



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101116** (13) **U**
(51) МПК
C21D 1/34 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 02382	(72) Винахідник(и): Лобанов Віктор Костянтинович (UA), Дощечкіна Ірина Василівна (UA), Д'яченко Світлана Степанівна (UA), Татаркіна Ірина Сергіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.03.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.08.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.08.2015, Бюл.№ 16	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Лобанов Віктор Костянтинович, вул. Ощепкова, 161, кв. 61, м. Харків, 61099 (UA), Дощечкіна Ірина Василівна, вул. Фрунзе, 20, кв. 25, м. Харків, 61002 (UA), Д'яченко Світлана Степанівна, вул. Пушкінська, 79, кв. 8, м. Харків, 61002 (UA), Татаркіна Ірина Сергіївна, вул. П. Свинаренко, 15, кв. 6, м. Харків, 61000 (UA)

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ ХОЛОДНОКАТАНОЇ ТОНКОЛИСТОВОЇ СТАЛІ

(57) Реферат:

Спосіб підвищення технологічної пластичності тонкого сталевго листа включає енергетичну дію іншим за сталь матеріалом, спрямовану на його поверхню. Такою дією є гаряче нанесення на очищену та знежирену поверхню сталевго листа нанорозмірної плівки епіламу шляхом занурювання листа в розчин при температурі 50-55 °С на 10-20 хвилин з наступною термофіксацією при температурі 110-120 °С протягом 40-60 хвилин.

UA 101116 U

Корисна модель належить до матеріалознавства, а саме до способів поверхневої обробки холоднокатаної тонколистової сталі, призначеної для виготовлення виробів різними способами холодного штампування, в тому числі з глибоким і складним витягуванням.

Корисна модель може бути використана на машинобудівних підприємствах, де холодним штампуванням виготовляють широку номенклатуру виробів з тонколистового холоднокатаного прокату, в тому числі кузовні деталі транспортних засобів, а також на металургійних заводах, де виготовляють сталеві листи. Брак, пов'язаний з недостатньою здатністю до витягування, знижує економічну ефективність холодного штампування. Зважаючи на масштабність його застосування, пошуки способів підвищення технологічної пластичності і штампувальності готового тонкого сталевих листа є дуже актуальними.

На сьогодні при виробництві листової холоднокатаної сталі головними важелями керування технологічною пластичністю є хімічний склад та режим рекристалізаційного відпалу. Чим менше вуглецю та домішкових елементів і чим нижча границя текучості після відпалу, тим вища здатність до витягування, а, отже, краща штампувальність. Зазвичай вміст вуглецю не перевищує 0,08 %.

Здатність до витягування визначається при випробуваннях за Ериксоном (ГОСТ 9045-93) максимальною глибиною лунки без утворення тріщин. В сучасному виробництві за цією ознакою розділяють сталі з ВГ (глибоким витягуванням), СВ (складним витягуванням), ОСВ (особливо складним витягуванням) і ВОСВ (вельми особливо складним витягуванням). З врахуванням вимог міжнародного стандарту ІСО/3574-86 введена ще одна характеристика витягування - ВОСВ-Т (з підвищеними технологічними властивостями).

Для сталі 08кп виробництво забезпечує тільки вимоги ВГ. Але на підприємствах-споживачах часто стикаються з недостатньою штампувальністю такої сталі, що призводить до виникнення браку. До недавнього часу взагалі не існувало можливості підвищити технологічну пластичність готового листа.

В патенті України на корисну модель за заявкою № u201410886 "Спосіб підвищення деформівності холоднокатаної тонколистової сталі, призначеної для холодного штампування" запропоновано спосіб покращення технологічної пластичності готового листа шляхом бомбардування його поверхні (з обох сторін) низькоенергетичними іонами титану у пристрої типу "Булат" (наприклад, ННВ-66-І1). Під впливом такої дії заліковуються поверхневі дефекти і створюється особлива структура, яка поєднує елементи субмікрокристалічної і нанокристалічної будови. Це впливає на поведінку тіла при деформуванні і на його механічні характеристики, хоча властивості металу листа не змінюються. Залежно від відношення площі поверхні тіла до об'єму (А), що характеризує внесок поверхневого шару в зміну властивостей, автори отримали різний результат: якщо відношення А менше одиниці, дуже суттєво підвищується міцність, якщо більше одиниці - виявляється ефект значної пластифікації, визначальну роль в якому грає заліковування дефектів.

Описаний спосіб бомбардування іонами тонкокатоного сталевих листа прийнято як найближчий аналог за наступними спільними ознаками:

- енергетична дія на поверхню тонкого сталевих листа, при цьому ця поверхнева дія не змінює властивостей матеріалу, а тільки впливає на його поведінку при деформації, чим і обумовлена зміна показників міцності та пластичності;
- ефект пластифікації реєструється тільки при А більше одиниці.

Спосіб за найближчим аналогом, поряд з позитивними відзнаками, має недоліки: потребує спеціального обладнання з робочою камерою великого об'єму, в якій можна розмістити лист для обробки, професійного обслуговування та промислових площ.

Відомі способи покращення властивостей поверхневого шару виробу нанесенням на його поверхню епіламів - розчинів поверхнево-активної речовини, яка містить фтор (фторПАВ) у легколетючих хладах (наприклад, <http://www.epilam.ru/aboutepilams.html>). Важливою особливістю епіламів є дуже низька поверхнева енергія, що дозволяє їм проникати в найдрібніші дефекти поверхні. Після нанесення речовини розчинник випаровується і залишається шар молекул фторПАВ, орієнтованих перпендикулярно до поверхні і міцно зв'язаних з нею.

Дотепер епілами використовували для зниження коефіцієнта тертя і підвищення зносостійкості, антиадгезійних властивостей, корозійної стійкості, вологозахисту.

Для вирішення поставленої задачі - підвищення технологічної пластичності і штампувальності тонкого сталевих листа - нами використано той факт, що ця речовина має дуже високу проникливу здатність і після висихання перетворюється у тверду плівку, міцно зчеплену з основним матеріалом. Згідно з авторським задумом, заліковування у такий спосіб поверхневих дефектів може привести до зростання технологічної пластичності листа.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу підвищення технологічної пластичності холоднокатаного сталевго листа за рахунок зміни властивостей його поверхневого шару шляхом заліковування дефектів. Наслідком цього є підвищення здатності до витягування і одержання високої якості поверхні, що необхідно при подальшому нанесенні будь-якого покриття, наприклад фарбування.

Поставлена задача вирішується тим, що відомий спосіб підвищення технологічної пластичності включає енергетичну дію іншим за сталь матеріалом на поверхню тонкого сталевго листа. У відповідності до корисної моделі такою дією є гаряче нанесення на очищену та знежирену поверхню сталевго листа нанорозмірної плівки розчину епіламу будь-якої марки шляхом занурювання листа в розчин при температурі 50-55 °C на 10-20 хвилин з наступною термофіксацією при температурі 110-120 °C протягом 40-60 хвилин.

Для випробування та порівняння властивостей були використані зразки листа сталі 08кп товщиною 0,5 мм у стані постачання і після обробки епіламом марки СФК-05. Результати випробувань на витягування за Ериксоном наведені у таблиці.

Таблиця

Результати випробувань на витягування за Ериксоном листа сталі 08кп товщиною 0,5 мм

Стан	Глибина лунки, мм	Здатність до витягування
Без обробки епіламом	9,05	ВГ
Після обробки епіламом	11,7-11,85	ВОСВ

Наведений результат свідчить, що обробка епіламом збільшує глибину лунки на 30 %, що суттєво перебільшує вимоги ВОСВ (9,7 мм). Крім цього, після такої обробки при штампуванні зменшується коефіцієнт тертя між листом і пуансоном, що приводить до підвищення стійкості штампової оснастки.

Технічний результат, що досягається при застосуванні способу епіламування:

- завдяки утворенню мономолекулярної плівки фторПАВ заліковуються поверхневі дефекти і набагато зменшується можливість виникнення концентраторів напружень, які можуть стати джерелом зародження руйнування;

- у порівнянні з найближчим аналогом спосіб значно простіший, не потребує ніякого спеціального обладнання і може бути з успіхом застосований на будь-якому машинобудівному або ремонтному підприємстві;

- плівка, яка утворюється після епіламування, покращує якість поверхні, що дозволяє отримати більш привабливий вигляд готового продукту, наприклад, кузовних деталей автомобілів.

Використання способу епіламування дозволяє покращити штампувальність холоднокатаного сталевго листа і, як наслідок:

- поліпшити якість продукції і знизити брак;
- зменшити число переходів при штампуванні;
- суттєво знизити витрати штампового інструменту;
- підвищити продуктивність праці;
- здешевити процес штампування.

Враховуючи поширення холодного штампування в сучасному виробництві, отримані результати при практичному використанні принесуть значний економічний ефект.

Відмітні ознаки корисної моделі, що заявляється, знаходяться у причинно-наслідковому зв'язку з технічним результатом, який досягається при її впровадженні у виробництво. Саме при температурі епіламування 50-55 °C відбувається заліковування поверхневих дефектів, а великий внесок поверхневого шару при $A > 1$ забезпечує пластифікацію листа.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб підвищення технологічної пластичності тонкого сталевго листа, який включає енергетичну дію іншим за сталь матеріалом, спрямовану на його поверхню, який **відрізняється** тим, що такою дією є гаряче нанесення на очищену та знежирену поверхню сталевго листа нанорозмірної плівки епіламу шляхом занурювання листа в розчин при температурі 50-55 °C на 10-20 хвилин з наступною термофіксацією при температурі 110-120 °C протягом 40-60 хвилин.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601