



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31751 (13) U
(51) МПК
B21D 26/14 (2008.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛЕВИХ ЗАГОТІВОК МЕТОДОМ ПРИТЯГАННЯ ДО ІНДУКТОРА

1

(21) u200712252

(22) 05.11.2007

(24) 25.04.2008

(46) 25.04.2008, Бюл. № 8, 2008 р.

(72) БАТИГІН ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, БОНДАРЕНКО ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, ЧАПЛИГІН ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA, БАТИГІН ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, БОНДАРЕНКО ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, ЧАПЛИГІН ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(57) Спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок, що полягає в їхньому деформуванні

2

за рахунок впливу імпульсного магнітного поля в робочій зоні індуктора шляхом притягання заготовки до індуктора, який відрізняється тим, що процес обробки ведуть у діапазоні частот магнітного поля, що впливає, від

$$\frac{1}{\pi \cdot d^2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma_z} \text{ до } \frac{1}{\pi \cdot D^2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma_e}$$

Гц (де d - товщина заготовки, γ_z - електропровідність металу заготовки, D - товщина екрана, γ_e - електропровідність матеріалу екрана, μ_0 - магнітна проникність вакууму), у робочій зоні індуктора, виконаного у вигляді електрично ізолюваного кругового витка, розміщеного в пази масивного провідного екрана з боку оброблюваної заготовки.

Пропонований спосіб обробки відноситься до обробки металів тиском імпульсного магнітного поля й може знайти застосування в автомобільних, авіаційних галузях промисловості, для рихтування корпусу автомобіля або літака без його розбирання, у машинобудівній, коли за технологією обробка заготовки може відбуватися тільки з однієї сторони.

Відомі способи й пристрої для деформування металів енергією імпульсного магнітного поля [Белый И.В., Фертик С.М., Хименко Л.Т. Справочник по магнитно-импульсной обработке металлов. - Харьков: Вища школа, 1977. - с.5-18; 53-55]. Недоліком цих способів і пристроїв є неможливість притягання заготовок магнітним полем до індуктора, що звуужує область їхнього застосування.

Відомі способи магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок методом притягання до індуктора. Недоліком цих способів є необхідність застосування додаткового технологічного оснащення [Щеглов Б.А., Есин А.А. Раздача тонкостенных трубчатых заготовок силами притяжения импульсного магнитного поля // Кузнечно-штамповочное производство. - 1971. - № 4. - С.15-18], використання двох джерел магнітного поля [Щеглов Б.А., Есин А.А. Раздача тонкостенных трубчатых заготовок силами притяжения импульсного магнитного поля // Кузнечно-штамповочное производство. - 1971. - №4. - С.15-18; United States Patent 3988081, B21D26/14. Electromagnetic dent puller / Karl A.

Hansen, Glen Hendricson; Publ. 21.12.76] - високо - і низькочастотного, що ускладнює й підвищує вартість процесу обробки, можливість обробки тільки феромагнітних матеріалів [WO/2006/119661, B21D1/06 Dent Removing method and device / Meichtry R.; Publ. 16.11.2006], що обмежує номенклатуру оброблюваних заготовель.

Найбільш близьким за своєю суттю до заявленого є спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок методом притягання до індуктора по патенту [Патент України 74909, B21D26/14. Спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок / Батигін Ю.В., Лавінський В.І., Хавін В.Л.; опубл. 15.02.2006. Бюл. №2, 2006р].

Сутність способу, який обрано за найближчий аналог, полягає у взаємодії індуктованих струмів в екрані й заготовці, які мають однаковий напрямок, що приводить до їхнього взаємного притягання. Індуктовані струми в екрані й заготовці наводяться струмом індуктора, що розташований між ними й ізолюваний від них.

Недоліком найближчого аналогу є низький ККД процесу обробки у зв'язку з більшим зазором між індуктором й екраном, екраном і заготовкою, що приводить до зменшення магнітного зв'язку між струмами в індукторі й екрані, екрані й заготовці, збільшенню полів розсіювання й, як наслідку, більшими втратами енергії, пов'язаної із цими полями.

(13) U

(11) 31751

(19) UA

Завданням корисної моделі є підвищення ККД процесу обробки за рахунок посилення магнітного зв'язку між струмами в індукторі й індуктованих струмах в екрані й заготівці, а, отже, зменшення втрат енергії в процесі обробки.

Завдання що вирішується тим, що у відомому способі магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок їхнє деформування відбувається за рахунок впливу імпульсного магнітного поля в робочій зоні індуктора шляхом притягання заготівці до індуктора, відповідно до корисної моделі процес обробки ведуть у діапазоні частот магнітного поля, що впливає, від $\frac{1}{\pi \cdot D^2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma_e}$ до

$\frac{1}{\pi \cdot D^2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma_3}$ Гц, (де d - товщина заготівки, γ_3 -

електропровідність металу заготівки, D - товщина екрана, γ_e - електропровідність матеріалу екрана, μ_0 - магнітна проникність вакууму), у робочій зоні індуктора виконаного у вигляді електрично ізолюваного кругового витка, розміщеного в пазу масивного провідного екрана з боку оброблюваної заготівки.

Одна з можливих схем реалізації запропонованого способу зображена на Фіг.1, 2 на якій позначені: 1 - індуктор, 2 - екран, 3 - ізоляція індуктора, 4 - оброблювана заготівка, С - ємнісний накопичувач енергії, К - комутатор.

Передбачуваний спосіб здійснюється наступним чином. Попередньо заряджений ємнісний на-

копичувач енергії С через включає комутатор, К розряджається на індуктор 1. При протіканні розрядного струму по індуктору, в екрані 2 й у заготівці 4 будуть наводитися струми, напрямок протікання яких протилежно току індуктора. У тім місці, де заготівка розташована безпосередньо під екраном, напрямок протікання індуктованих в екрані й заготівлі струмів буде тим самим, отже, між цими струмами, у відповідність із законом Ампера, виникає взаємне притягання. Якщо екран масивний, тобто магнітне поле, створене індуктором, повністю загасає в ньому, і жорстко закріплений, а частота діючого магнітного поля вибирається такою, що воно проникає крізь заготівлю, то деформуватися, тобто притягатися до екрана, буде відповідна ділянка заготівки, у цьому випадку має форму кола. Така форма робочої зони індуктора найбільш оптимальна й універсальна при виконанні великої кількості технологічних операцій. Розміщення індуктора в пазу екрана приводить до посилення магнітного зв'язку між струмами в індукторі й екрані за рахунок зменшення діелектричного зазору між ними, між екраном й оброблюваною заготівкою, а, отже, до зменшення полів розсіювання й втрат енергії, з ними зв'язаної. У результаті ККД процесу обробки збільшується.

Спосіб дає можливість підвищити ККД процесу обробки а, отже, зменшити втрати енергії в процесі обробки, що має значний економічний ефект.

