



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37935 (13) A

(51) 7 B22F3/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ДРОТИН З ПОРОШКІВ ПЕРЕВАЖНО ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ

(21) 2000052567

(22) 04.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Лазоркін Віктор Андрійович, Терновий Юрій Федорович, Артамонов Юрій Вікторович

(73) Український державний науково-дослідний інститут спеціальних сталей, сплавів та феросплавів

(57) 1. Спосіб виготовлення дротин з порошків переважно інструментальних сталей, який включає заповнення металевого контейнеру порошком, вакуумування, герметизацію, нагрівання, пресування в осьовому напрямку та наступне пластичне деформування куванням, **відмінний** тим, що контейнер виготовляють, витримуючи співвідношення $l/d = 3...15$, де l , d - довжина та діаметр контейнеру, відповідно, при цьому осьове пресування здійснюють без заміни діаметру контейнеру при тиску, що перевищує межу текучості порошкового матеріалу при температурі пресування в 10-35 разів, а наступне пластичне деформування здійснюють чотиристороннім радіальним куванням з додатковими макрозсувами в поперекових площинах заготовки та витяжкою її не менше 2.2. Спосіб за п.1 **відмінний** тим, що осьове пресування та радіальне кування виконують на гідравлічному кувальному пресі.3. Спосіб за п.1, 2, **відмінний** тим, що осьове пресування та радіальне кування виконують з одного нагріву контейнеру з порошком.

Винахід стосується порошкової металургії та може бути використаний при виробництві дротин з інструментальних та інших сталей.

Відомий спосіб виготовлення дротин з порошків інструментальних сталей, який вимагає заповнення контейнеру порошком, його вакуумування, герметизацію, нагрівання, попереднє ущільнення контейнеру радіальним жуванням з отриманням заготовки, додаткове нагрівання заготовки та її наступне пластичне деформування в два етапи: на першому етапі - гвинтовим прокатуванням, а на другому - поздовжнім прокатуванням (1).

Недоліком цього способу є низька продуктивність процесу, необхідність використання великої кількості унікального та коштовного обладнання.

Відомий також спосіб отримання заготовки з порошку сталі, який включає заповнення металевого контейнеру порошком, вакуумування, герметизацію, нагрівання до температури пресування, витримання при цій температурі, гаряче пресування в осьовому напрямку в дві стадії та наступне кування (2).

Недоліком відомого способу є низька продуктивність процесу.

В основу способу виготовлення дротин з порошків переважно інструментальних сталей покладена задача підвищення продуктивності процесу шляхом зміни технології осьового пресування та наступного кування.

Поставлена задача досягається тим, що в способі виготовлення дротин з порошків переважно інструментальних сталей, який включає заповнення металевого контейнеру порошком, вакуумування, герметизацію, нагрівання, пресування в осьовому напрямку та наступне пластичне деформування куванням, новим є те, що контейнер виготовляють, витримуючи співвідношення $l/d = 3...15$, де l , d - довжина та діаметр контейнеру, відповідно, при цьому осьове пресування здійснюють без зміни діаметру контейнеру при тиску, що перевищує межу текучості порошкового матеріалу, при температурі пресування в 10-35 разів, а наступне пластичне деформування здійснюють чотиристороннім радіальним куванням з додатковими макрозсувами в поперекових площинах заготовки та витяжкою її не менше 2.

Поставлена задача досягається також тим, що осьове пресування та радіальне кування здійснюють на гідравлічному кувальному пресі.

Поставлена задача досягається також тим, що осьове пресування та радіальне кування виконують з одного нагріву контейнера з порошком.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Виготовляють контейнер, витримуючи співвідношення $l/d = 3...15$, де l , d - довжина та діаметр контейнера, відповідно. При відношенні $l/d < 3$ не забезпечується висока продуктивність процесу, а також значно ускладнюється процес кування. При

(19) UA (11) 37935 (13) A

$l/d > 15$ потрібні значні питомі тиски, а отже, і зусилля, що доцільне.

До контейнера засипають металевий порошок, потім контейнер вакуумують та герметизують, після чого отриману заготовку нагрівають та поміщають в спеціальний штамп. Порожнину штамп, перед розміщенням в ній контейнеру з порошком нагрівають до температури 500-600°C. Пресування заготовки здійснюють в осьовому напрямку без зміни діаметру контейнера (в закрити матрицю) на гідравлічному пресі. Найбільш доцільно здійснювати осьове пресування на гідравлічному кувальному пресі, на якому потім здійснюють пластичне деформування методом радіального кування в спеціальному чотирибойковому пристрої. При цьому до заготовки докладають тиск, що перевищує межу текучості порошкового матеріалу при температурі пресування в 10-35 разів.

При тиску пресування, який перевищує межу текучості порошкового матеріалу менше ніж в 10 разів можливе недопресування заготовки по всьому об'єму та отримання густини менше 100%. Під час подальшого кування така заготовка може зруйнуватись.

При тиску пресування, що перевищує межу текучості порошкового матеріалу більше, ніж в 35 разів густина порошкової заготовки не збільшується (залишається 100%) для всього діапазону відношень l/d . Тому подальше збільшення тиску пресування не доцільне.

Заготовку після пресування впресовують зі штамп, нагрівають до кувальної температури та здійснюють радіальне кування в чотирибойковому кувальному пристрої з витягуванням не менше 2. Коефіцієнт витягування визначають за формулою:

$$\mu = \frac{F_0}{F_1},$$

де F_0, F_1 - площа перерізу заготовки до і після кування, відповідно.

Процес радіального кування здійснюють з додатковими макрозсувами в поперекових площинах заготовки.

При радіальному куванні з витяжкою менш 2 якість дробин з порошкових інструментальних сталей не завжди відповідає вимогам ГОСТів та ТУ.

Можна осьове пресування та радіальне кування виконувати на однім і тім же гідравлічному кувальному пресі. Особливо, якщо прес обладнаний напівавтоматичною системою заміни інструменту, керованого з пульту оператора пресу.

В деяких випадках на гідравлічних кувальних пресах, обладнаних напівавтоматичною системою заміни інструменту, можливе виконання операцій осьового просування та радіального кування з одного нагріву контейнеру з порошком. При цьому досягається найвища продуктивність процесу.

Приклад. Для випробування використовують металевий порошок сталі Р6М5Ф3. Контейнер діаметром 76 мм з товщиною стінки 4 мм та довжиною 400 мм заповнюють металевим порошком сталі Р6М5Ф3 і після віброущільнення та вакуумування герметизують. Далі контейнер з порошком нагрівають до 1160°C та здійснюють осьове пресування в спеціальному штампі (в закрити матрицю) без зміни діаметру контейнера при тиску, що перевищує межу текучості порошкового матеріалу в 10-35 разів. Отриману заготовку видобувають зі штамп пресу та проковують в чотирибойковому кувальному пристрої на діаметр 50 мм. Витяжка при цьому складає більше 2 ($\mu = 2,3$).

З отриманих дробин вирізають темплети для дослідження макро - і мікроструктури металу та зразки для механічних випробувань. Технологічні параметри та результати випробувань наведені в табл.

З наведених даних випливає, що при виготовленні дробин пропонуваним способом продуктивність процесу підвищується в 1,6-2,5 рази.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР № 1670875, МКІ В22F 3/18, 3/20, 1989 р. ДСК.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 1417309, МКІ В22P 3/14, 3/16, 1986 р. ДСК.

Таблиця

До- слід	Межа текучості порошкового матеріалу, МПа	Тиск пресування, р МПа	Відношення $\rho/\rho_{\text{ст}}$	Відношення довжини контейнера до його діаметру, l/d	Коефіцієнт витягування заготовки після кування	Густина заготовки після пресування, %	Межа міцності при згині, $\sigma_{\text{зг}}$ після кування, МПа	Продуктивність процесу виготовлення дробин, од.	Примітки
1	60	420	7	5	2,8	97	-	-	Руйнування заготовки при куванні
2	60	600	10	5	2,8	100	3550	1,7	
3	60	900	15	5	2,8	100	3700	1,7	
4	60	2100	35	5	2,8	100	4300	1,6	
5	60	2220	37	5	2,8	100	4300	1,6	Великі зусилля при пресуванні
6	60	900	15	2,5	2,8	100	4100	0,9	
7	60	900	15	3,0	2,8	100	4150	1,1	
8	60	2100	15	15	2,8	100	4050	2,5	
9	60	2100	15	17	2,8	98,5	-	-	Розриви на поверхні дробини
10	60	900	15	5	1,8	100	2300	2,0	Якість металу не відповідає вимогам ГОСТу
11 ^{*)}	60	840	14	5	2,8	100	3300	1	

*)Відомий спосіб.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
