



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113579** (13) **U**
(51) МПК

H05B 6/10 (2006.01)

B21D 26/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2016 06530</p> <p>(22) Дата подання заявки: 15.06.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2017</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2017, Бюл.№ 3</p>	<p>(72) Винахідник(и): Батигін Юрій Вікторович (UA), Чаплигін Євген Олександрович (UA), Сабокар Олег Сергійович (UA), Трішкин Євгеній Вікторович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Батигін Юрій Вікторович, вул. Ахсарова, 4/6-б, кв. 2, м. Харків, 61202 (UA), Чаплигін Євген Олександрович, шосе Салтівське, 73-а, кв. 57, м. Харків, 61000 (UA)</p>
---	---

(54) СПОСІБ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВУ ЛИСТОВИХ МЕТАЛІВ КУЗОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ІЗ МИТТЄВИМ ОХОЛОДЖЕННЯМ

(57) Реферат:

Спосіб індукційного нагріву листових металів кузовних елементів автотранспортних засобів із миттєвим охолодженням, який включає в себе джерело змінної напруги високої частоти та інструмент-індуктор, що слугує джерелом змінного електромагнітного поля, причому нагрів поверхні виконується індуктором-інструментом циліндричної монолітної конструкції, що виконується із діелектричного матеріалу та містить на торці котушку індуктивності, якою він притискається до листового металу.

UA 113579 U

Спосіб індукційного нагріву листових металів кузовних елементів автотранспортних засобів із миттєвим охолодженням належить до технологій ремонту автотранспортних засобів (АТЗ), а саме до безконтактного видалення вм'ятин кузовних елементів, метал яких не зазнав розтягування і може знайти застосування у технологіях автомобільного та авіаційного ремонту.

5 Найбільш вживаним із способів рихтування кузовних панелей є механічні способи. Зазвичай, вони включають в себе використання опорно-важільних інструментів та набір плунжерів, які приварюються або припаюються до пошкодженої металевої поверхні за допомогою апарату точкової зварки.

10 Відомий спосіб з вказаними складовими, який має широке застосування у практиці видалення вм'ятин на кузовних панелях автомобілів, докладно описаний у пат. № US6.874.347B2 (США, 2005 р., R. Meichtry) та у пат. № WO 03/043757 (США, 2003 р., R. Meichtry).

15 Недоліком такого способу, окрім пошкодженого лакофарбового покриття, є необхідність у високому кваліфікаційному рівні оператора. В іншому випадку, можливе наскрізне пошкодження металевої поверхні зваркою або неякісне рихтування через ненадійний механічний контакт плунжера.

20 Також, достатньо широкого застосування у практиці, отримав спосіб вакуумного видалення вм'ятин металевих поверхонь (пат. № US 6536250 B1 (США, 2003р, D.P. Borchert)) та спосіб видалення вм'ятин металевих поверхонь з використанням резонансної вакуумної помпи (пат. № US5575165 A (США, 1996р, T.J. Roseberry)).

25 Вакуумне видалення відбувається між металевою заготовкою та амортизуючим матеріалом, що монтується на поверхні металу. Саме тому важливий надійний контакт між поверхнею демпфуючого матеріалу та металевою заготовкою. Електромагнітний пристрій вставляється через отвір в амортизуючому шарі і створює вакуумну тягу, необхідну для видалення вм'ятини з листового металу. У свою чергу, демпфуючий матеріал гасить будь-які коливання, викликані у

30 До переваг вакуумних способів можна віднести портативність, що дозволяє використовувати систему швидко та транспортувати до будь-якої частини сервісу, та великі площі ділянок, що підлягають рихтуванню, порівняно з іншими способами.

Недоліками вакуумних способів є необхідність у високій кваліфікації оператора через складний алгоритм дій під час самої операції рихтування, неправильна послідовність якого може призвести до пошкодження фарби під час вакуумного впливу, необхідність у вчасній заміні демпфуючої поверхні, непостійний характер коливання у шарі металу вимагає від оператора не тільки високої теоретичної, але і практичної підготовки.

35 Альтернативою до попередніх двох способів є застосування магнітно-імпульсних технологій в операціях ремонту кузовних панелей автомобілів. Магнітно-імпульсні технології, відповідно до своїх фізичних основ, принцип роботи яких дозволяє позбутися ряду технологічних проблем характерних механічним способам рихтування, а саме: простота у використанні; швидкість та якість виконаних операцій ремонту; відсутність необхідності у попередній підготовці робітників. Докладне описання роботи наведено у патенті України № 104509 від 10.02.2016.

40 Окрім наведених в описанні переваг його використань є необхідність у високовольтній трьохфазній мережі та відповідного рівня допуску оператора до роботи з зазначеними електроустановками, що робить цей спосіб важко реалізованим в умовах автосервісу.

45 Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого способу є "Спосіб індукційного нагріву для ремонту металевих елементів автомобільних конструкцій" пат. України №103494 від 25.12.2015.

До недоліків такого способу відноситься велика вірогідність відновлення попередньої форми вм'ятини через послаблення металу під час нагріву.

50 В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення процесу видалення вм'ятин у кузовних металевих елементах АТЗ, метал яких не зазнав розтягування, а мала місце лише внутрішня напруженість металу, а саме попередження самостійного утворення вм'ятини після охолодження металу, зниження енергетичних затрат на одну технологічну операцію та зменшення часу виконання цієї операції.

55 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб індукційного нагріву листових металів кузовних елементів автотранспортних засобів із миттєвим охолодженням в основі якого лежить використання Джоуль-Ленцевого тепла від індуктованих у металі струмів згідно до корисної моделі нагрів поверхні виконується індуктором-інструментом циліндричної монолітної конструкції, що виконується із діелектричного матеріалу та містить на торці котушку індуктивності, якою він притискається до листового металу, обмотка котушки індуктивності
60 індуктора-інструмента виконується із багатожильного проводу кожна жила якого є діелектрично-

ізолюваною шаром лаку, у корпусі інструмента-індуктора міститься канал подачі повітря, який розташовується співвісно із інструментом-індуктором і є симетрично розгалуженим у торці корпусу, а після виконання нагріву області металу, яка знаходиться під котушкою індуктивності, через повітряні канали подається стиснуте повітря, яке надходить у робочу зону інструмента-індуктора.

На кресленні представлена схемна реалізація запропонованого способу.

Так, індуктор-інструмент 1 монолітної конструкції, виконаної із діелектричного матеріалу, який містить канал подачі повітря 2, який має розгалуження на кінці, та розташовується над металевим елементом кузовного покриття 6, який нагрівається, а саме над поверхнею вм'ятини 7, яка підлягає видаленню. Живлення індуктора-інструмента 1 відбувається від джерела змінної напруги високої частоти 3. Додаткові канали 4 слугують для компактної прокладки проводів живлення обмотки індуктора 5, що розташовується на торці індуктора-інструмента 1 і виконані із багатожильного струмопроводу.

Запропонований авторами спосіб передбачає наступний принцип роботи.

Після подачі живлення на інструмент-індуктор 1 від джерела змінної напруги високої частоти 3 в обмотці індуктора 5 починає протікати електричний струм, який генерує зовнішнє електромагнітне поле тієї ж частоти, яке, в свою чергу, за законом Майкла Фарадея, призводить до появи індуктованих струмів у металі елементу кузовного покриття 6. Через циліндричну форму обмотки індуктора 3 та ярко виражений поверхневий ефект із-за високої частоти генерованого електромагнітного поля, за задумом авторів, виділення джоуль-ленцевої теплоти має бути локальним і сконцентрованим під контуром обмотки індуктора 3. Після виконання нагріву до температури не більшої за 200 °С, з метою уникнення можливого термічного пошкодження лакофарбового покриття, живлення інструмента-індуктора 1 вимикається та через канал подачі повітря 2, який має розгалужену систему у торцевій частині інструмента-індуктора 1, подається стиснуте повітря, яке направлене у робочу зону, а саме область поверхні вм'ятини 7. Потік повітря у даному випадку слугує охолоджуючим агентом.

У відповідності до описаної послідовності операцій, випрямлення поверхні вм'ятини 7 відбувається за рахунок послаблення внутрішньої напруженості у металі, яка спричиняла утримання стійкої форми вм'ятини, а процес подальшого миттєвого охолодження металу поверхні вм'ятини 7 забезпечує утворенню нових внутрішніх напруженостей, які б виключали повернення металу у початкову форму.

Також слід зазначити важливість використання як проводу для обмотки індуктора 3 провідника із великої кількості ізолюваних жил малого діаметра, так щоб його значення було на рівні глибини проникнення поля для даного матеріалу провідника при заданій частоті.

Дане технічне рішення дозволить підвищити коефіцієнт передачі за рахунок запобігання ефекту самоекранування обмотки індуктора 3. Така багатожильна структура провідника виключає наявність поперекових контурів протікання індуктованого струму в обмотці індуктора і дозволяє підвищити амплітуду індукції змінного електромагнітного поля на торцях обмотки індуктора 3.

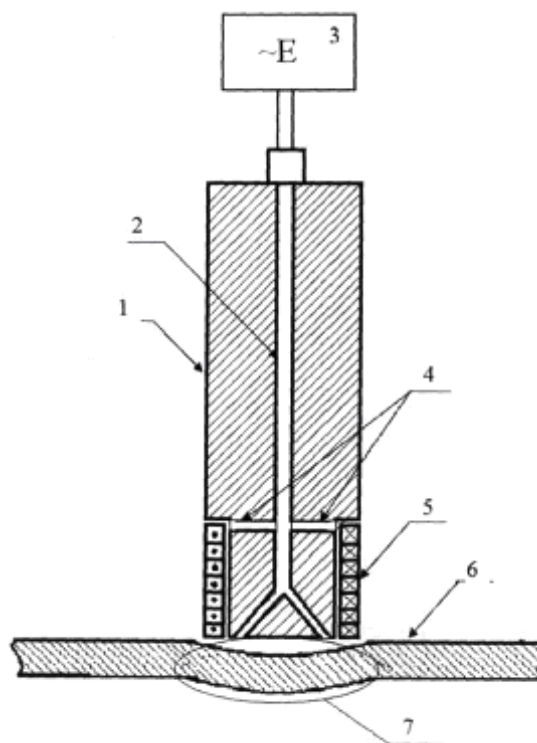
Виходячи із опису запропонований спосіб індукційного нагріву листових металів кузовних елементів автотранспортних засобів із миттєвим охолодженням, за своєю фізичною суттю, має ряд переваг у порівнянні із наведеними аналогами.

По-перше, використання індукційного нагріву, як операції безконтактного видалення вм'ятин на поверхні кузовних елементів АТЗ, є більш швидким та простим, у порівнянні з механічним способом рихтування, та на порядок безпечнішим, у порівнянні з технологіями магнітно-імпульсного видалення вм'ятин, так як не потребує використання високоенергетичних установок із високими робочими напругами.

По-друге, наявність системи миттєвого охолодження металу, яка передбачається в описаному способі, попереджує виникненню випадкового самоутворення вм'ятини через деформації у металі, що можуть виникати під час операцій рихтування.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб індукційного нагріву листових металів кузовних елементів автотранспортних засобів із миттєвим охолодженням, де застосовують джерело змінної напруги високої частоти та інструмент-індуктор, що слугує джерелом змінного електромагнітного поля, який **відрізняється** тим, що нагрів поверхні виконується індуктором-інструментом циліндричної монолітної конструкції, що виконується із діелектричного матеріалу та містить на торці котушку індуктивності, якою він притискається до листового металу.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що обмотка котушки індуктивності індуктора-інструмента виконується із багатожильного проводу, кожна жила якого є діелектрично-ізолюваною шаром лаку.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що у корпусі інструмента-індуктора міститься канал подачі повітря, який розташовується співвісно із інструментом-індуктором і є симетрично розгалуженим у торці корпусу.
- 15 4. Спосіб за п. 1 який **відрізняється** тим, що після виконання нагріву області металу, яка знаходиться під котушкою індуктивності, через повітряні канали подається стиснуте повітря, яке надходить у робочу зону інструмента-індуктора.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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