



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **89285** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
B23D 43/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

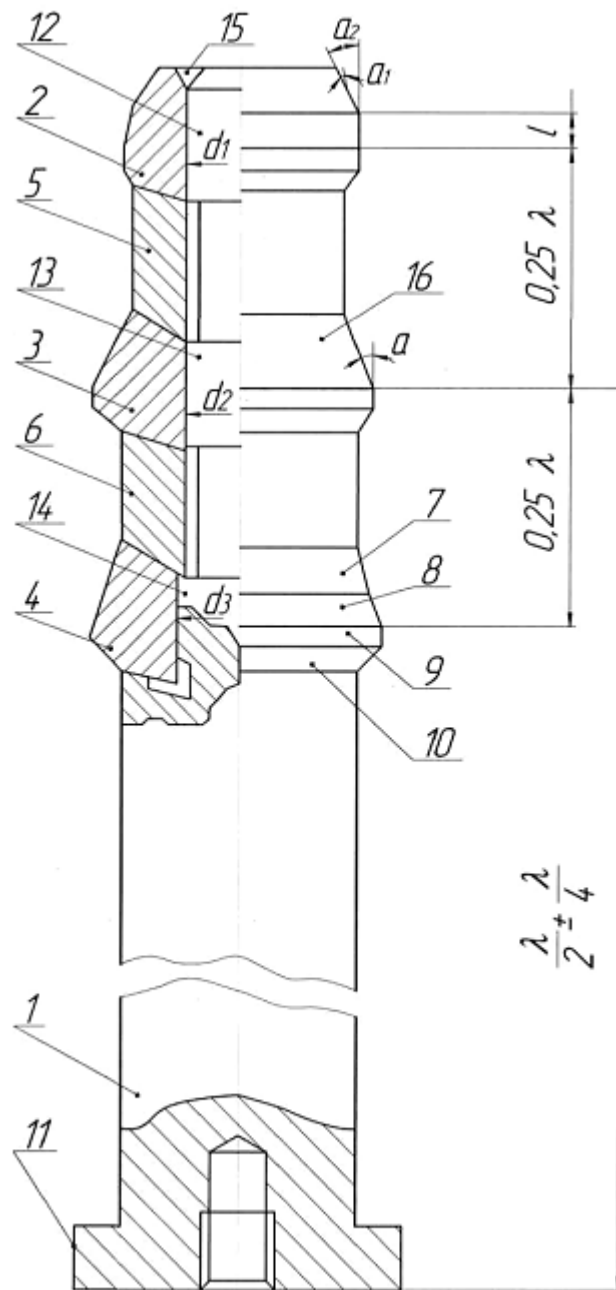
(21) Номер заявки: u 2013 14313	(72) Винахідник(и): Турич Валерій Володимирович (UA), Руткевич Володимир Степанович (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.12.2013	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7	

(54) ЗБІРНА ДЕФОРМУЮЧА ПРОШИВКА ДЛЯ ОБРОБКИ ОТВОРІВ З НАКЛАДЕННЯМ ПОЗДОВЖНИХ УЛЬТРАЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ

(57) Реферат:

Збірна деформуюча прошивка для обробки отворів з накладанням поздовжніх ультразвукових коливань, що містить стержень з опорним торцем і розміщені на ньому деформівні елементи і дистанційні втулки, контактуючі один з одним торцями, виконані у вигляді зрізаних конусів, направлених своїми вершинами в сторону заднього торця прошивки, при цьому конусні торці всіх деформівних елементів, наступних за першим із них, розташовані зі сторони заднього торця прошивки, направлені своїми вершинами в сторону переднього торця, а контактуючі з ним торці дистанційних втулок і опорний торець стержня виконані з відповідними поверхнями, яка відрізняється тим, що деформуючі елементи розміщені один від одного на відстані, рівній чверті довжини звукової хвилі λ в стержні, кожний середній із групи деформівний елемент розміщений на стержні в пучності напруг, причому робоча поверхня його виконана у вигляді конуса з кутом нахилу $5-8^\circ$, а на кожному із двох крайніх деформівних елементах групи на основі конічних робочих поверхнях виконана додаткова конічна поверхня, розміщена співвісно з основною і утворюючи додаткову робочу поверхню, при цьому кут нахилу твірної основної конічної поверхні рівний $0,5-2^\circ$, а кут нахилу твірної конічної поверхні рівний $2-5^\circ$, причому вершини конічних робочих поверхонь направлені в одну сторону.

UA 89285 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до інструменту для обробки отворів з накладанням на інструмент поздовжніх ультразвукових коливань, а саме прошиванням і протягуванням і може знайти застосування на машинобудівних підприємствах при обробці отворів.

Відома збірна деформуюча прошивка для обробки отворів з накладанням поздовжніх ультразвукових коливань (Авторское свидетельство СССР № 772757, кл. В 23 D 43/02, 1979.), що містить стержень з опорним торцем і розміщені на ньому деформуючі елементи і дистанційні втулки, контактуючі один з одним торцями, виконаними у вигляді зрізаних конусів, направлених своїми вершинами в сторону заднього торця прошивки, при цьому конусні торці всіх деформуючих елементів, наступних за першим із них, розміщені зі сторони заднього торця прошивки, направлени своїми вершинами в сторону переднього торця, а контактуючі з ним торці дистанційних втулок і опорний торець стержня виконаний з відповідними поверхнями.

При обробці такою прошивкою пластична зона в оброблюваній деталі навкруги кожного деформуючого елемента, крім першого і останнього, навантажується осьовими силами: розтягання - від попереднього деформуючого елемента і стискання - від наступного деформуючого елемента, що викликає збільшення кривизни осі отвору деталі.

В основу корисної моделі поставлена задача - підвищення точності обробки шляхом зниження зусилля прошивання.

Поставлена задача вирішується тим, що в збірній деформуючій прошивці для обробки отворів з накладанням поздовжніх ультразвукових коливань, деформуючі елементи розміщені один від одного на відстані, рівній чверті довжини звукової хвилі λ в стержні, кожний середній із групи деформівний елемент розміщений на стержні в пучності напруг, причому робоча поверхня його виконана у вигляді конуса з кутом нахилу $5-8^\circ$, а на кожному із двох крайніх деформівних елементах групи на основі конічних робочих поверхнях виконана додаткова конічна поверхня, розміщена співвісно з основною і утворюючи додаткову робочу поверхню, при цьому кут нахилу твірної основної конічної поверхні рівний $0,5-2^\circ$, а кут нахилу твірної додаткової конічної поверхні рівний $2-5^\circ$, причому вершини конічних робочих поверхонь направлени в одну сторону.

На фіг. 1 показано деформуючу прошивку, загальний вид; на фіг. 2-4-схеми притирання торців деформуючих елементів і дистанційних втулок прошивки.

Прошивка складається із стержня 1 (фіг. 1) на якому розміщена група із трьох деформуючих елементів 2-4. Деформуючі елементи розділені дистанційними втулками 5 і 6, контактуючі один з одним торцями, виконаними у вигляді зрізаних конусів, направлених своїми вершинами в сторону заднього торця прошивки, при цьому конусні торці всіх деформуючих елементів, які слідує за першим із них, розміщені зі сторони заднього торця прошивки, направлени своїми вершинами в сторону переднього торця, а контактуючі з ним торці дистанційних втулок і опорний торець стержня 1 виконані з відповідними поверхнями.

Робочі поверхні деформуючих елементів 2 і 4 виконані у вигляді двох конічних поверхонь основної 7 і додаткової 8, циліндричної стрічки 9 і зворотного конуса 10, розміщеного зі сторони опорного торця 11. Середній деформуючий елемент 3 розміщений на стержні 1 прошивки в пучності напруг. Відстань між елементами 2 і 3, 3 і 4, виміряна між лініями перетину додаткових конічних поверхонь 8 з циліндричними стрічками 9, рівна чверті довжини ультразвукової хвилі λ в матеріалі стержня. Деформуючі елементи 2-4 посаджені на стержень 1 з натягом $0,01-0,02$ мм, для чого на посадочній частині стержня 1 виконані циліндричні пояски 12-14, діаметр яких на $0,05-0,2$ мм більше діаметра решти посадочної частини стержня 1. При цьому для зручності складання зовнішні діаметри d_1 , d_2 і d_3 поясків 12-14 збільшуються від пояска 12 до пояска 14. Набір деформуючих елементів 2-4 і дистанційних втулок 5 і 6 додатково закріплено на стержні 1 за допомогою пайки елемента 2 до стержня 1 твердим припоєм 15, наприклад срібним марки ПСр-40. Кут нахилу α утворений робочою конічною поверхнею 16 деформуючого елемента 3 рівний $5-8^\circ$, а кути нахилу α_1 основних робочих конусів елементів 2-4 рівні $0,5-2^\circ$. Висота l робочих конусів деформуючих елементів 2 і 4 рівна ширині стрічки контакту деформуючого елемента з оброблюваною поверхнею. Кути нахилу α_2 додаткових конусів 8 деформуючих елементів 2 і 4 рівні $3-5^\circ$.

Складання деформуючої прошивки відбувається в наступні послідовності. Твердосплавним притиром 17 (фіг. 2) з використанням порошку карбіду кремнію зернистістю $7-10$ мкм в гасі відбувається притирка торця 18 стержня 1 прошивки. Після чого, на технологічній оправці 19 (фіг. 3), відбувається також порошком карбіду кремнію в гасі притирка торця сталеві технологічної втулки 20 за допомогою твердосплавного притира 17. На технологічну оправку 19 (фіг. 4) насаджується набір деформуючих елементів 2-4, дистанційних втулок 5 і 6 і технологічна втулка 20.

Алмазною пастою відбувається взаємна притирка торців деформуючих елементів і дистанційних втулок. Потім на стержень 1 напресовується деформуючий елемент 4,

насаджується втулка 6, напресовується елемент 3, насаджується втулка 5 і напресовується деформуючий елемент 2. Здійснюється припаювання деформуючого елемента 2 до стержня 1 срібним припоєм, наприклад, марки ПСр-40.

Прошивка працює наступним чином.

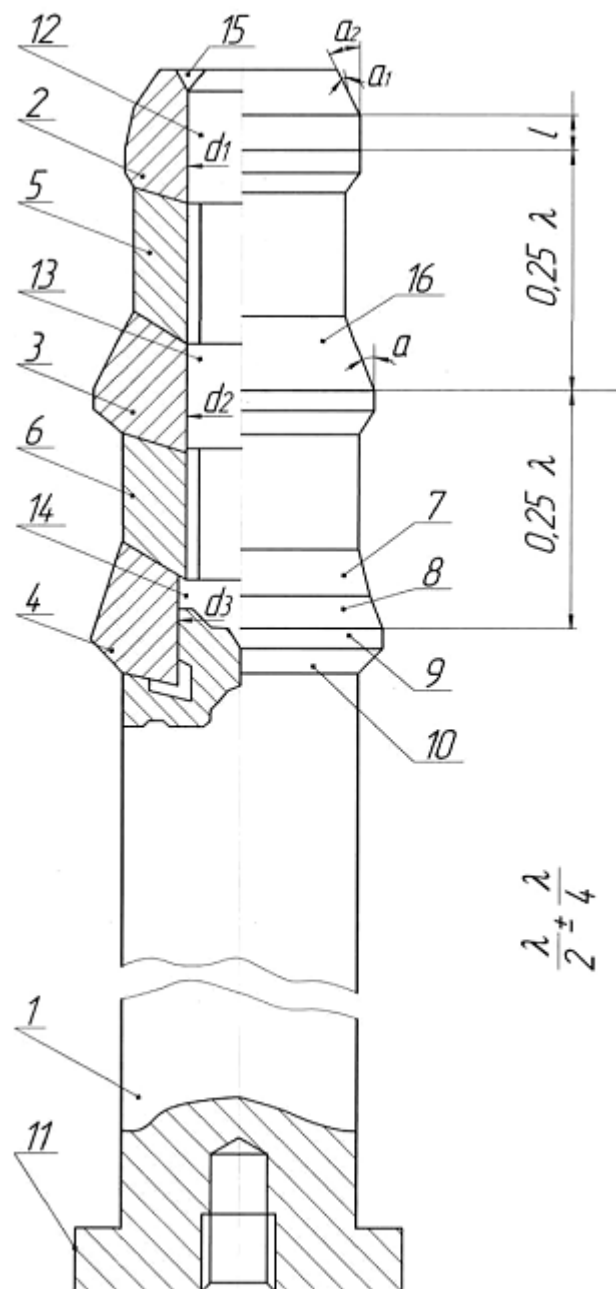
5 Деформуюча прошивка торцем 11 (фіг. 1) стержня 1 за допомогою різьбової шпильки приєднується через концентратор акустичних коливань до магнітострикційного перетворювача, наприклад, типу ПМС-15А-18, так, що торець 11 розміщений в пучності зміщень. В процесі прошивання отвору оброблюваної деталі ультразвукові коливання від перетворювача через концентратор, стержень 1, а також дистанційні втулки 5 і 6 передаються деформуючим
10 елементам 2-4. При цьому деформуючий елемент 3 розміщений в пучності напруг (вузла зміщення), а деформуючі елементи 2 і 4 в пучностях зміщення. За рахунок того, що деформуючий елемент 3 розміщений на стержні в пучності напруг, робоча поверхня 16 виконана у вигляді конуса з кутом нахилу α , рівному 5-8°, і елемент 3 напресований на стержень 1, забезпечується максимальна дія ультразвуку на метал оброблюваної деталі в пластичній зоні
15 навкруги деформуючого елемента 3, що веде до максимального зниження опору пластичному деформуванню метала в цій зоні.

За рахунок того, що деформуючі елементи 2 і 4 розташовані в пучності зміщення, їх робоча поверхня виконана у вигляді подвійного конуса з кутом нахилу α_1 конуса 8, розміщеного у
20 циліндричній стрічці 9, рівним 0.5-2° і висотою l , рівній ширині стрічки контакту деформуючого елемента з оброблюваною поверхнею, з кутом нахилу α_2 , додаткового конуса 7, рівного 3-5°, і елементи 2 і 4 напресовані на стержень 1, то в процесі обробки цими деформуючими елементами забезпечується максимальне зменшення сили прошивання на цих елементах.

Пластична зона навкруги деформуючого елемента 3 значно менша навантажується
25 осьовими силами прошивання: розтягується - від деформуючого елемента 2 і стискається - від деформуючого елемента 4, а оброблювана деталь до пластичної зони навкруг деформуючого елемента 3 і після неї точно направляється робочими поверхнями з подвійними конусами робочих елементів 2 і 4. Отже, пластична зона навантажується правлячим моментом, що забезпечує отримання в деталі після обробки отвору з малою кривизною осі і малим
30 відхиленням геометричної форми отвору, забезпечує отримання отвору високої точності. Крім того, досягається значне зниження сили прошивання на деформуючих елементах 2 і 4 і пластична зона оброблюваної деталі навкруги деформуючого 3 навантажується цими силами, досягається значне зниження сили прошивання оброблюваної деталі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Збірна деформуюча прошивка для обробки отворів з накладанням поздовжніх ультразвукових коливань, що містить стержень з опорним торцем і розміщені на ньому деформівні елементи і дистанційні втулки, контактуючі один з одним торцями, виконаними у вигляді зрізаних конусів, направлених своїми вершинами в сторону заднього торця прошивки, при цьому конусні торці
40 всіх деформівних елементів, наступних за першим із них, розташовані зі сторони заднього торця прошивки, направлені своїми вершинами в сторону переднього торця, а контактуючі з ним торці дистанційних втулок і опорний торець стержня виконані з відповідними поверхнями, яка **відрізняється** тим, що деформуючі елементи розміщені один від одного на відстані, рівній
45 чверті довжини звукової хвилі λ в стержні, кожний середній із групи деформівний елемент розміщений на стержні в пучності напруг, причому робоча поверхня його виконана у вигляді конуса з кутом нахилу 5-8°, а на кожному із двох крайніх деформівних елементах групи на основі конічних робочих поверхнях виконана додаткова конічна поверхня, розміщена співвісно з
50 основною і утворюючи додаткову робочу поверхню, при цьому кут нахилу твірної основної конічної поверхні рівний 0,5-2°, а кут нахилу твірної конічної поверхні рівний 2-5°, причому вершини конічних робочих поверхонь направлені в одну сторону.



Фиг. 1

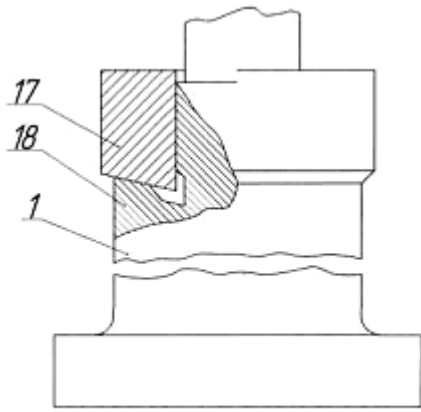


Fig. 2

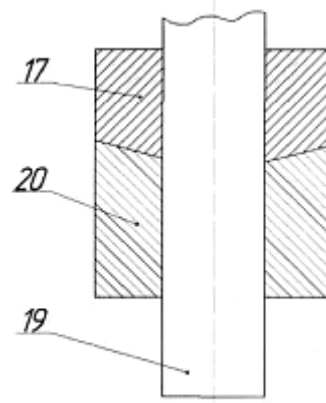


Fig. 3

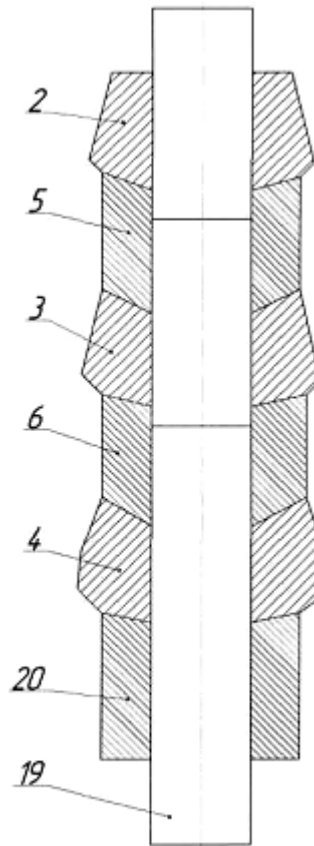


Fig. 4

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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