



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 76206

(13) U

(51) МПК

B22F 3/03 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 07396**

(22) Дата подання заявки: **18.06.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.12.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.12.2012, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

**Тарасов Олександр Федорович (UA),
Алтухов Олександр Валерійович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА
МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ,
вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, 84313
(UA)**

(54) СПОСІБ БАГАТОРАЗОВОЇ ІНТЕНСИВНОЇ ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ЗАГОТІВКИ ЗІ ЗМІНОЮ НАПРЯМКУ ДЕФОРМУВАННЯ

(57) Реферат:

Спосіб багаторазової інтенсивної пластичної деформації заготовки зі зміною напрямку деформування, при якому виконують деформування заготовки заданої довжини за схемою плоско-деформованого стану. Використовують вихідну заготовку з поперечним перетином довільної форми і додатково обмежують деформацію по довжині заготовки (по другій осі деформування) для отримання плоско-деформованого стану у перерізі заготовки і формують переріз заготовки у вигляді паралелограма із двома сторонами, паралельними осі деформування. На кожному наступному етапі, для створення інтенсивних пластичних деформацій зсуву, заготовку повертають на 180° щодо осі деформування, та переформовують отриманий поперечний переріз заготовки в умовах стисненого формування при постійному обмеженні поперечної деформації у перерізі заготовки і, таким чином, гострі й тупі кути поперечного перерізу змінюються місцями. На останньому етапі деформування відновлюють симетричну форму поперечного перерізу заготовки шляхом зменшення ходу деформування в 2 рази.

UA 76206 U

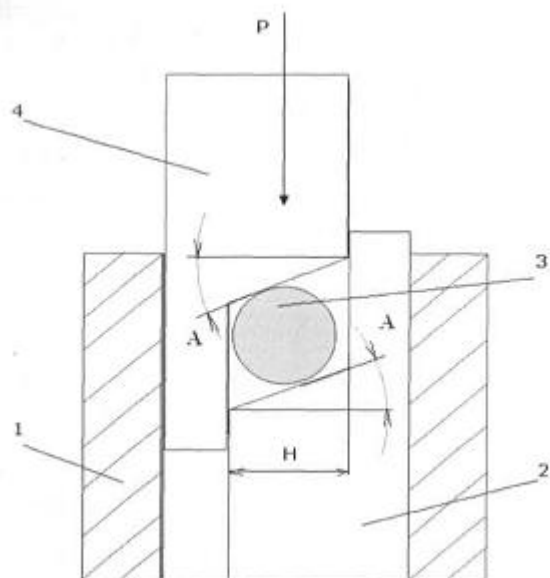


Fig. 1

Корисна модель належить до обробки металів тиском і може бути використана для отримання металів та металевих матеріалів з ультра-дисперсним зерном за допомогою інтенсивної пластичної деформації і використано у машинобудуванні для обробки заготовок різного призначення.

Відомий спосіб пластичної деформації металів, при якому осадку заготовки виконують з одночасним переміщенням деформуючих поверхонь у поперечному напрямку відносно напрямку прикладення зусилля, що призводить до створення на поверхні заготовки активних зусиль тертя та інтенсифікації пластичних деформацій зсуву по всьому об'єму заготовки [1].

Також відомий спосіб пластичної деформації металевих матеріалів шляхом рівно-канального кутового пресування, який полягає в тому, що деформація заготовки відбувається у закритому просторі контейнера, в якому контактуючі поверхні пуансона та матриці мають нахил під кутом до поверхні порошкової заготовки, яка під час деформування ущільнюється у контейнері у формі нахиленого паралелепіпеду, який потім продавлюється через матрицю, що призводить до інтенсифікації пластичних деформацій зсуву у заготовці [2].

Відомий спосіб багаторазової інтенсивної пластичної деформації заготовки зі зміною напрямку деформування, вибраний нами як прототип, при якому виконують деформування заготовки заданої довжини за схемою плоско-деформованого стану, при якому заготовка з прямокутним перерізом, одна із сторін якого не перевищує ширину порожнини штампа, обмежена по одній осі (з двох бокових сторін стінками штампа), а рух металу відбувається у напрямку двох інших осей, при цьому заготовку деформують осадженням вздовж довжини, перед кожним наступним етапом деформації заготовку витягують зі штампу й виконують поворот у просторі відносно нього на 90° відносно двох осей, і установлюють заготовку в штамп більшим розміром у напрямку осадження, таким чином змінюють на кожному етапі напрямок деформування та повторюють деформування в необхідній кількості разів для накопичення заданого ступеню деформації [3].

Загальними суттєвими ознаками відомого способу й того, що заявляється, є те, що виконують деформування заготовки заданої довжини за схемою плоско-деформованого стану, при якому заготовка обмежена по одній осі (з двох сторін стінками штампа), при цьому один з розмірів перерізу заготовки не перевищує ширину його порожнини, перед кожним наступним етапом деформації заготовку витягують зі штампу й виконують поворот у просторі відносно нього, і таким чином змінюють на кожному етапі напрямок деформування, установлюють заготовку в штамп та повторюють деформування в необхідній кількості разів для накопичення заданого ступеня деформації.

Недоліками відомого способу є те, що деформація відбувається за схемою, яка приводить до створення застійної зони в куті заготовки, що призводить до неоднорідності структури металу, підвищує зусилля деформування, зменшує коефіцієнт виходу придатного.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу отримання металевих заготовок з ультра-дисперсним зерном (за допомогою інтенсивної пластичної деформації), який підвищує рівномірність структури та розподіл рівня фізико-механічних властивостей по всьому об'єму заготовки, що призводить до підвищення коефіцієнта виходу придатного.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що використовують вихідну заготовку з поперечним перерізом довільної форми і додатково обмежують деформацію по довжині заготовки (по другій осі деформування) для отримання плоско-деформованого стану у перерізі заготовки і формують переріз заготовки у вигляді паралелограма із двома сторонами, паралельними осі деформування, на кожному наступному етапі для створення інтенсивних пластичних деформацій зсуву заготовку повертають на 180° щодо осі деформування та переформовують отриманий поперечний переріз заготовки в умовах стисненого формування при постійному обмеженні поперечної деформації у перерізі заготовки і таким чином гострі й тупі кути поперечного перерізу змінюють місцями, а на останньому етапі деформування відновлюють симетричну форму поперечного перерізу заготовки шляхом зменшення ходу деформування в 2 рази.

Суть способу пояснюється кресленням, на якому зображено:

- фіг. 1 - схема розміщення заготовки у штампі до деформації.

- фіг. 2 - схема розміщення заготовки у штампі після деформації.

- фіг. 3 - схема розміщення заготовки у штампі перед наступною деформацією.

- фіг. 4 - схема розміщення заготовки у штампі перед останньою деформацією, хід пуансона виконується на половину.

- фіг. 5-11 - можливі форми початкової заготовки.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином. В матрицю 1 (фіг. 1), яка жорстко зафіксована, встановлюють пуансон 2, який обмежено у руху внутрішньою порожниною матриці і має одну з

деформуючих поверхонь нахилену під кутом A до порожнини перпендикулярній осі деформування. Потім на деформуючу поверхню встановлюють заготовку 3 з поперечним перерізом довільної форми (фіг. 5-11), при цьому один з розмірів перерізу заготовки не перевищує ширину порожнини штампа H (фіг. 1), що дозволяє використовувати заготовки з різними формами перерізу на першому етапі деформації, під час якої заготовка поступово приймає форму у вигляді паралелограма із двома сторонами, паралельними осі деформування, при цьому будуть відбуватися деформації у вздовж двох осей, а по довжині розмір заготовок співпадає з шириною порожнини матриці 1 (фіг. 1) і таким чином заготовка обмежена у подовжньому переміщенні порожниною матриці (вздовж подовжньої осі), що створює схему плоско-деформованого стану у поперечному перерізі заготовки. Поверх заготовки встановлюють пуансон 4 (фіг. 1), до якого прикладають деформуюче зусилля P , пуансони 2 і 4 мають однакову форму нахиленої деформуючої поверхні. Заготовку 3, з перерізом довільної форми, під час першого етапу формують і отримують у перерізі заготовки форму у вигляді паралелограма із двома сторонами, паралельними осі деформування (фіг. 2). За рахунок обмеження деформації по довжині заготовки, створюються інтенсивні пластичні деформації у поперечному перерізі заготовки за схемою плоско-деформованого стану, які будуть однакові у кожному поперечному перерізі, що призводить до рівномірності деформацій по довжині заготовки незалежно від форми перерізу. Після деформування заготовку витягують зі штампа, виконують поворот на 180° щодо осі деформування і встановлюють знову у штамп, як показано на фіг. 3 і таким чином змінюють на кожному наступному етапі напрямок деформування. Потім знову переформовують отриманий поперечний переріз заготовки тепер вже в умовах стисненого формування при постійному обмеженні і поперечної деформації у перерізі заготовки додатково по другій осі таким чином, що гострі й тупі кути поперечного перерізу змінюються місцями, при цьому хід деформування становить S . Етапи деформування повторюють до отримання необхідної дрібнозернистої структури. Перед кожним наступним етапом деформації повторюють поворот на 180° щодо осі деформування і змінюють напрямок деформування. На останньому етапі (фіг. 4) хід деформування S_k зменшують в 2 рази і відновлюють близьку до симетричної форму поперечного перерізу заготовки.

Приклад виконання заявленого способу. Деформації піддавали заготовку із міді марки М1 ДСТУ ГОСТ 1535:2007 (ТУ У 27.4-00195452-015-2003). Використовували заготовку довжиною 40 мм з поперечним перерізом круглої форми з діаметром 19,8 мм (фіг. 7), який не перевищує ширину H порожнини штампа, яка дорівнює 20 мм (фіг. 1). Поверхні заготовки покривали мастилом для зменшення тертя, поміщали у порожнину між пуансонами 2 й 4, які мають деформуючі поверхні нахилені під кутом 25° , та деформували. Пуансон 2 та матрицю 1, які мають довжину 40 мм для обмеження подовжньої деформації заготовки, жорстко зафіксовано. Процес деформування виконували пуансоном 4, який переміщується під дією сили P , при цьому початкова заготовка круглої форми отримує форму паралелограма. Хід пуансона становив - 5 мм. Після деформування заготовки, яка має вид паралелограма з двома поверхнями, нахиленими під кутом 25° , витягали зі штампа, поверхні заготовки покривали мастилом, виконували поворот на 180° щодо осі деформування та встановлювали знову у штамп, як показано на фіг. 3, поверх якої встановлювали пуансон 4. Для повного деформування заготовки хід переміщення пуансону становив - 23 мм. Під час деформування гострі й тупі кути заготовки змінювались містами. За рахунок того, що у вздовж двох осей заготовка обмежена у руху, це призводило до інтенсивних пластичних деформацій зсуву у поперечному перерізі заготовки. Деформацію повторювали 4 рази для досягнення необхідної дрібнозернистої структури. Перед кожним наступним етапом виконували поворот на 180° щодо осі деформування, таким чином змінювали напрямок деформування. На останньому етапі деформування хід деформування зменшили в 2 рази (11,5 мм) для відновлення симетричної форми поперечного перерізу заготовки (фіг. 4).

Після закінчення обробки була отримана ступінь накопленої деформації - 2, при цьому іспити показали рівномірність мілкозернистої структури по всьому об'єму заготовки.

Таким чином, завдяки створенню інтенсивних пластичних деформацій у поперечному перерізі заготовки за схемою плоско-деформованого стану, та обмеженню деформації по довжині заготовки вдалося покращити рівномірність структури й розподіл рівня фізико-механічних властивостей по всьому об'єму заготовки, що дозволяє підвищити коефіцієнт виходу годного на 20 %.

Джерела інформації:

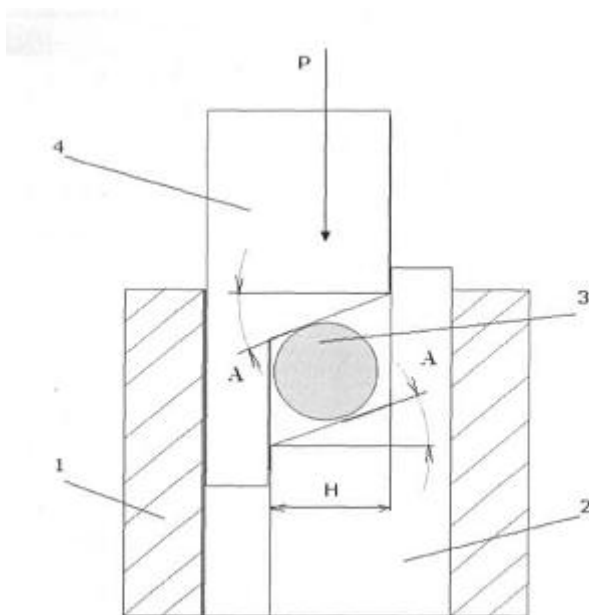
1. Патент 2306997 РФ С2 МПК В21J5/06 / Устройство для осадки со сдвигом заготовки / А.Д. Хван, Д.В. Хван, М.А. Дикарев, А.А. Горячев, С.И. Бахматов, О.А. Соколова, А.В. Попов. - № 2006107344; Заявл. 09.03.2006; Опубл. 27.09.2007. Бюл. № 27.

2. Патент 7288 України C22F1/18 МПК F22 F3/00 / Пристрій для виготовлення високощільних виробів з металевих порошків чи стружки гарячим штампуванням / Л.О. Рябічева, А.Т. Циркін, І.Г. Потапова, Ю.М. Никитін. - № 20041109508, Заявл. 19.11.2005; Опубл. 15.06.2006. Бюл. №8.

5 3 Патент 2393936 РФ C22F1/18 МПК B21J5/06 / Способ получения ультра-мелкозернистых заготовок из металлов и сплавов / В.А. Шундалов, В.Ю. Иванов, В.В. Латыш, И.Н. Михайлов, С.П. Павлинич, А.В. Шарафутдинов. - № 2009110937/02; Заявл. 25.03.2010; Опубл. 10.07.2010. Бюл. №54.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб багаторазової інтенсивної пластичної деформації заготовки зі зміною напрямку деформування, при якому виконують деформування заготовки заданої довжини за схемою плоско-деформованого стану, при якому заготовка обмежена по одній осі (з двох сторін стінками штампа), причому один з розмірів перерізу заготовки не перевищує ширину його порожнини, перед кожним наступним етапом деформації заготовку витягують зі штампа й виконують поворот у просторі відносно нього, і таким чином змінюють на кожному етапі напрямок деформування, установлюють заготовку в штамп та повторюють деформування в необхідній кількості разів для накопичення заданого ступеня деформації, який **відрізняється** тим, що використовують вихідну заготовку з поперечним перетином довільної форми і додатково обмежують деформацію по довжині заготовки (по другій осі деформування) для отримання плоско-деформованого стану у перерізі заготовки і формують переріз заготовки у вигляді паралелограма із двома сторонами, паралельними осі деформування, на кожному наступному етапі для створення інтенсивних пластичних деформацій зсуву заготовку повертають на 180° щодо осі деформування та переформовують отриманий поперечний переріз заготовки в умовах стисненого формування при постійному обмеженні поперечної деформації у перерізі заготовки і таким чином гострі й тупі кути поперечного перерізу змінюються місцями, а на останньому етапі деформування відновлюють симетричну форму поперечного перерізу заготовки шляхом зменшення ходу деформування в 2 рази.



Фиг. 1

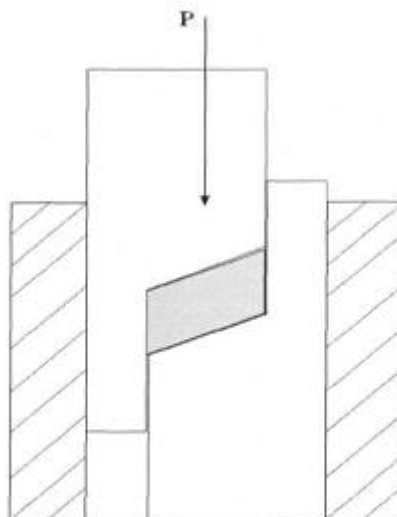


Fig. 2

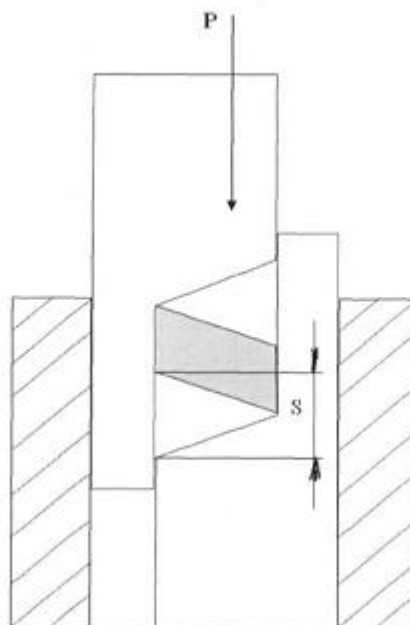
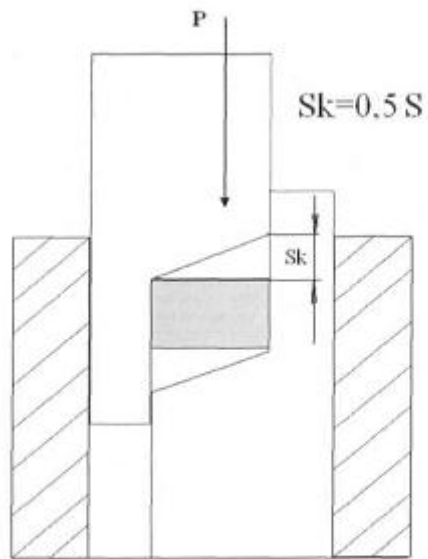
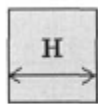


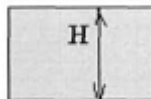
Fig. 3



Фиг. 4



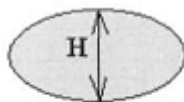
Фиг. 5



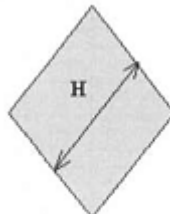
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11