



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45131 (13) U
(51) МПК
B21D 26/14 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛЕВИХ ЗАГОТОВОК

1

2

(21) u200905436

(22) 29.05.2009

(24) 26.10.2009

(46) 26.10.2009, Бюл.№ 20, 2009 р.

(72) БАТИГІН ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ, БОНДАРЕНКО
ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, ХАВІН ВАЛЕРІЙ ЛЬВО-
ВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок, який полягає у їх деформації за рахунок дії серії імпульсів магнітного тиску, який **відрізняється** тим, що амплітуду імпульсів в серії збільшують згідно із співвідношенням:

$$P_k \geq \sigma_T q^{-(k-1)},$$

де:

k - номер імпульсу в серії,

P_k - величина магнітного тиску в k-ому імпульсі,

σ_T - межа текучості металу оброблюваної заготовки,

q - відносне зниження результативності силової дії на заготовку від імпульсу до імпульсу, а кількість імпульсів у серії визначається із співвідношення:

$$n = \frac{S_{max}}{b},$$

де S_{max} - максимальна деформація оброблюваної заготовки,

b - деформація заготовки при дії одного імпульсу магнітного тиску.

Корисна модель відноситься до області обробки металів тиском імпульсного магнітного поля і може знайти застосування в машинобудівній, авіаційній, електротехнічній і інших галузях промисловості.

Відомі способи та пристрої для деформування металів енергією імпульсного магнітного поля [1-7].

Суть аналогів полягає у тому, що заготовка обробляється одним могутнім імпульсом тиску магнітного поля.

Недоліком цих способів та пристроїв є практична неможливість виконання цілого класу виробничих операцій, де потрібна не разова силова дія, а поступове регульоване часткове деформування. Окрім того, усі відомі магнітно-імпульсні виробничі технології потребують обладнання, що має високу вартість та великі габарити.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого є спосіб обробки металевих заготовок, що описаний у роботі [8].

Суть способу - прототипу полягає у дії на заготовку, яка оброблюється, серії імпульсів магнітного поля, яке одержане шляхом розряду накопичувача місткості енергії на індуктор-інструмент. При цьому формоутворення здійснюється за рахунок сил магнітного тиску з поступовою ступінчастою дефор-

мацією оброблюваної заготовки від імпульсу до імпульсу.

Недоліком прототипу є зменшення величини переміщення оброблюваної ділянки заготовки від імпульсу до імпульсу, що може привести в кінцевій стадії обробки до неповного прилягання до матриці і зниження якості готової продукції.

Задачею даної корисної моделі є підвищення якості готової продукції.

Поставлена задача досягається тим, що здійснюється спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок, який полягає у її деформації за рахунок дії серії імпульсів магнітного тиску, а амплітуду імпульсів у серії збільшують згідно співвідношенню:

$$P_k \geq \sigma_T q^{-(k-1)},$$

де:

k - номер імпульсу в серії,

P_k - величина магнітного тиску в k - ому імпульсі,

σ_T - межа текучості металу оброблюваної заготовки,

q - відносне зниження результативності силової дії на заготовку від імпульсу до імпульсу,

(19) UA (11) 45131 (13) U

а кількість імпульсів у серії визначається із співвідношення:

$$n = \frac{S_{\max}}{b},$$

де S_{\max} - максимальна деформація оброблюваної заготовки,

b - деформація заготовки при дії одного імпульсу магнітного тиску.

Одна з можливих схем реалізації запропонованого способу зображена на фіг., на якій цифрами позначені: 1- датчик рівня енергії заряду емпісного накопичувача магнітно-імпульсної установи, 2 - магнітно-імпульсна установка, 3 - лічильник - датчик числа імпульсів, 4 - індуктор, 5 - заготовка, 6 - матриця.

Пропонований спосіб реалізується таким чином. Оброблювану заготовку 5 розміщують в матриці 6 перед індуктором-інструментом 4. Індуктор-інструмент включають в розрядний ланцюг магнітно-імпульсної установки 2 і впливають на оброблювану заготовку серією імпульсів магнітного поля до отримання готової продукції. Для задачі і контролю якості імпульсів в серії використовується лічильник 3. Для зміни величини магнітного тиску кожного імпульсу застосовується пристрій 1, регулює величину енергії заряду магнітно-імпульсної установи.

Під час одного розряду магнітно-імпульсної установи на індуктор-інструмент на оброблювану заготовку діють пондемоторні сили, що приводять до невеликого зсуву заготовки у бік матриці. Енергія кожного імпульсу вибирається такою, щоб механічні напруги, що виникають в матеріалі заготовки перевищували межу текучості [9]. Після припинення дії імпульсу тиску, в матеріалі виникає наклеп, що викликає збільшення межі текучості матеріалу заготовки [9]. Крім того, переміщення заготовки при дії на неї імпульсу магнітного поля, приводить до збільшення зазору між індуктором і заготовкою, тобто до зменшення магнітного зв'язку між ними [7]. Ці два чинники приводять до зменшення результативності силового впливу - q , який визначається співвідношенням:

$$q = \frac{b_{k+1}}{b_k},$$

де k - номер імпульсу в серії, b_k - величина деформації заготовки при k -ому імпульсі.

Для того, щоб величина деформації заготовки залишалася незмінною в процесі обробки, необхідно збільшувати амплітуду імпульсу магнітного тиску. При цьому повинне виконуватися співвідношення:

$$P_k \geq \sigma_T q^{-(k-1)},$$

де:

k - номер імпульсу в серії,

P_k - величина магнітного тиску в k -ому імпульсі,

σ_T - межа текучості металу оброблюваної заготовки,

q - відносне зниження результативності силової дії на заготовку від імпульсу до імпульсу, а кількість імпульсів у серії визначається із співвідношення:

$$n = \frac{S_{\max}}{b},$$

де S_{\max} - максимальна деформація оброблюваної заготовки,

b - деформація заготовки при дії одного імпульсу магнітного тиску.

Спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок розроблений в Національному технічному університеті "Харківський політехнічний інститут".

Джерела інформації:

1. А.с. №311508 від 23.02.70.
2. А.с. №505531 від 16.02.73.
3. Патент США №36100007 від 09.05.71.
4. Патент ФРН №1527593 від 25.07.71.
5. Патент Великої Британії № 1207917 від 25.06.68.
6. Патент Японії №4614514 від 13.01.71.
7. Белый И.В., Фертик С.М., Хименко Л.Т., Справочник по магнитно-импульсной обработке металлов.- Харьков: Вища школа, 1977. -168с.
8. Патент України № 84925 від 10.12.2008, Бюл. №23, 2008 р.
9. Илюкович Б.М., Введение в теорию пластичности. - Киев: Вища школа, 1983.-160с.

