



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48610 (13) U
(51) МПК (2009)
B21C 37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ШИРОКОСМУГОВИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК

1

2

(21) u200910216

(22) 08.10.2009

(24) 25.03.2010

(46) 25.03.2010, Бюл.№ 6, 2010 р.

(72) ВАСИЛЬКІВ ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ, РАДИК
ДМИТРО ЛЕОНІДОВИЧ, БОСЮК ПАВЛО ВОЛО-
ДИМИРОВИЧ

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧ-
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

(57) Спосіб виготовлення широкосмугових гвинто-
вих заготовок, який містить операції одержання
кільцевих заготовок, їх нагрівання і розрізання по
радіусу, розтягування в спіраль з наступним зва-
рюванням одна з одною, та проточування, який

відрізняється тим, що перед розрізанням здійс-
нюють поздовжнє вальцювання кільцевої заготов-
ки циліндричними валками за декілька переходів,
після першого і кожного наступного непарного пе-
реходу кільцеву заготовку повертають на 90° в
площині вальцювання і подають у валки в повер-
неному положенні, а коефіцієнт витягування попе-
речного перерізу кільцевої заготовки, паралельно-
го осям валків, в кожному парному переході
збільшують на 0,6-0,9 % в порівнянні з коефіцієн-
том витягування в попередньому непарному пере-
ході, причому вальцювання закінчують парним
переходом.

Корисна модель відноситься до технології
машинобудування і може мати практичне викорис-
тання для виготовлення широкосмугових гвинто-
вих заготовок переважно великого діаметру, з яких
одержують робочі органи гвинтових транспортерів,
змішувачів, подрібнювачів, тощо.

Відомий спосіб виготовлення широкосмугових
гвинтових заготовок, який містить операції вирубу-
вання кільцевих заготовок, їх нагрівання і розрі-
зання по радіусу, розтягування в спіраль з наступ-
ним зварюванням один з одним та проточування
(Пат. RU № 2006 105 119, B21C37/26, Бюл. № 26,
Опубл. 20.09.2007).

Недоліком вказаного способу є низький коефі-
цієнт використання матеріалу, значна трудоміст-
кість одержуваних гвинтових заготовок.

В основу корисної моделі поставлено задачу
розширення технологічних можливостей і збіль-
шення коефіцієнту використання матеріалу, шля-
хом реалізації способу виготовлення широкосму-
гових гвинтових заготовок, який містить операції
одержання кільцевих заготовок, їх нагрівання і
розрізання по радіусу, розтягування в спіраль з
наступним зварюванням один з одним та проточу-
вання, причому перед розрізанням здійснюють
поздовжнє вальцювання кільцевої заготовки цилін-
дричними валками за декілька переходів, після
першого і кожного наступного непарного переходу
кільцеву заготовку повертають на 90° в площині
вальцювання і подають у валки в поверненому
положенні, а коефіцієнт витягування поперечного

перерізу кільцевої заготовки, паралельного осям
валків, в кожному парному переході збільшують на
0,6-0,9 % в порівнянні з коефіцієнтом витягування
в попередньому непарному переході, причому
вальцювання закінчують парним переходом.

На Фіг.1 показана початкова кільцева заготов-
ка, вигляд зверху;

на Фіг.2 - положення початкової заготовки у
валках двохвалкового стану, вигляд зверху,

на Фіг.3 - проміжна заготовка після першого
переходу, вигляд зверху,

на Фіг.4 - те ж, перед другим проходом, вигляд
зверху,

на Фіг.5 - кільцева заготовка після вальцюван-
ня на другому переході, вигляд зверху,

на Фіг.6 кільцева заготовка після переходів
вальцювання з лінією радіального розрізування
такої заготовки;

на Фіг.7 - кільцева заготовка після розтягуван-
ня в спіраль;

на Фіг.8 - гвинтова заготовка після зварювання
витків один з одним.

Спосіб реалізується наступним чином.

Кільцеву заготовку 1 отримують одним з відо-
мих способів, наприклад, відрізанням із трубної
заготовки, або вирубування з листової заготовки.
Одержану заготовку нагрівають до температури
вальцювання і поміщають у двохвалковий стан (не
показано) з циліндричними валками 2 і здійснюють
поздовжнє вальцювання з обжиманням, що забез-
печує коефіцієнт витягування λ_1 , в поперечному

(19) UA (11) 48610 (13) U

перерізі кільцевої заготовки, паралельному осям валків (переріз I-I). Вальцювання здійснюють за декілька переходів. Після першого переходу кільцева заготовка отримує витягнуту в напрямку вальцювання форму (див. Фіг.3), в перерізі I-I площа такої заготовки зменшується, в перерізі II-II залишається попередньою, тільки перерозподіляються розміри перерізів. Кільцеву заготовку після першого переходу розвертають на 90° і знову подають у валки 2 (див. Фіг.5). На другому переході площа кільцевої заготовки в перерізі II-II зменшується, а в перерізі I-I залишається попередньою, тобто еліптичність кільцевої заготовки виправляється і вона після вальцювання за умови рівності коефіцієнтів витягувань знову набуває круглу форму, але діаметри кільцевої заготовки d , D і товщина полотна B збільшуються, висота кільцевої заготовки H зменшується. Коефіцієнт витягування λ_2 в другому переході збільшують на 0,6-0,9 % в порівнянні з λ_1 , оскільки на форму кільцевої заготовки впливає розширення при вальцюванні, яке неоднакове в перерізах I-I і II-II.

При збільшенні λ_2 менше ніж $1,006 \lambda_1$, і більш ніж $1,009 \lambda_1$, збільшується овальність кільцевої заготовки і витрата матеріалу на виготовлення такої заготовки. За необхідності процес вальцювання повторюють до отримання необхідного розміру кільцевої заготовки, але за умови дотримання коефіцієнтів витягувань, тобто коефіцієнт витягування поперечного перерізу кільцевої заготовки,

паралельного осям валків, в кожному парному переході збільшують на 0,6-0,9 % в порівнянні з коефіцієнтом витягування в попередньому непарному переході. Вальцювання закінчують парним переходом.

Потім здійснюють розрізання такої кільцевої заготовки по радіусу (Фіг.6), розтягування в спіраль шляхом розведення кінців витка на кут α (Фіг.7) з наступним зварюванням витків один з одним (Фіг.8) до утворення багатовиткової ширококосмугової гвинтової заготовки. Далі проточують таку заготовку за зовнішнім та внутрішнім діаметрами.

Приклад 1.

Для одержання ширококосмугової гвинтової заготовки зі сплаву ВТ-6 з внутрішнім діаметром витка рівним 700 мм, зовнішнім діаметром - 1240 мм, кроком - 60 мм і товщиною витка - 12 мм за відомими методиками розраховуємо необхідні параметри кільцевої заготовки: зовнішній діаметр - 1280 мм, внутрішній - 740 мм. Спочатку отримують з трубного прокату початкові заготовки кільцеві заготовки з такими параметрами: внутрішній діаметр - 340 мм, зовнішній - 500 мм, товщина кільцевої заготовки - 100 мм. Такі заготовки нагрівають до 980°C і вальцюють за 6 переходів вальцювання на двохвалковому листопрокатному реверсивному стані 2000. Технологічний маршрут вальцювання представлений в таблиці 1.

Таблиця 1

Перехід	Розмір кільцевої заготовки в перерізі, мм								Коефіцієнт витягування в перерізі		Відношення λ_n/λ_{n+1}	Овальність кільцевої заготовки, мм
	I-I				II-II							
	d	D	H	B	d	D	H	B	I-I	II-II		
Кільцева заготовка	340	500	100	80	340	500	100	80	-	-	-	-
1	334	506	70	86	452	680	70	114	1,13	1,0	-	74
2	447	695	48	124	442	690	48	124	1,0	1,34	1,0075	5
3	433	709	32	138	597	969	32	186	1,35	1,0	-	260
4	588	984	22	198	585	981	22	198	1,0	1,36	1,0074	3
5	580	992	16	206	736	1280	16	272	1,26	1,0	-	288
6	736	1288	12	276	732	1284	12	276	1,0	1,27	1,008	4

Вальцьовані кільцеві заготовки обточують по зовнішньому діаметру на готовий розмір 1280 мм і по внутрішньому діаметру на розмір 740 мм, визначають величину відходів. Потім здійснюють розрізання таких кільцевих заготовок по радіусу, розтягування в спіраль з наступним зварюванням один з одним до утворення багатовиткової ширококосмугової гвинтової заготовки.

Таку ж гвинтову заготовку одержують по прототипу, шляхом вирубування із плоских листових заготовок розміром 1300×1300 мм товщиною 14

мм кільцевих заготовок з внутрішнім діаметром 734 мм і зовнішнім діаметром 1288 мм. Потім здійснюють нагрівання і розрізання таких кільцевих заготовок по радіусу, розтягування в спіраль з наступним зварюванням один з одним до утворення багатовиткової ширококосмугової гвинтової заготовки. Потім проточують таку заготовку за зовнішнім і внутрішнім діаметрами. Далі визначають величину відходів і трудомісткість. Результати порівняння представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Назва показника	Відомий спосіб	Запропонований спосіб
Величина відходу металу, кг	78,5	36,6
Трудомісткість виготовлення, н-год/т	92	58

Трудомісткість виготовлення широкосмугових гвинтових заготовок знижується на 34 н-год/т, величина відходів зменшується на 41,9 кг/т.

Приклад 2.

Таку ж широкосмугову гвинтову заготовку, як і в прикладі 1, одержують вальцюванням кільцевих заготовок на двошвалковому листопрокатному стані за 6 проходів, причому відношення λ_n/λ_{n+1} у

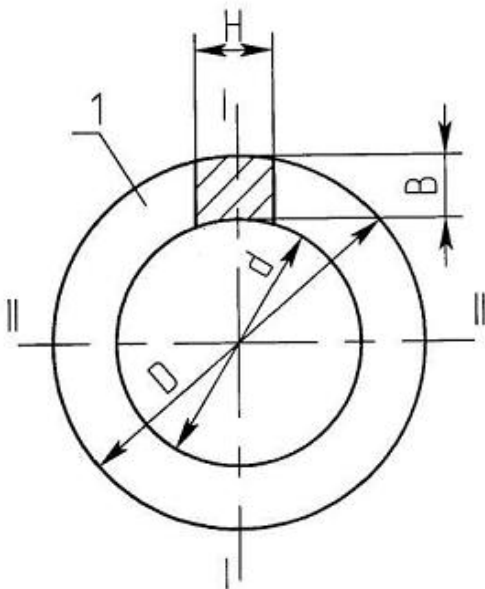
останньому чистовому переході приймають рівним 1,005; 1,006; 1,009 і 1,01, тобто коефіцієнт витягування в парному переході збільшують на 0,5; 0,6; 0,9 і 1,0 %, визначають величину відходів, порівнюють з відомим способом при відношенні $\lambda_n/\lambda_{n+1}=1,008$. Результати представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

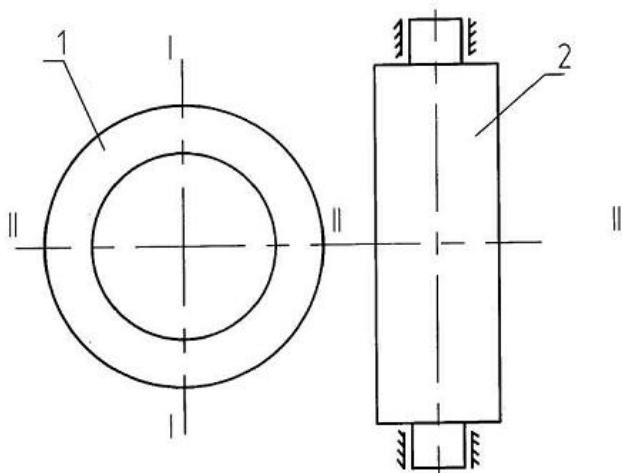
Назва показника	Відомий спосіб	Запропонований спосіб, збільшення коефіцієнта витягування в парному переході, %				
		0,5	0,6	0,8	0,9	1,0
Овальність кільцевої заготовки, мм	-	7	5	4	6	11
Величина відходів, кг/т	78,5	78,1	48,2	36,6	59,4	79,8
Трудомісткість виготовлення, н-год/т	92	94	66	58	82	96

Як видно з табл. 3, мінімальна овальність кільцевої заготовки, величина відходів і трудомісткість виготовлення спостерігаються при збільшенні коефіцієнта витягування в парному переході на 0,6-0,9 % в порівнянні з непарним, що пояснюється неоднаковими умовами розширення металу при вальцюванні в перерізах I-I і II-II.

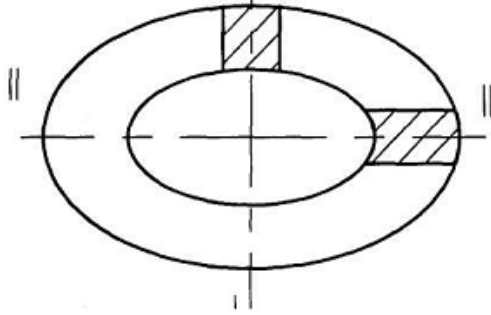
Таким чином, запропонований спосіб виготовлення широкосмугових гвинтових заготовок дозволяє знизити трудомісткість виготовлення на 10-34 н-год/т, зменшити величину відходів металу на 39,1-41,9 кг/т.



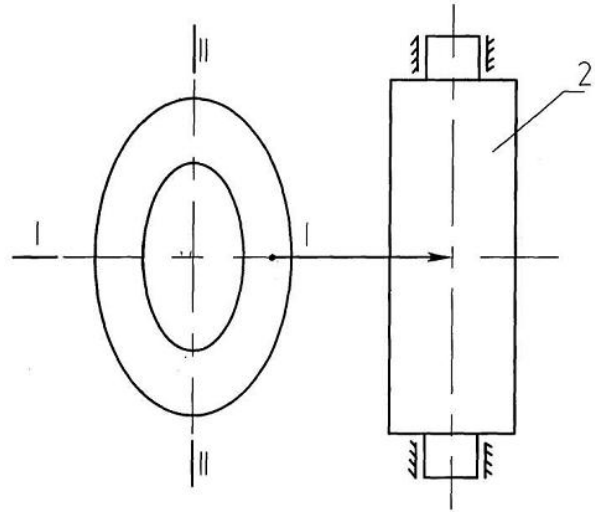
Фіг. 1



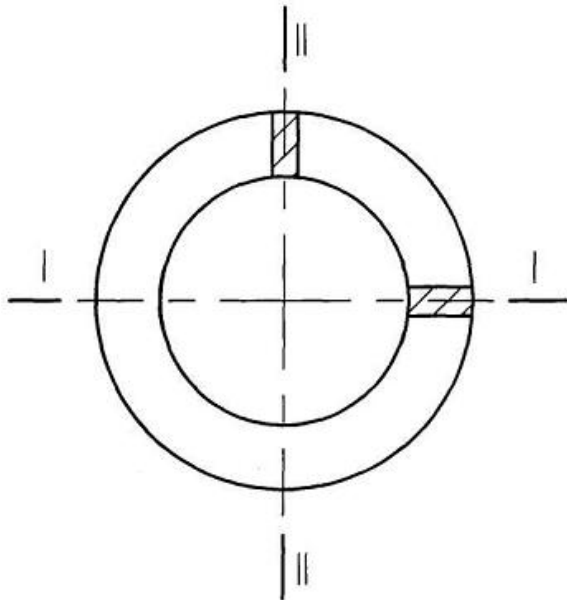
Фіг. 2



Фиг. 3



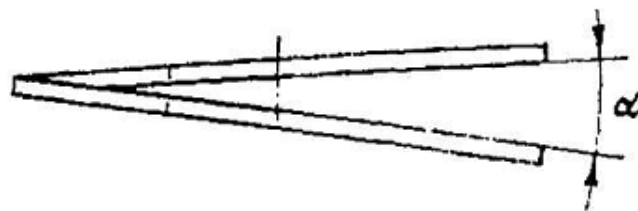
Фиг. 4



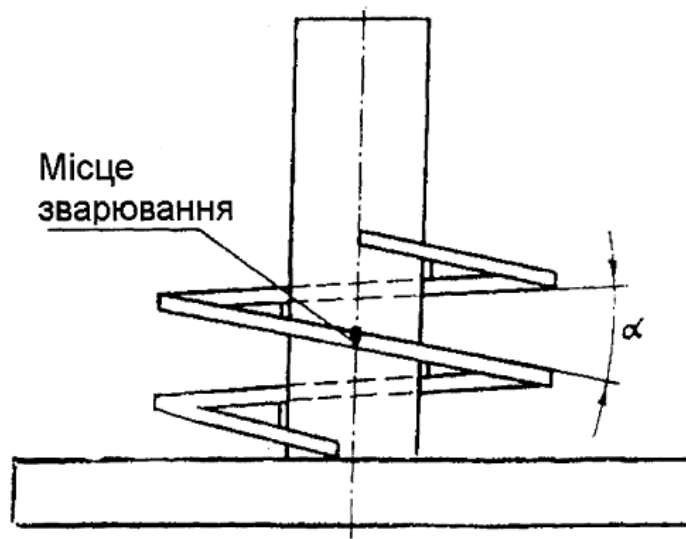
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фіг. 8