



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA  
(51) МПК

(11) 125924

(13) U

B21D 41/02 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 00302**

(22) Дата подання заявки: **10.01.2018**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.05.2018**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.05.2018, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Аніщенко Олександр Сергійович (UA),  
Кухар Володимир Валентинович (UA),  
Присяжний Андрій Григорович (UA)**

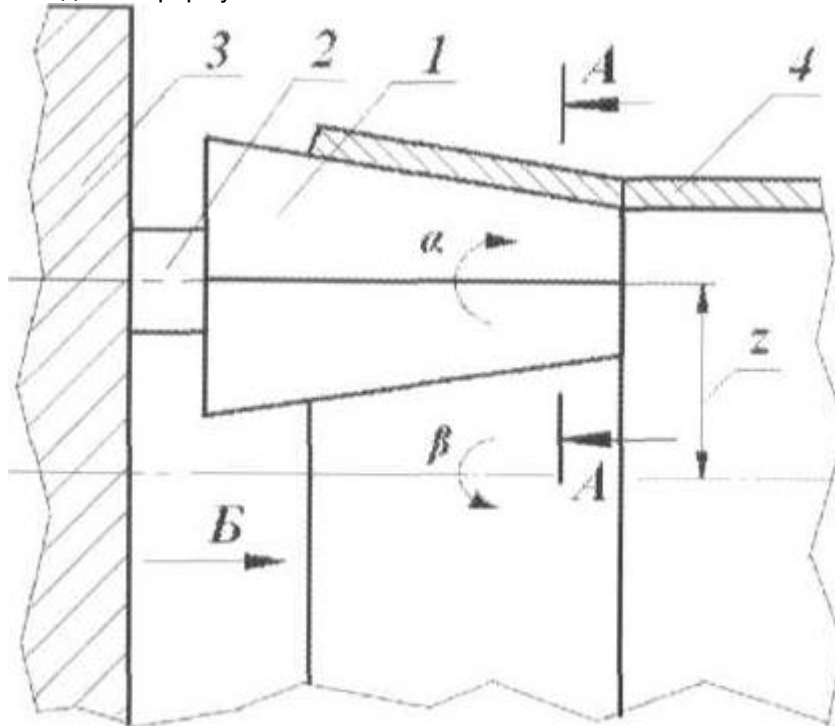
(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ  
ЗАКЛАД "ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",  
вул. Університетська, 7, м. Маріуполь,  
Донецька обл., 87500 (UA)**

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РОТАЦІЙНОЇ РОЗДАЧІ РОЗТРУБІВ

(57) Реферат:

Пристрій для ротаційної роздачі розтрубів містить привід, що забезпечує обертання деформуючого інструмента навколо двох центрів, один з яких знаходиться в площині перерізу інструмента. При цьому деформуючий інструмент виконаний у формі пуансона з поперечним перерізом у вигляді краплі. Пуансон має в перерізі контур лемніскати Бернуллі, який визначається за заданою формулою.



Фіг. 1

UA 125924 U



Корисна модель належить до галузі обробки металів тиском і може бути використаною для виготовлення чотири- або шестигранованих розтрубів на переважно циліндричних трубах.

Відомі пристрої для ротаційної роздачі гранованих розтрубів на циліндричних трубах, які мають приводи обертання деформуючого інструмента відносно двох осей, при цьому інструмент має форму прямої призми з поперечним перерізом у вигляді трикутника Рьоло [а.с. СРСР № 1426676 МПК В21D41/02, опубл. 30.09.88, бюл. № 36] або форму зрізаної піраміди такого ж перерізу [а.с. СРСР № 375383 МПК В21D41/02, опубл. 23.02.88, бюл. № 7]. Інструмент вводять в трубу і деформують її при обертанні інструмента навколо своєї осі, причому вісь інструмента одночасно обертається навколо осі труби у протилежному напрямку з іншою швидкістю. Внаслідок цього на торці труби шляхом роздачі її діаметра формується квадратний розтруб.

Як прототип якнайбільш близький за технічною суттю та результатом, що досягається, вибраний пристрій для ротаційної роздачі гранованих розтрубів на циліндричних трубах, який містить деформуючий інструмент в формі прямої призми з поперечним перерізом сочевицеподібного контуру, а також привід обертання інструмента навколо двох осей [а.с. СРСР № 1599146 МПК В21D41/02, опубл. 15.10.90, бюл. № 38]. При обертанні в трубі навколо своєї осі і одночасно обертанні осі інструмента навколо осі труби бокова поверхня інструмента деформує торець труби, роздаючи на ньому гранований розтруб. Наприклад, якщо швидкості обертання інструмента навколо двох осей дорівнюють одна одній, але протилежні по знаку, на торці труби роздається квадратний розтруб. Якщо швидкості відрізняються втричі, на торці роздається шестигранований розтруб.

Недоліком пристроїв є велика металоємність та трудомісткість виготовлення інструментів. Металоємність інструментів визначається площею їх поперечного перерізу, а остання - габаритними розмірами перерізу. Ці розміри повинні бути якнайближчі до габаритних розмірів розтруба, тобто досить великі, якщо розтруб великогабаритний. В пристроях-аналогах габаритна довжина перерізу у цілому майже однакова, тобто трохи менша, ніж сторона розтруба, і її важко зменшити. Габаритна ширина сочевиці менша, ніж у трикутника Рьоло, і це пов'язано зі зменшенням кутів в контурі перерізу. Отже подальше зменшення кутів в контурі перерізу може зменшити габаритні розміри перерізу, його площу, а це приведе до зменшення металоємності і трудомісткості виготовлення інструмента.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалити пристрій для ротаційної роздачі розтрубів, в якому за рахунок зміни форми поперечного перерізу інструмента забезпечується зменшення металоємності та трудомісткості його виготовлення.

Поставлена задача вирішується в пристрої для ротаційної роздачі розтрубів, який містить привід, що забезпечує обертання деформуючого інструмента навколо двох центрів, один з яких знаходиться в площині перерізу інструмента, в якому, згідно з корисною моделлю, деформуючий інструмент виконаний у формі пуансона з поперечним перерізом у вигляді краплі.

Пуансон має в перерізі контур лемніскасти Бернуллі, який визначається за формулою:

$$r^2 = 2c^2 \cos 2\varphi, \quad (1)$$

де  $r$  - радіус-вектор, що створює контур;  
 $\varphi$  - кут оберту радіуса-вектора відносно вершини кута контуру;  
 $c$  - відстань між вершиною кута і центром обертання пуансона навколо своєї осі,  $c=0,34$  а, де  $a$  - сторона розтруба,  
 при цьому відстань  $L$  між вершиною кута та протилежною точкою контуру пуансона дорівнює  $L=0,48$  а, а відстань  $z$  між центрами обертання пуансона навколо своєї осі та осі пристрою складає  $z=0,36$  а.

Корисна модель пояснюється кресленнями. На Фіг. 1 показаний пристрій в стадії роздачі, на Фіг. 2 - поперечний переріз пуансона, на Фіг. 3 - схема роздачі квадратного розтруба за допомогою пристрою, що пропонується.

Пристрій містить пуансон 1 з конусною робочою поверхнею (Фіг. 1), який за допомогою державки 2 прикріплений до приводу 3 обертання пуансона 1 навколо своєї осі  $O_1$ , а також навколо осі  $O_2$ . Пуансон 1 в поперечному перерізі (Фіг. 2) має замкнутий опуклий контур з одним кутом  $N$ . Периметр контуру дорівнює стороні  $a$  квадратного розтруба на торці труби 4 (Фіг. 3).

Рівність між стороною  $a$  розтруба та периметром контуру пуансона 1 досягається, якщо пуансон 1 в перерізі має контур лемніскасти Бернуллі, який визначається за формулою (1). У цьому разі відстань  $L$  між вершиною кута  $N$  контуру та його протилежною точкою дорівнює  $L=0,48$  а. Центр обертання пуансона 1 навколо своєї осі  $O_1$  знаходиться в площині перерізу та

відстоїть від вершини кута N на відстань  $c=0,34a$ . Відстань  $z$  між центрами обертання пуансона 1 навколо своєї осі  $O_1$  та осі пристрою  $O_2$  складає  $z=0,36a$ .

5 Пристрій функціонує наступним чином. Трубу 4 встановлюють в пристрій співвісно з віссю обертання пристрою  $O_2$  і нагрівають до робочої температури. Від одного або кількох приводів не (показані) надають обертання пуансону 1 навколо своєї осі  $O_1$  з кутовою швидкістю  $\alpha$  та в протилежну сторону навколо осі пристрою  $O_2$  з кутовою швидкістю  $\beta$ . Для роздачі квадратного розтруба повинно виконуватися співвідношення  $3\alpha=-\beta$ , для роздачі, наприклад, шестигранного розтруба -  $5\alpha=-\beta$ .

10 Пуансон 1, що обертається навколо двох центрів обертання  $O_1$  і  $O_2$ , вводять в трубу 4. За схемою, що показана на фіг. 3, ділянки робочої поверхні пуансона 1, які є протилежними куту N, оформляють середини сторін  $a$  розтруба. Кути розтруба оформлюються за рахунок деформування торців труби ділянками робочої поверхні пуансона 1, що прилягають до кута N.

15 Приклади. На торцях труб  $\varnothing 108 \times 4$  мм з алюмінієвого сплаву АЛ виготовляли квадратні розтруби з діагоналлю 140 і стороною 100 мм. Пристрій має мотор-редуктор МПО2-15 та редукторний механізм, які забезпечували обертання в протилежні сторони пуансона навколо своєї осі з кутовою швидкістю в 3 рази більше, ніж обертання пуансона навколо осі пристрою. Пуансон конусної форми мав в перерізі контур лемніскати Бернуллі та наступні розміри:  $L=48$  мм,  $c=34$  мм, кут  $N=45^\circ$ . Відстань між осями обертання пуансона складала  $z=40$  мм.

20 Трубу закріплювали в притиску, нагрівали до  $350^\circ\text{C}$ , вводили в неї пуансон і роздавали розтруб лійкоподібної форми. Радіуси заокруглення кутів розтрубів не перевищували 3,5 мм. Відхилення інших розмірів розтрубів знаходилися в допустимих межах для подальшого торцевого зварювання розтрубів з трубами квадратної форми в перерізі.

25 Нова форма поперечного перерізу пуансона дозволила зменшити на 28-32 % площу його поперечного перерізу, що привело до зменшення маси пуансона та трудомісткості його виготовлення.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 1. Пристрій для ротаційної роздачі розтрубів, який містить привід, що забезпечує обертання деформуючого інструмента навколо двох центрів, один з яких знаходиться в площині перерізу інструмента, який **відрізняється** тим, що деформуючий інструмент виконаний у формі пуансона з поперечним перерізом у вигляді краплі.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що пуансон має в перерізі контур лемніскати Бернуллі, який визначається за формулою:

$$35 \quad r^2 = 2c^2 \cos 2\varphi,$$

де  $r$  - радіус-вектор, що утворює контур;

$\varphi$  - кут оберту радіуса-вектора відносно вершини кута контуру;

$c$  - відстань між вершиною кута і центром обертання пуансона навколо своєї осі,  $c=0,34a$ , де  $a$  - сторона розтруба,

40 при цьому відстань  $L$  між вершиною кута та протилежною точкою контуру пуансона дорівнює  $L=0,48a$ , а відстань  $z$  між центрами обертання пуансона навколо своєї осі та осі пристрою складає  $z=0,36a$ .

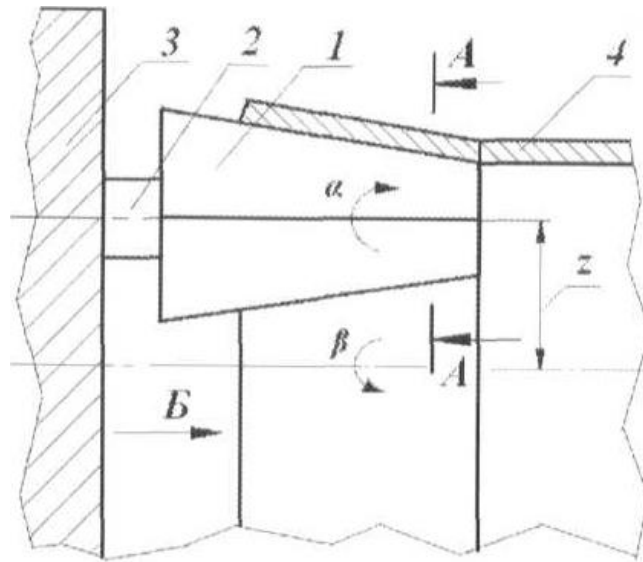


Fig. 1  
A-A

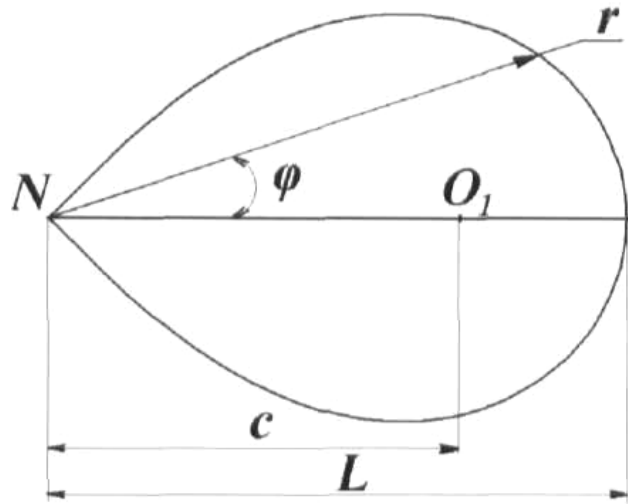
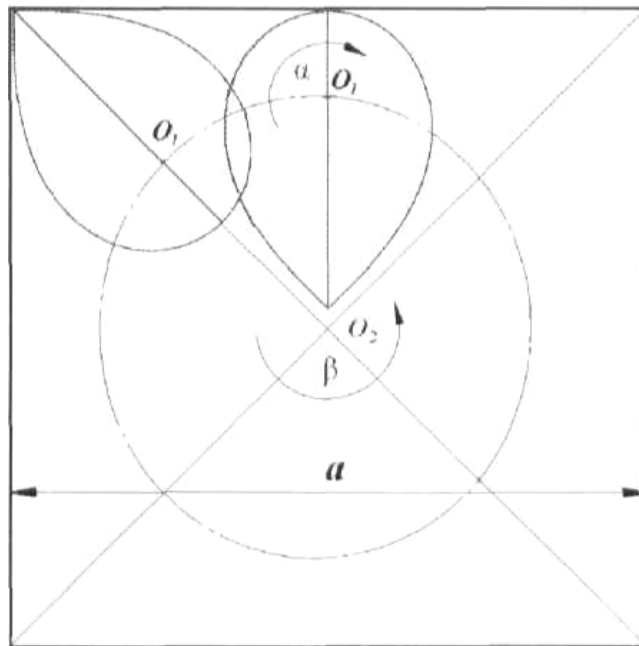


Fig. 2

Вигляд Б



Фіг. 3

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

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