



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **143255** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)

B21D 1/12 (2006.01)

B21D 22/02 (2006.01)

B21D 26/14 (2006.01)

B23P 6/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 09207**

(22) Дата подання заявки: **08.08.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.07.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.07.2020, Бюл.№ 14**

(72) Винахідник(и):

**Дудукалов Юрій Володимирович (UA),
Глушкова Діана Борисівна (UA),
Демченко Сергій Володимирович (UA),
Дощечкіна Ірина Васильовна (UA),
Калашніков Євген Євгенович (UA),
Лалазарова Наталія Олексіївна (UA),
Савченков Борис Васильович (UA),
Тернюк Микола Емануїлович (UA)**

(73) Власник(и):

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002
(UA),
Дудукалов Юрій Володимирович,
пр. Перемоги, 57-г, кв. 12, м. Харків, 61174
(UA),
Глушкова Діана Борисівна,
вул. Пушкінська, 50/52, кв. 44, м. Харків,
61002 (UA),
Демченко Сергій Володимирович,
вул. Воложанівська, 43, кв. 7, м. Харків,
61021 (UA),
Дощечкіна Ірина Васильовна,
вул. Багалія, 20, кв. 25, м. Харків, 61002
(UA),
Калашніков Євген Євгенович,
вул. Поздовжня, 3-б, кв. 112, м. Харків,
61070 (UA),
Лалазарова Наталія Олексіївна,
пр. Тракторобудівників, 138, кв. 7, м. Харків,
61121 (UA),
Савченков Борис Васильович,
вул. 23 Серпня, 47, кв. 15, м. Харків, 61103
(UA),
Тернюк Микола Емануїлович,
пров. Забайкальський, 13, кв. 32, м. Харків,
61105 (UA)**

UA 143255 U

(54) СПОСІБ КОМБІНОВАНОЇ ПРАВКИ ДЕТАЛЕЙ КУЗОВІВ

(57) Реферат:

Спосіб комбінованої правки деталей кузовів включає виконання деформації зі зміною фізико-механічних властивостей матеріалу під дією магнітного поля. Розтягування силами неперервної і неперервно-дискретної дії відбувається одночасно з електромагнітним

імпульсним високочастотним (250-400 КГц) впливом з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл, який створюють просторово орієнтовані пристрої в локальних зонах доцільної пластичної деформації деталей кузова.

Корисна модель належить до галузі автомобільного транспорту та може бути використана як спосіб правки кузовів автомобілів, а саме їх рамних, решітчастих і панельних деталей. У разі пошкоджень кузова і неможливості застосувати просте рихтування застосовують правку кузова, яку виконують на стапелях і відновлюють первісні геометричні параметри кузова.

5 Під час ремонту zdeформованих кузовів легкових автомобілів для рихтування застосовуються різні способи, в яких використовується процес пластичного деформування для виправлення пошкоджених конструкцій легкового автомобіля. Для цього у визначених місцях кузова прикладаються необхідні за величиною та спрямуванням сили розтягування.

10 Сучасні кузови автомобілів мають складну просторову конструкцію з листових сталевих матеріалів, які з'єднані зварювальними швами різних характеристик. Окремі деталі кузова з високоміцної сталі застосовуються як посилювачі конструкції, що забезпечують підвищення жорсткості і міцності.

При проведенні ремонту окремих деталей і ділянок пошкоджених кузовів легкових автомобілів потрібно відповідно враховувати ту обставину, що ці матеріали вимагають підвищених зусиль для деформування. Застосування матеріалів, які за своїми характеристиками міцніші, ніж матеріали, що застосовувалися раніше, обумовлює необхідність створювати великі зусилля під час проведення правки. При цьому вплив відповідних великих напружень слід локалізувати в потрібних місцях, де проводиться виправлення конструкції, і враховувати суттєву різницю в межах міцності окремих деталей кузова та їх зварювальних з'єднань. Крім цього, необхідно забезпечити відповідний напрям впливу зусиль, щоб вони діяли тільки на пошкоджену зону, і не допустити будь-якого впливу цих сил на неушкоджені зони. У разі, якщо ця обставина не береться до уваги, можливі під час правки пошкодженої зони всякі небажані зміни в інших зонах, що залишалися неушкодженими. Також обов'язково потрібно простежити за тим, щоб сили, що прикладаються для виправлення пошкоджених конструкцій, не були спрямовані безпосередньо на потенційно ослаблені деталі або на будь-які кріпильні деталі кузова легкового автомобіля, щоб виключити можливість їх пошкодження.

25 Аналогом корисної моделі є відомий спосіб поверхневої обробки листа з холоднокатаної тонколистової сталі, який збільшує на пластичність локальних ділянок деталей кузовів автомобілів. Спосіб включає поверхневу обробку листа холоднокатаної сталі шляхом занурювання попередньо знежиреного листа в гарячий розчин епіламу будь-якої марки і утворення на зазначеному сталевому листі покриття з нанорозмірної плівки епіламу при температурі 50-55 °C на 10-20 хвилин із наступною її термофіксацією при температурі 110-120 °C протягом 40-60 хвилин [1].

35 При використанні для правки деталей кузовів зазначений спосіб має ряд суттєвих недоліків, а саме:

необхідність усунення поверхневого захисного шару лакофарбного або антикорозійного покриття, що вимагає повторного фарбування та обробки, а це потребує додаткового матеріального та часового ресурсу;

40 складність і трудомісткість нанесення епіламу на кузовні деталі, а виконання термофіксації потребує спеціального обладнання та великих енергетичних витрат.

Найближчим аналогом корисної моделі є відомий також спосіб холодного штампування в штампах, який відрізняється тим, що деформацію листових заготовок із вуглецевої сталі здійснюють з одночасною додатковою дією на метал зовнішнього постійного магнітного поля з індукцією 0,4-1,1 Тл [2].

45 Основою способу найближчого аналога є отримання виробів із вуглецевих сталей з покращеними механічними властивостями. Технічним результатом є те, що спосіб за найближчим аналогом забезпечує отримання рівномірної і дрібнозернистої структури матеріалу. Поставлена задача вирішується тим, що деформацію заготовок із вуглецевої сталі в штампах здійснюють з одночасною додатковою дією на метал зовнішнього постійного магнітного поля з індукцією 0,4-1,1 Тл.

50 Загальною ознакою корисної моделі й найближчого аналога є те, що пластична деформація листових вуглецевих сталей відбувається з одночасною дією зовнішнього магнітного поля. Відмінною особливістю є те, що штампування листових вуглецевих сталей здійснюється в короткочасний період без регулювання сил деформування та локалізації додаткового впливу на метал зовнішнього постійного магнітного поля.

55 Згідно зі способом [2] постійне зовнішнє магнітне поле з індукцією 0,4-1,1 Тл присутнє в зоні деформації протягом короткочасного процесу штампування. Силкові лінії магнітного поля діють перпендикулярно основній силі пластичної деформації. Індукційні котушки розташовані симетрично з обох боків штампу. Вплив на вуглецеві сталі одночасною додатковою дією зовнішнього постійного магнітного поля з індукцією 0,4-1,1 Тл забезпечує появу силових ліній

магнітної індукції і перешкоджає витягуванню (сплющуванню) зерен, що призводить до отримання в результаті більш рівномірної структури металу порівняно зі структурою, що була отримана при деформації без додаткової дії постійного зовнішнього магнітного поля з індукцією 0,4-1,1 Тл.

Однчасна додаткова дія магнітного поля з індукцією до 0,4 Тл на метал під час деформації виявляється недостатньою для зміни розмірів зерна зразків із вуглецевих сталей. Збільшення індукції постійного магнітного поля більше значення 1,1 Тл вважається недоцільним з точки зору енергозатрат порівняно із досягнутим результатом.

При використанні для правки деталей кузовів зазначений спосіб має ряд суттєвих недоліків, а саме:

відсутня узгодженість управління силами розтягування, що можуть змінюватися залежно від результатів деформування, і одночасним електромагнітним впливом, який забезпечує підвищення технологічної пластичності матеріалу деталей кузова, щоб зменшити вірогідність виникнення дефектів в процесі правки (розриви деталей, пошкодження зварювальних швів);

складна просторова конструкція кузовів із листових сталевих матеріалів, які з'єднані зварювальними швами різних характеристик, потребує локалізації електромагнітного впливу відповідних характеристик;

під час правки деталей кузова виникає залишковий напружений стан в матеріалі конструкції, який послабляє її деталі, викликає необхідність повторної правки і знижує експлуатаційні властивості кузова.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищити ефективність способу правки деталей кузовів за рахунок посилення його технологічних можливостей.

Корисна модель полягає в тому, щоб розширити функціональні, технічні і інформаційні можливості способу правки деталей кузовів, підвищити його продуктивність та безпечність за рахунок застосування таких комбінованих процесів деформування з одночасним електромагнітним впливом, які не пошкоджують антикорозійні, лакофарбові та інші захисні покриття, не створюють проблемний залишковий напружений стан в матеріалі конструкції та забезпечують високі експлуатаційні властивості кузова.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі комбінованої правки деталей кузовів, що включає виконання деформації зі зміною фізико-механічних властивостей матеріалу під дією магнітного поля, згідно з корисною моделлю, розтягування силами неперервної і непереривно-дискретної дії відбувається одночасно з електромагнітним імпульсним високочастотним (250-400 КГц) впливом з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл, який створюють просторово орієнтовані пристрої в локальних зонах доцільної пластичної деформації деталей кузова.

Згідно з корисною моделлю, на заключному етапі правки проводять вібростабілізацію кузова в цілому протягом 0,5-1,0 години силами виключно непереривно-дискретної дії з амплітудними значеннями, що відповідають пружним деформаціям деталей кузовів, з одночасним електромагнітним імпульсним високочастотним (250-400 КГц) впливом з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл, при цьому частоти вібростабілізації силами непереривно-дискретної дії та електромагнітного впливу співвідносяться як 1:2.

Імпульсне високочастотне (250-400 КГц) електромагнітне поле з індукцією 3,0-4,0 Тл присутнє в зоні пластичної деформації протягом правки.

Параметри електромагнітного поля узгоджуються зі значеннями сил розтягування неперервної і непереривно-дискретної дії. Просторово орієнтовані пристрої створюють електромагнітне поле в локальних зонах доцільної пластичної деформації деталей кузова, і їх індукційні котушки розташовані з одного боку деталей кузова. Силкові лінії магнітного поля діють паралельно з напрямком пластичної деформації. Вплив на вуглецеві сталі одночасно сил розтягування неперервної і непереривно-дискретної дії з додатковою дією зовнішнього електромагнітного імпульсного високочастотного (250-400 КГц) поля з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл сприяє руху дислокацій, знижує вірогідність появи тріщин металу і розривів зварювальних швів.

Спосіб комбінованої правки деталей кузовів ґрунтується на отриманих експериментальних даних, отриманих при розтягуванні зразків деталей кузовів зі сталі 08кп і сталі Ст3 з одночасною додатковою дією на метал зовнішнього електромагнітного імпульсного високочастотного (250-400 КГц) поля з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл.

Було проведено серію експериментів по обробці суцільних зразків і зразків зварювальних з'єднань зі сталі 08кп і сталі Ст3 на трьох режимах:

розтягування зразка силами неперервної і непереривно-дискретної дії без додаткової дії електромагнітного поля;

розтягування зразка силами непереривної і непереривно-дискретної дії з одночасною дією на зону деформації електромагнітного імпульсного високочастотного (250-400 КГц) поля з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл;

після розтягування зразка силами непереривної і непереривно-дискретної дії заключному етапі виконується вібростабілізація протягом 0,5-1,0 години силами виключно непереривно-дискретної дії з амплітудними значеннями, що відповідають пружним деформаціям зразка, з одночасним електромагнітним імпульсним високочастотним (250-400 КГц) впливом з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл на деталі кузова, при цьому частоти вібростабілізації силами непереривно-дискретної дії та електромагнітного впливу співвідносяться як 1:2.

В результаті проведених експериментів встановлено, що в умовах другого режиму пластичність збільшується по оцінним критеріям на 20-25 %, а виконання вібростабілізації по третьому режиму повністю усуває залишковий напружений стан як в суцільних зразках, так і в зразках зварювальних з'єднань зі сталі 08 кп і сталі СтЗ.

Вказаним вирішується задача корисної моделі.

Корисна модель може знайти застосування для високопродуктивного та якісного виконання технологічних операцій відновлення автомобілів.

Високий рівень технічних характеристик забезпечується способом комбінованої правки деталей кузовів для їх різноманітних конструкцій, який дозволяє використовувати складні алгоритми технологічних переходів, включаючи характеристики тягових зусиль і імпульсного високочастотного електромагнітного впливу.

Джерела інформації:

1. Патент України № 114635, МПК (2017.01) C21D 1/04 (2006.01), C21D 1/09 (2006.01), C21D 1/34 (2006.01), C09D 127/18 (2006.01), C08L 101/04 (2006.01), C08L 27/18 (2006.01), C08L 27/12 (2006.01), C10M 147/04 (2006.01), C10M 159/00, C23C 2/02 (2006.01), C23C 2/04 (2006.01), C23C 2/26 (2006.01), B05D 5/08, B05D 3/10, B32B 15/80, B32B 15/18 (2006.01). Спосіб поверхневої обробки листа з холоднокатаної тонколистової сталі / Лобанов В.К., Дощечкіна І.В., Дяченко С.С., Татаркіна І.С.; Харківський національний автомобільно-дорожній університет; заяв. 17.03.2015; публ. відом. про видачу патенту 10.07.2017, Бюл. № 13.

2. Патент України № 110277, МПК B21D 22/02 (2006.01), B21D 26/14 (2006.01). Спосіб холодного штампування вуглецевих сталей / Гринкевич В.О., Краєв М.А., Шевченко Т.М., Краєва В.С.; Національна металургійна академія України; заяв. 16.05.2014; публ. відом. про видачу патенту 10.12.2015, Бюл. № 23.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб комбінованої правки деталей кузовів, що включає виконання деформації зі зміною фізико-механічних властивостей матеріалу під дією магнітного поля, який **відрізняється** тим, що розтягування силами непереривної і непереривно-дискретної дії відбувається одночасно з електромагнітним імпульсним високочастотним (250-400 КГц) впливом з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл, який створюють просторово орієнтовані пристрої в локальних зонах доцільної пластичної деформації деталей кузова.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що на заключному етапі правки проводять вібростабілізацію кузова в цілому протягом 0,5-1,0 години силами виключно непереривно-дискретної дії з амплітудними значеннями, що відповідають пружним деформаціям деталей кузовів, з одночасним електромагнітним імпульсним високочастотним (250-400 КГц) впливом з амплітудним значенням магнітної індукції до 3,0-4,0 Тл, при цьому частоти вібростабілізації силами непереривно-дискретної дії та електромагнітного впливу співвідносяться як 1:2.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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