружини, інший торець якої обпертий об торець стакана, що вмонтований в кришку та зафіксований контргайкою.




Фіг.1

Фіг. 2

Комп'ютерна верстка С. Чулій

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601