



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95481** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
F23Q 7/00
F02P 19/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 07576	(72) Винахідник(и): Батигін Юрій Вікторович (UA), Гнатов Андрій Вікторович (UA), Чаплигін Євген Олександрович (UA), Сабокар Олег Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.07.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2014, Бюл.№ 24	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Батигін Юрій Вікторович, пр. Людвіга Свободи, 35-б, кв. 40, м. Харків, 61202 (UA), Гнатов Андрій Вікторович, вул. Польова, 10, кв. 1, м. Харків, 61068 (UA)

(54) СПОСІБ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВУ МЕТАЛЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ АВТОМОБІЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

(57) Реферат:

Спосіб індукційного нагріву металевих елементів автомобільних конструкцій за допомогою вихрових струмів, індукованих у металі елемента, що нагрівається, змінним електромагнітним полем зовнішньої котушки. Збудження вихрових струмів здійснюється змінним електромагнітним полем зовнішньої котушки, яка є конструктивною складовою генератора височастотних гармонічних сигналів.

UA 95481 U

Корисна модель належить до способів нагрівання металевих елементів, деталей та вузлів силового агрегату транспортних засобів (ТЗ) з метою полегшення умов пуску двигуна при температурах навколишнього середовища значно менших за температури, що вимагаються у технічній документації для комфортного пуску двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ).

Відомим способом у випадку з дизельними та бензиновими двигунами невеликого літражу (до 4-х літрів) є використання передпускового нагрівача, який включається до контуру рідинної системи охолодження ДВЗ. Принцип його дії базується на примусовому нагріванні охолоджуючої рідини електричним нагрівачем, який живиться від побутової мережі (виробник: "Стар-М" інтернет ресурс <http://стартм.рф/start-m2.html>), або на нагріванні охолоджуючої рідини шляхом спалення палива, на якому власне працює ДВЗ (виробник: "Webasto" серії ThermoTop інтернет ресурс <http://www.webasto.com/index.php?id=l 6581>).

Наведені способи передпускового нагріву мають ряд недоліків, а саме:

1) є необхідність у зовнішній електричній мережі живлення, у випадку з електричним нагрівачем;

2) є необхідність у достатній кількості палива у випадку з паливним нагрівачем;

3) в обох випадках, встановлення таких систем потребує дотримання жорстких протипожежних умов експлуатації.

За своїм принципом роботи, навіть при значній потужності нагрівачів, швидкість та якість нагрівання ДВЗ буде залежати ще від багатьох факторів (будова системи охолодження, її загальний об'єм, маса двигуна тощо). Найсуттєвішим є те, що вузли, які у холодному стані значно ускладнюють якість та час пуску ДВЗ, у більшості випадків нагріваються не прямим впливом нагрітої рідини, а за рахунок дифузії тепла у металі від приграничних областей каналів системи охолодження.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого є спосіб передпускового індукційного нагріву металевих елементів автомобільних конструкцій (Пат. № 73863).

У прототипі запропонований спосіб передпускового нагріву двигуна передбачає використання енергії, що за законом Джоуля-Ленца може бути виділена у металі, у якому протікає індукований вихровий струм, наведений зовнішнім змінним електромагнітним полем котушки, розташованої на поверхні металевої ділянки об'єкта, що нагрівається.

На відміну від наведених вище способів передпускового нагріву, застосування індукційного нагріву нівелює перелічені недоліки попередніх і має більші переваги, які наведені у (Пат. № 73863), а саме:

1) індукований струм протікає тільки в тій області елемента, що нагрівається, яка охоплена прилеглою до нього котушкою і, як наслідок, зменшується час пуску ДВЗ за рахунок локального і швидкого розігріву металевих елементів;

2) можливо здійснення нагріву тільки необхідних як великої, так і малої площі, поверхонь елементів автомобільних конструкцій, з мінімальними втратами енергії, пов'язаних з побічним розсіюванням тепла.

Тим не менш, спосіб, описаний у пат. № 73863, має суттєву ваду, яка виражається у його недосконалості та непрактичності. Так, з позиції теоретичного опису та практичних підтверджень, які представлені у відомих літературних джерелах [Слухоцкий А.Е. Установки индукционного нагрева/ Слухоцкий А.Е. - Л.: Энергоиздат. 1981. - 328 с. Немков В.С., Демидович В.Б. Теория и расчет устройства индукционного нагрева. - Л.: Н50. Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние. 1988. - 280 с; ил. ISBN5-283-04409-2], зрозуміло, що застосування такого способу можливе лише за наявності спеціального електричного джерела живлення, яке відрізняється високою частотою і амплітудою вихідної напруги. В реальності, доступ до джерела електричної енергії такого типу може бути реалізовано лише за умови застосування спеціального обладнання.

Привабливою простотою технічної реалізації та широкими можливостями представляється спосіб індукційного нагріву, при якому джерело змінного електромагнітного поля - котушка - є конструктивною складовою генератора високочастотних гармонічних сигналів.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення практичності та вдосконалення способу індукційного нагріву як складової допоміжної частини ДВЗ за для покращення характеристик автомобільних транспортних засобів, далі - АТЗ, а саме:

зменшення часу, витраченого на пуск двигуна, і можливість пуску ДВЗ при низьких температурах навколишньої середовища;

зменшення загального опору прокручуванню при пуску, через підвищену в'язкість охолодженого матеріалу, що змашує, і, як наслідок, зниження навантаження на електростартер.

Поставлена задача вдосконалення будови індукційного нагрівача вирішується тим, що окрім встановлення котушок, у якості резидентного пристрою на борту АТЗ встановлюється генератор

високочастотного гармонічного сигналу, а самі котушки є його конструктивними складовими - індуктивним навантаженням.

На Фіг. 1 представлена схема реалізації способу індукційного нагріву металевих елементів та вузлів ДВЗ. Котушки 1, які розташовані поблизу механічних вузлів 2 ДВЗ та металевих елементів, що нагріваються 3, підключають до генератора високочастотного сигналу 4. Генератор 4 та котушки 1 утворюють єдину систему індукційного нагріву, живлення якої береться від акумуляторної батареї 5. Мається на увазі, що блок 1 є конструктивною складовою блока 4 (див. Фіг. 1) і разом вони утворюють єдину систему індукційного нагріву, яка встановлюється на борту АТЗ.

На Фіг. 2 представлена схема реалізації принципу нагрівання металевих елементів автомобільних конструкцій, що мають довільну геометричну форму. Котушку 1, підключену до генератора 4 - джерела змінного струму, виконують у вигляді соленоїда, форма якого максимально наближається до форми поверхні 3 елемента, що нагрівається, а котушку 1 розміщують на поверхні зазначеного елемента автомобільної конструкції. Мається на увазі можливість прогріву елементів масло-гідрравлічних приводів, зокрема масляних електромагнітних клапанів, насосів та маслопроводів, що використовуються системою управління двигуном.

Запропонований спосіб працює наступним чином.

Електричні виводи котушки 1 під'єднуються до джерела змінного струму - генератора 4 високочастотного сигналу, який встановлено на борту АТЗ та отримує живлення від акумуляторної батареї 5. При протіканні змінного струму по котушці 1, навколо неї утворюється змінне електромагнітне поле, яке збуджує в металевому провіднику - елементі, що нагрівається 3, та механічних вузлів 2 ДВЗ вихрові струми. Електрична енергія вихрових струмів розсіюється на активному опорі металевих елементів та механічних вузлів, що призводить до його нагрівання шляхом перетворення електричної енергії струму в теплову.

Основною перевагою передбачуваного способу є те, що розташування джерела гармонічних сигналів на борту АТЗ дозволить застосовувати передпусковий нагрів елементів АТЗ без допоміжних зовнішніх пристроїв та джерел електричної енергії. Це означає, що реалізація комфортного пуску ДВЗ може бути виконана навіть поз., спеціалізованих місць для стоянки АТЗ.

В свою чергу, використання сучасної елементної бази при побудові резидентного генератора сигналів у поєднанні з індивідуальним підключенням кожної окремої котушки дозволить значною мірою підвищити загальний ККД системи нагріву, що дозволяє знизити кількість енергії, яка споживається від акумуляторної батареї.

Використання запропонованого способу дозволяє:

- 1) зменшити час, витрачений на пуск двигуна, і робить можливим здійснити пуску ДВЗ при низьких температурах навколишньої середовища;
- 2) зменшити загальний опір прокручуванню при пуску, через підвищену в'язкість охолодженого матеріалу, що змащує, і, як наслідок, знизити навантаження на електростартер;
- 3) зменшити ступінь зношуваності вузлів силового агрегату, за рахунок їх швидкого розігріву;
- 4) підвищити доцільність встановлення систем індукційного передпускового розігріву на борту АТЗ за для покращення пускових характеристик ДВЗ АТЗ.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб індукційного нагріву металевих елементів автомобільних конструкцій за допомогою вихрових струмів, індукованих у металі елемента, що нагрівається, змінним електромагнітним полем зовнішньої котушки, який **відрізняється** тим, що збудження вихрових струмів здійснюється змінним електромагнітним полем зовнішньої котушки, яка є конструктивною складовою генератора високочастотних гармонічних сигналів.

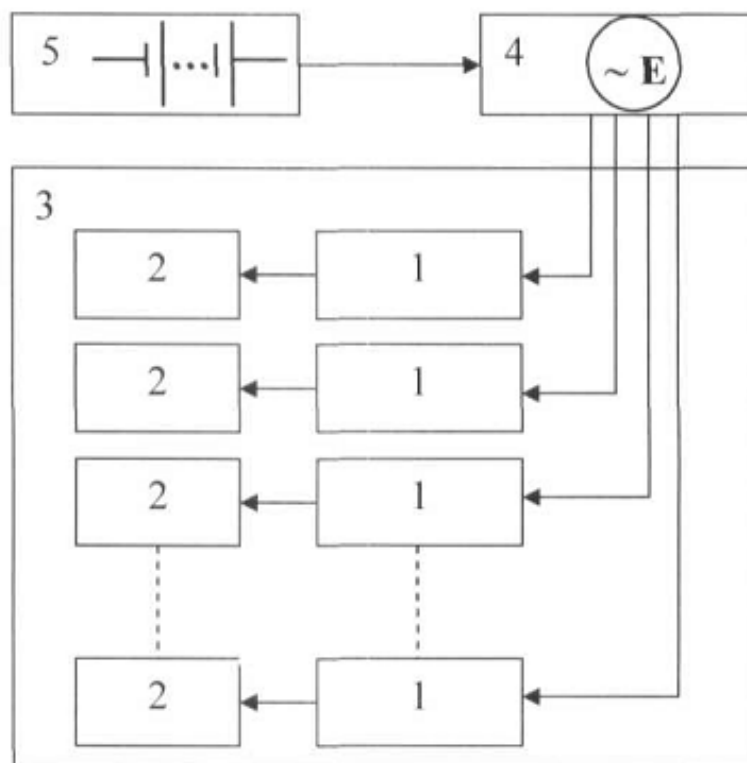


Fig. 1

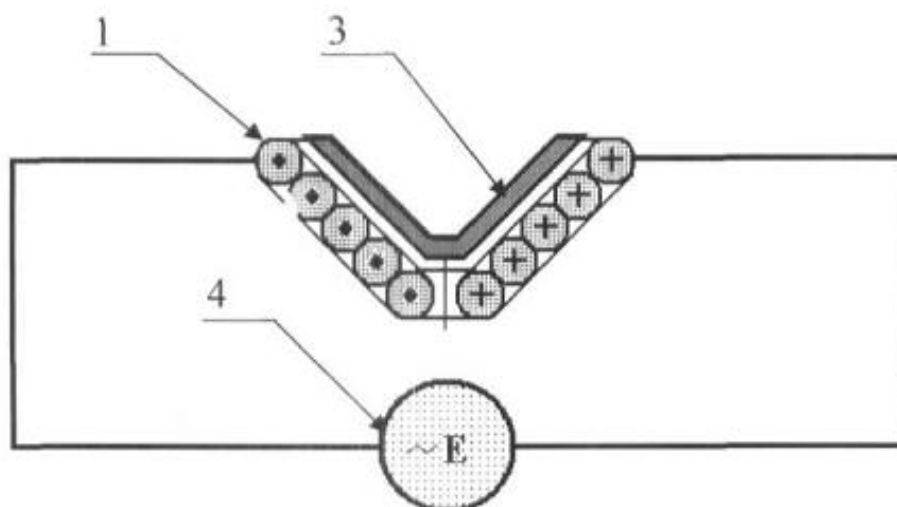


Fig. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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