



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55777 (13) U
(51) МПК-2011.01
H05B 3/34МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІБРОСТІЙКИЙ ЕЛЕКТРОНАГРІВАЧ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

1

2

(21) u201007022

(22) 07.06.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл. № 24, 2010 р.

(72) АНДРОЩУК ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ, ЗА-
БЛОДСЬКИЙ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, ВОЙТЕ-
НКО ВАЛЕРІЙ ІВАНОВИЧ, РОЗСИПНИЙ ОЛЕК-
САНДР МИКОЛАЙОВИЧ(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Вібростійкий електронагрівач технологічного
обладнання, що містить струмопровідну нитку,

зигзагоподібно розташовану у поперечному на-
прямку й закріплену в електроізоляційній тканині з
утворенням секцій, розділених ділянками цієї тка-
нини, а уздовж щонайменше однієї з її крайок пок-
ладені струмопідвідні нитки, з'єднані із струмопро-
відними нитками кожної секції на відповідних
ділянках тканини, який відрізняється тим, що
з'єднання струмопровідних і струмопідвідних ниток
виконано у вигляді кульки із розплавленої струмо-
підвідної нитки, усередині якої розташовано стрижень із струмопровідної нитки.

Корисна модель належить до електротехнічної
промисловості і може бути використана при виго-
товленні електронагрівачів для обігріву технологі-
чного обладнання, яке працює в умовах постійного
вібраційного навантаження, наприклад: живильни-
ків, лотків, бункерів, воронок та інших переванта-
жувальних пристроїв оснащених вібраційними
збуджувачами, а також обладнання транспортних
засобів, трубопроводів потужних насосів, залізни-
чних рейок тощо.

Найбільш близьким за технологічною суттю є
тканий електронагрівач, який містить струмопрові-
дну нитку зигзагоподібно розташовану у попереч-
ному напрямку і закріплену у електроізоляційній
тканині з утворенням секцій розділених ділян-
ками цієї тканини і уздовж щонайменше однієї із її
крайок покладені струмопідводящі нитки, з'єднані
із струмопровідними нитками кожної секції на від-
повідних ділянках тканини у вигляді вузла, який
містить скобу із низькоомного електропровідного
матеріалу, на яку намотано струмопровідну нитку
принаймні однієї секції та припаяно струмопідво-
дящу нитку, при цьому скоба закріплена своїми
загнутими кінцями до тканини (Патент РФ
№2027320, H05B 3/34.1991).

Недоліками вказаного тканого електронагрівача є надмірна складність і недостатня надійність
вузла з'єднання струмопровідних і струмопідво-
дящих ниток при його експлуатації в умовах ком-
плексного впливу постійного вібраційного наван-
таження та високої температури.

Недостатня надійність вузла з'єднання пов'я-
зана перш за все з його великими габаритами та
масою. Із літератури (Фролов В.А. Механические
воздействия и защита электронной аппаратуры. -
Киев: Вища школа, 1979. - 128с.) відомо, що амплі-
туда вимушеного руху будь-якої механічної сис-
теми, яка знаходиться під впливом вібраційних
навантажень визначається за формулою:

$$X = \frac{x_c}{\sqrt{(1 - g^2)^2 + (2\xi g)^2}}$$

$$\text{де } \xi = \frac{Mg}{2\sqrt{mk}} - \text{коефіцієнт загасання системи}$$

масою m.

Аналіз наведених формул дозволяє зробити
висновок, що для забезпечення мінімальної амплі-
туди коливань при резонансних явищах потрібно
перш за все підвищити коефіцієнт загасання ξ сис-
теми, а отже намагатися максимально зменшувати
її масу m.

Іншим фактором, що знижує надійність вузла
з'єднання є вплив високої температури. Це пояс-
нюється тим, що за рахунок суттєвої різниці у зна-
ченні коефіцієнтів температурного лінійного роз-
ширення матеріалів вузла з'єднання а саме:
припою, скоби, струмопровідної та струмопідво-
дящої ниток, під час роботи нагрівача виникає па-
яльний проміжок, який погіршує якість та надій-
ність з'єднання.

(13) U

(11) 55777

(19) UA

Надмірна складність та низька технологічність вузла з'єднання пов'язана з необхідністю виготовлення скоби та виконання таких технологічних операцій, як навівання на неї струмопровідної та паяння струмопідводящої ниток, а також заливки припоєм.

Технічною задачею винаходу є створення вібростійкого електронагрівача технологічного обладнання, який завдяки з'єднанню струмопровідних та струмопідводящих ниток виконаному у вигляді кульки із розплавленої струмопідводящої нитки, у середині якої розташовано стрижень із струмопровідної нитки, забезпечує спрощення технології виготовлення, підвищує надійність та якість з'єднання при вібраційних та температурних навантаженнях, що виникають під час експлуатації електронагрівача.

Поставлена задача досягається тим, що у вібростійкому електронагрівачі технологічного обладнання, що містить струмопровідну нитку зигзагоподібно розташовану у поперечному напрямку й закріплену в електроізоляційній тканині з утворенням секцій, розділених ділянками цієї тканини, а уздовж щонайменше однієї з її крайок покладені струмопідводящі нитки з'єднані із струмопровідними нитками кожної секції на відповідних ділянках тканини, згідно винаходу з'єднання струмопровідних і струмопідводящих ниток виконано у вигляді кульки із розплавленої струмопідводящої нитки у середині якої розташовано стрижень із струмопровідної нитки.

На Фіг.1 зображено загальний вигляд підготовлених до з'єднання струмопровідної 1 та струмопідводящої 2 ниток, а на Фіг.2 - схематично зображено розріз виконаного з'єднання.

При виконанні з'єднання спочатку щонайменше одна струмопідводяща нитка 2, що виготовле-

на із мідного одножильного або багатожильного проводу навівається на щонайменше одну струмопровідну нитку 1, яка виконана, як правило, із матеріалу з високим питомим опором, наприклад ніхрому. Після цього за допомогою вугільного електроду підключеного до низьковольтного джерела живлення виконується з'єднання струмопровідних і струмопідводящих ниток шляхом розплавлення струмопідводящої нитки до утворення місця з'єднання у вигляді кульки 3. Струмопровідна нитка при цьому не розплавляється і залишається всередині кульки у вигляді стрижня. В результаті утворюється міцне з'єднання мінімальних габаритних розмірів і маси, а завдяки практично однаково значенню коефіцієнтів температурного лінійного розширення (у міді - $\alpha=16,6 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, у ніхрома марки Х20Н80 - $\alpha=16,3 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) при роботі електронагрівача у з'єднанні не утворюються паяльні зазори, що забезпечує його якість та надійність.

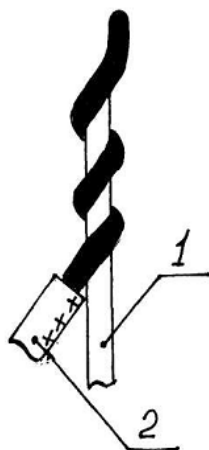
Приклади застосування винаходу:

1. У електронагрівачах вулканізаційних пресів для з'єднання та ремонту конвеєрних стрічок типу ВИКЛ та ВКЛ.

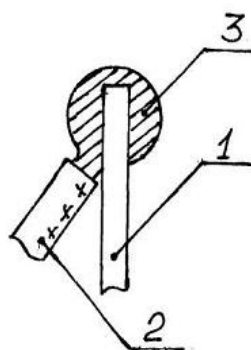
2. У електронагрівачах системи обігріву бункерів фусів механічних освітлювачів на БАТ «Алчевськкокс».

3. У дослідних зразках електронагрівачів віброживильників для вуглепромислового підприємства «Термоантрацит».

Під час роботи електронагрівачів з використанням запропонованого з'єднання не було зафіксовано жодного випадку порушення або погіршення контакту мідних та ніхромових проводів.



Фіг. 1



Фіг. 2