



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117015** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
B23B 37/00
B23B 47/34 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

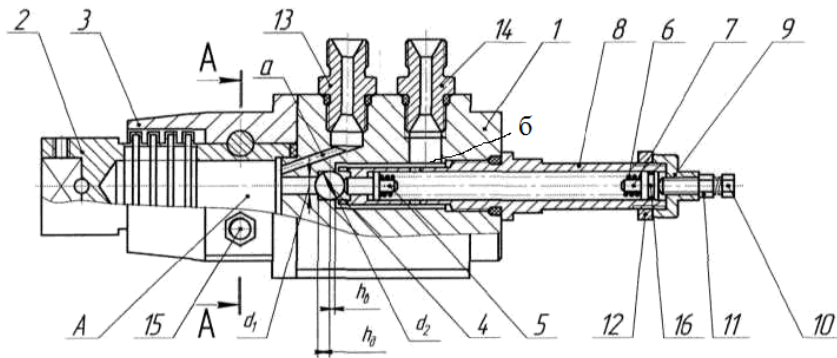
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 00114	(72) Винахідник(и): Обертюх Роман Романович (UA), Слабкий Андрій Валентинович (UA), Свящук Юрій Анатолійович (UA), Музичук Святослав Дмитрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.01.2017	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.06.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.06.2017, Бюл.№ 11	

(54) ГІДРОІМПУЛЬСНИЙ ВІБРОУДАРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІБРОТОЧІННЯ З СИЛЬФОННОЮ СИЛОВОЮ ЛАНКОЮ

(57) Реферат:

Гідроімпульсний віброударний пристрій для віброточіння з сильфонною силовою ланкою містить корпус квадратного перерізу з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака, передню кришку, розточку, в якій розміщена кулька, яка півсферою оберта в торець циліндричного штовхача, який через пружину та опорний штовхач обертий в законтрений контргайкою регулюючий гвинт, який вгвинчений в задню кришку та контргайку. Додатково введено поршень-опору, стакан, на який нагвинчена кришка, сильфонну ланку, що з'єднана за допомогою конічних гвинтів з кришкою, в зовнішньому торці утворено квадратний отвір, а також передбачено наскрізний отвір для осьової фіксації різця та отвір для видавлення державки різця.



Фиг. 1

UA 117015 U

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме призначена для механічної токарної обробки деталей, що виготовляються з важкооброблюваних матеріалів, наприклад нержавіючої сталі, титанових сплавів тощо. Під час обробки таких матеріалів утворюється, як правило, так звана "зливна" стружка, яка може бути причиною травмування верстатника і важко

5 піддається утилізації і транспортуванню.

Відомий вібросупорт для віброточіння з тангенціальними вібраціями, який розроблений в МВТУ ім. М.Є. Баумана (див. В.М. Баранов, Ю.Е. Захаров Электрогидравлические и гидравлические вибрационные механизмы. Издание 2-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977. - С. 13). Вібраційний привод різця в цьому супорті складається з корпусу та двоштокового поршня з рівними діаметрами штоків, причому під один із штоків в кришці гідроциліндра виготовлено отвір, а кінець іншого штока жорстко зв'язаний з спеціальним різцетримачем, підпружиненим в прямому та зворотному напрямках. Золотник, з можливістю обертання, встановлений на корпусі пристрою, з'єднує порожнини гідроциліндра із напірною та зливною гідролініями.

15 Недоліками пристрою є великі габарити, що унеможлиблює його використання без демонтажу стандартного супорту верстата, та складність реалізації віброударного режиму навантаження різця.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є гідроімпульсний віброударний пристрій для радіального та осьового віброточіння з вбудованим однокаскадним генератором імпульсів тиску клапанного типу у вигляді гідроциліндра, який містить корпус квадратного перерізу з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі верстата, в якому встановлено пакет тарілчастих пружин, циліндричний штовхач, задню кришку, передню кришку, в якій розміщена державка різця, до якої прикріплено різець паралельно або перпендикулярно осі пристрою, штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака, порожнину підводу енергоносія, яка містить поршень-прорізну пружину, в якій розміщена кулька, що є запірним елементом однокаскадного генератора імпульсів тиску клапанного типу з параметричним принципом генерування імпульсів тиску, яка однією півсферою оберта об внутрішню розточку поршень-прорізної пружини, а іншою півсферою оберта на торець циліндричного штовхача, який через виту пружину та опорний штовхач контактує із кулькою, що завальцована в законтреному контргайкою регулюючому гвинті, який розміщений у законтреній контргайкою регулюючій втулці, яка оберта об поршень-прорізну пружину, що протилежним торцем оберта, через циліндричний штовхач та пакет тарілчастих пружин, об внутрішній торець передньої кришки, в якій, в свою чергу, виконано наскрізний отвір прямокутного перерізу, в якому розміщена державка різця (патент на корисну модель № 76517, МПК 8 В23В 1/00).

35 Недоліком пристрою є обмежені функціональні можливості, такі як відсутня можливість керування діапазоном амплітуди через тиск енергоносія та погана ремонтпридатність, що знижує надійність роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача створення гідроімпульсного віброударного пристрою для віброточіння з сильфонною силовою ланкою, в якому за рахунок введення нових конструктивних елементів та їх розташування досягається можливість керування діапазоном амплітуди через тиск енергоносія та поліпшення ремонтпридатності, що сприятиме розширенню функціональних можливостей та підвищенню надійності роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в гідроімпульсний віброударний пристрій для віброточіння з сильфонною силовою ланкою у вигляді гідроциліндра, що містить корпус квадратного перерізу з ніжкою кріплення його в стандартному різцетримачі верстата, штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака, передню кришку, розточку, в якій розміщена кулька, яка півсферою оберта в торець циліндричного штовхача, який через виту пружину та опорний штовхач обертий в законтрений контргайкою регулюючий гвинт, який вгвинчений в задню кришку та контргайку, поршень-опору, стакан, на який нагвинчена кришка, сильфонну ланку, що з'єднана за допомогою конічних гвинтів з кришкою, в зовнішньому торці утворено квадратний отвір, а також передбачено наскрізний отвір для осьової фіксації різця та отвір для видавлення державки різця.

На фіг. 1 зображено повздовжній розріз гідроімпульсного віброударного пристрою для віброточіння з сильфонною силовою ланкою, на фіг. 2 зображено вигляд зверху, на фіг. 3 зображено вигляд збоку, на фіг. 4 зображено деталізуючий поперечний переріз А-А на фіг. 1.

Гідроімпульсний віброударний пристрій для віброточіння із сильфонною силовою ланкою (фіг. 1) складається з двох основних блоків - генератора імпульсів тиску (ГІТ) та силової ланки у вигляді сильфонної ланки 2. ГІТ складається з корпусу квадратного перерізу 1, в розточці якого розміщено запірний елемент у вигляді кульки 4, навантаженої через штовхач 5 пружиною 6 регулятора тиску "відкриття" ГІТ. Пружина 6 розміщена в стакані 8, вкрученому в розточку

корпусу, співвісно розташованого з розточкою під кульку 4. Зміна попередньої деформації пружини 6 здійснюється за допомогою циліндричного штовхача 7 та гвинта 10, розташованого в кришці 9, нагвинченій на стакан 8. Кришка 3 і сільфонна ланка 2 з'єднуються між собою за допомогою спеціальних конічних гвинтів 15. Кришка 9 та гвинт 10 контряться відповідно гайками 11 та 12. В корпусі 1 ГІТ утворені гідроканали підводу "а" та відводу "б" енергоносія (робочої рідини). Ці гідроканали через штуцери 13 і 14 за допомогою рукавів високого тиску (на фіг. 1 умовно не показані) приєднують пристрій відповідно до напірної і зливної гідролінії гідростанції (на кресленні не показані). Сільфонна ланка 2 кріпиться до ГІТ за допомогою кришки 3 шпильками (на кресленні не показані), затягування яких дозволяє забезпечити беззасторожне з'єднання. З метою обмеження можливих бокових зміщень сільфонної ланки 2 під час роботи на кришці 9 передбачено спеціальний виступ, який охоплює сільфонну частину силової ланки з гарантованим маленьким зазором між поверхнею внутрішньої розточки виступу і поверхнями зовнішніх діаметрів гофр сільфонної ланки 2. Для кріплення різця в силовій ланці пристрою на зовнішньому торці утворено квадратний отвір, а також передбачено нарізний отвір для осьової фіксації різця та отвір для видавлення державки різця.

Запірний елемент ГІТ - кулька 4 контактує зі своєю розточкою за двома поверхнями, відповідно за діаметрами d_1 та d_2 . Поверхня контакту по діаметру d_1 за суттю є сідлом для кульки 4 (контактна герметизація), а спряження кульки за діаметром d_2 виконано за ходовою посадкою не нижче сьомого квалітету точності, таким чином, що лінія контакту кульки 4 і поверхні розточки розташована на відстані додатного перекриття h_d від краю розточки. Робочий хід кульки та її направлення в процесі відкриття ГІТ забезпечується розточкою в стакані 8, у стінках якої для безперешкодного проходження енергоносія профрезеровані наскрізні пази прямокутного перерізу. Місця з'єднання кришки 3 та сільфонної ланки 2 з корпусом 1 ГІТ ущільнено гумовим кільцем круглого перерізу. Також гумовими кільцями круглого перерізу ущільнені штуцери, стакан і поршень-опора 16 регулятора тиску "відкриття" ГІТ (на кресленні не позначені позиціями).

Пристрій працює наступним чином. Енергоносій через штуцер 13 каналом "а" підводиться в порожнину силової сільфонної ланки А, в процесі зростання тиску в цій порожнині відбувається повздовжня деформація сільфонної ланки 2, яку можна оцінити за простою залежністю:

$$\delta = \frac{\pi d_c^2}{4} \cdot p_r / k_1, \quad (1)$$

де d_c - робоча площа розточки сільфона;

p_r - робочий тиск;

k_1 - жорсткість сільфона.

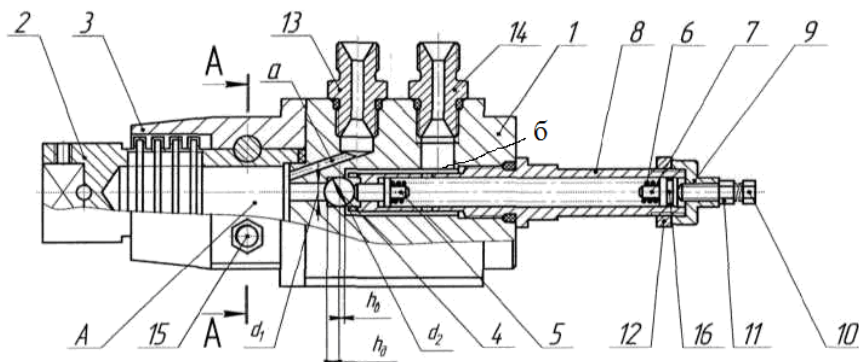
За досягнення в порожнині А тиску $p_r = p_1$, тут ($p_1 = 4k_2 \cdot y_{01} / \pi d_1^2$) - тиск "відкриття" ГІТ, кулька 4 відривається від сідла і енергоносій під тиском p_1 діє на всю площу кульки $f_2 = \frac{\pi d_2^2}{4} \approx 0,785 \cdot d_2^2$, що викликає швидке переміщення кульки 4 на шляху її прямого ходу $h_k = h_d + h_b$ (h_b - від'ємне перекриття кульки 4), внаслідок чого напірна порожнина А сполучається через канал "б" зі зливною гідролінією гідростанції (з гідробаком).

Тиск в гідросистемі пристрою зменшується і за його величини $p_2 \leq k_2(y_{01} + h_k) / f_2$ (де p_2 - тиск "закриття" ГІТ) кулька 4 переміщується у вихідне положення, тим самим відділяючи напірну порожнину А від зливної гідролінії 14. В момент зменшення тиску до рівня p_2 сільфонна ланка під дією сили своєї пружності здійснює зворотній хід, в результаті чого відбувається переривання процесу різання. Робочий хід кульки та її направлення в процесі відкриття ГІТ забезпечується розточкою в стакані 8, у стінках якої для безперешкодного проходження енергоносія профрезеровані наскрізні пази прямокутного перерізу. Місця з'єднання кришки 3 та сільфонної ланки 2 з корпусом 1 ГІТ ущільнено гумовим кільцем круглого перерізу. Кулька 4 навантажена через штовхач 5 пружиною 6 регулятора тиску "відкриття" ГІТ. Пружина 6 розміщена в стакані 8, вкрученого в розточку корпусу, співвісно розташованого з розточкою під кульку 4. Зміна попередньої деформації пружини 6 здійснюється за допомогою циліндричного штовхача 7, який опирається об поршень-опору 16, який взаємодіє з гвинтом 10, що розташований в кришці 9, нагвинченій на стакан 8. Кришка 9 та гвинт 10 контряться відповідно гайками 11 та 12, а кришка 3 і сільфонна ланка 2 з'єднуються між собою за допомогою спеціальних конічних гвинтів 15. Далі цикл повторюється.

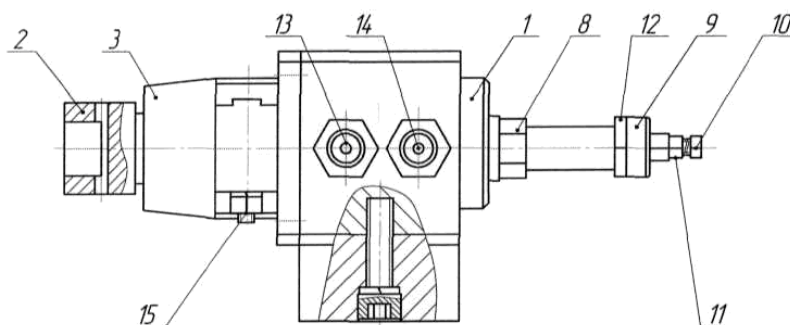
55 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гідроімпульсний віброударний пристрій для віброточіння з сільфонною силовою ланкою, що містить корпус квадратного перерізу з ніжкою кріплення його в стандартизованому різцетримачі

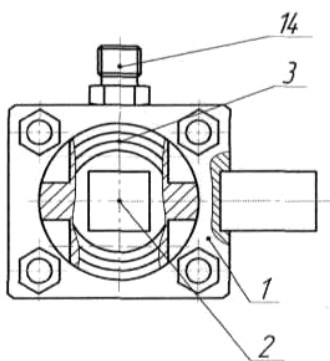
верстата, штуцери підводу та відводу енергоносія з гідробака, передню кришку, розточку, в якій розміщена кулька, яка півсферою оберта в торець циліндричного штовхача, який через пружину та опорний штовхач обертий в законтрений контргайкою регулюючий гвинт, який вгвинчений в задню кришку та контргайку, який **відрізняється** тим, що введено поршень-опору, стакан, на який нагвинчена кришка, сільфонну ланку, що з'єднана за допомогою конічних гвинтів з кришкою, в зовнішньому торці утворено квадратний отвір, а також передбачено наскрізний отвір для осьової фіксації різця та отвір для видавлення державки різця.



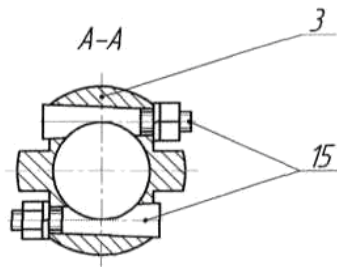
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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