



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58970

(13) A

(51) 7 H05B3/48

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТРУБЧАСТИЙ ЕЛЕКТРОНАГРІВНИК

1

2

(21) 2002129571

(22) 02 12 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. №8, 2003 р.

(72) Грепан Серпій Євгенійович

(73) Грепан Серпій Євгенійович

(57) Трубчастий електронагрівник, що містить оболонку, контактні стрижні, спіраль, електроізолюючий наповнювач і вузол герметизації контактних стрижнів, що включає ізолятори і герметизуючу речовину, а також встановлювальний фланець, який відрізняється тим, що на корпусі встановлювального фланця

виконані зовнішня і внутрішня різі, вузол герметизації контактних стрижнів виконаний у вигляді циліндричного штуцера з зовнішньою різзю і закріплений у встановлювальному фланці за допомогою гайки, при цьому штуцер виконаний із двома отворами, паралельними осі штуцера, які з одного торця штуцера закриті розташованими там ізоляторами, а з іншого торця отвори закриті оболонкою трубчастого електронагрівного елемента, контактні стрижні проходять від спіралі через отвори в штуцері й ізоляторах і зафіксовані в отворах сумішшю алебастру, цементу і кварцового піску

Винахід відноситься до електротехніки, а саме до трубчастих електронагрівників (тенів) і може бути використаний як у побутових нагрівальних приладах, так і у виробничих установках.

Трубчасті електронагрівальні елементи є одними з найпоширеніших видів технологічного устаткування, застосовуваного в різних галузях промисловості, на транспорті, у сільському господарстві й у побуті. По конфігурації, конструктивному виконанню і призначенню вони відрізняються великою різноманітністю.

З огляду на специфічність застосування тенів, що полягає в нагріванні найрізноманітніших середовищ, до конструкцій тенів пред'являють ряд вимог, що включають такі, як надійність, довговічність, безпека й одночасно технологічність при виготовленні і зручність при експлуатації.

Відомо, що трубчастий електронагрівник (ТЕН) являє собою розташовану усередині металевої оболонки спіраль (чи кілька спіралей) зі сплаву з високим електричним опором, звичайно ніхромова спіраль, з контактними стрижнями. Від стінок оболонки спіраль ізолювана спресованим електроізоляційним наповнювачем. Як наповнювач, як правило, застосовують плавлену окис магнію (периклаз), а для тенів з температурою поверхні до 450°C допускається як наповнювач застосовувати інші ізоляційні матеріали (корунд, кварцовий пісок). Для запобігання наповнювача від проникнення вологи

з навколишнього середовища торці тена герметизують. Якщо при цьому для герметизації торців нагрівників застосовують кремнійорганічні лаки, експлуатаційна температура в зоні герметизації не перевищує 120°C [див. Міндін Г.Р. Електронагрівальні трубчасті елементи -Л. Енергія, 1965 -112с, Козлов В.Е., Козлов В.В., Міндін Г.Р., Судаченко В.Н. Електронагрівальні пристрої автомобілів і тракторів - Л. Машинобудування, 1984 - 127с, Белавін Ю.А. і ін. Трубчасті електричні нагрівники й установки з їхнім застосуванням - М. Енергоатоміздат, 1989 - 160, Електричне устаткування. Довідник - М. Енергія, 1980 - с. 181-184].

Як видно з короткої загальної характеристики конструкції тенів, їхня якість у значній мірі залежить від використаних матеріалів і старанності виконання всіх технологічних операцій. Проте, основними причинами виходу з ладу тенів, іноді навіть після першого включення, залишаються конструкція і якість приєднання кріпильної арматури.

Найбільш близьким до рішення, що заявляється, по призначенню, технічній сутності і результату, що досягається при використанні, є трубчастий електронагрівник, що містить оболонку, контактні стрижні, спіраль, електроізолюючий наповнювач і вузол герметизації контактних стрижнів, що складається з ізоляторів і герметизуючої речовини, а також

(13) A

(11) 58970

(19) UA

встановлювальний фланець, [Белавін Ю А і ін Трубчасті електричні нагрівники й установки з їхнім застосуванням - М Энергоатоміздат, 1989 - с 4] Такий пристрій може працювати в широкому діапазоні параметрів по робочій напрузі від 12 до 660В, по потужності від десятків ват до десятків кіловатів, по довжині від декількох сантиметрів до 6,3м, конфігурації тенів різноманітні від прямих до U-образних і спіральних

Однак контакт герметизуючої речовини з електроізоляційною масою (наповнювачем) служить причиною нестабільного опору ізоляції нагрівників у процесі експлуатації унаслідок вологостійкості як самих герметизуючих речовин, так і їхніх з'єднань з оболонками і контактними виводами, що приводить до зволоження наповнювача, зниженню його діелектричних властивостей і до зниження довговічності тена

Розташування вузла герметизації кінців на загальному фланці ускладнює їхню обробку при виготовленні, не дозволяючи, з одного боку, створити достатній електричний опір у місці розташування контактних стрижнів, а з іншого боку, забезпечити кисневий «подих» електронагрівників, тобто надходження кисню з атмосфери для утворення окису хрому на поверхні спіrali, що також веде до зменшення довговічності тена Крім того, можливості використання таких тенів дуже обмежені, оскільки їхня установка вимагає спеціально підготовлених посадкових місць

Тому метою пропонованого технічного рішення є розширення функціональних можливостей, спрощення конструкції трубчастого електронагрівального елемента, підвищення довговічності

В основу винаходу поставлена задача удосконалення трубчастого електронагрівника, у якому, унаслідок виконання на корпусі встановлювального фланця зовнішньої та внутрішньої різь, вузла герметизації контактних стрижнів у вигляді циліндричного штуцера і зовнішній різь, і закріплення його у встановлювальному фланці за допомогою гайки, виконання в штуцері двох отворів паралельно осі штуцера, розміщення ізоляторів з одного торця штуцера, а з іншого торця оболонки трубчастого електронагрівального елемента, розташування контактних стрижнів в отворах штуцера й ізоляторах і фіксації їх в отворах сумішшю алебастру, цементу і кварцового піску, забезпечується можливість осьового переміщення встановлювального фланця щодо штуцера, установки електронагрівального елемента практично на будь-якому посадковому місці, що має відповідну різь, ефективний «подих» нагрівника, і за рахунок цього істотно розширюються функціональні можливості тенів, а також підвищується їхня надійність і довговічність

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому трубчастому електронагрівнику, що містить оболонку, контактні стрижні, спіраль, електроізолюючий наповнювач і вузол герметизації контактних стрижнів, що включає ізолятори і речовину, що герметизує, а також

встановлювальний фланець, відповідно до винаходу, на корпусі встановлювального фланця виконані зовнішня і внутрішня різь, вузол герметизації контактних стрижнів виконаний у вигляді циліндричного штуцера з зовнішньою різью і закріплений у встановлювальному фланці за допомогою гайки, при цьому штуцер виконаний із двома отворами паралельними осі штуцера, які з одного торця штуцера закриті розташованими там ізоляторами, з іншого торця отвори закриті оболонкою трубчастого електронагрівального елемента, контактні стрижні проходять від спіrali через отвори в штуцері й ізоляторах і зафіксовані в отворах сумішшю алебастру, цементу і кварцового піску

Як видно з викладу сутності технічного рішення, що заявляється, воно відрізняється від прототипу і, отже, є новим

Технічне рішення, що заявляється, має винахідницький рівень Відомо, що тені, які випускаються, в ряді випадків мають крипильні пристрої у вигляді штуцерів, фланців і інших пристосувань, що можуть бути з'єднані з оболонкою за допомогою пайки, чи зварювання або опресування [Белавін Ю А і ін Трубчасті електричні нагрівники й установки з їхнім застосуванням - М Энергоатоміздат, 1989 - с 15] Тені, що не мають крипильних пристроїв, при необхідності монтують в установку за допомогою типових конструкцій, що ущільнюють Однак у відомих конструкціях хоча б один елемент, що ущільнює, контактує з нагрітою до деякої температури оболонкою тена Пружні властивості ущільнень і сальників при підвищеній температурі знижуються, що знижує надійність і довговічність тена в цілому Тому виконання основної деталі вузла герметизації у вигляді металевих штуцера, з'єднаного пайкою з оболонкою тена, поліпшує умови роботи як складу, що ізолює-герметизує, який заповнює отвори штуцера, так і елементів, що ущільнюють, розташованих із зовнішньої сторони штуцера в зоні менш нагрітої в порівнянні з оболонкою тена

Пропонована конструкція тена допускає менш строгі вимоги до форми об'єму, у якому він повинний працювати Забезпечення можливості відносного переміщення встановлювального фланця щодо штуцера дозволяє вводити активну частину тена у важко доступні частини об'єкту і забезпечувати більш рівномірне нагрівання

Відомо також, що основним наповнювачем тенів є периклаз, що являє собою здрібнену плавлену окис магнію Особливістю електротехнічного периклазу є його висока вологостійкість і різке (у сотні разів) зниження при цьому електроізоляційних властивостей Присутність у периклазі часток, що не проплавлені, приводить до ще більшого збільшення його вологостійкості При долі часток до 5% вологостійкість периклазу зростає в 7 разів і більш При підвищенні температури тена, що містить зволожений периклаз, у середині оболонки створюється високий тиск водяної пари, що нерідко приводить до видавлювання з великою лінійною швидкістю вивідних стрижнів (до пострілу) чи до місцевих

розбухання оболонки нагрівника. Таким чином, при використанні периклаза, з однієї сторони тен необхідно герметизувати для того, щоб виключити проникання вологи в оболонку готового тена, з іншого боку, необхідно забезпечити «подих» спіралі і вихід надлишкової вологи з тена.

Для розв'язання зазначеного технічного протиріччя або використовують спеціальні прийоми, як, наприклад, створення капілярів в ізоляторі на поверхні навколо контактних висновків [див опис до авт. св. СРСР № 752818, М. кл. Н 05 В 3/04, опубл. 30.07.80], що істотно ускладнює технологію виготовлення тенів, оскільки вимагає або додаткового виготовлення капілярів і їхнього контролю, або заміняють периклаз кварцовим піском при використанні тенів при температурах, що не перевищують 450°C.

Використання кварцового піску в якості наповнювача спеціальної суміші для ізоляції контактних стрижнів і герметизації тенів забезпечує необхідні умови для «подиху» спіралі і зменшує вологосприйнятливості кварцового піску.

Технічне рішення, що заявляється, знаходить застосування, як і всі тені, у промисловості і побути для нагрівання рідких середовищ.

Фіг. 1 Трубчастий електронагрівник.

Фіг. 2 Трубчастий електронагрівник (вид зверху).

Трубчастий електронагрівник (Фіг. 1) містить оболонку 1, у якій розміщена спіраль 2 і

електроізолюючий наповнювач 3 із кварцового піску. Спіраль 2 з'єднана контактним зварюванням із контактними стрижнями 4. Штуцер 5 має два отвори уздовж його осі та різь на зовнішній поверхні 3 однієї сторони до штуцера 5 припаяні оболонки 1 трубчастого нагрівального елемента, а з іншої сторони штуцера 5 встановлені ізолятори 6. Різь на поверхні штуцера 5 виконана відповідно внутрішньої різі встановлювального фланця 7, при цьому зовнішня різь встановлювального фланця 7 відповідає різі посадкового місця установки, для якої призначений трубчастий електронагрівник. Штуцер 5 (Фіг. 2) повинний мати посадкове місце 8 «під ключ». Контактні стрижні 4 проходять через отвори в штуцері 5 і ізоляторах 6. Простір між контактними стрижнями 4 і штуцером 5 заповнено сумішшю 9, що герметизує та ізолює, і яка містить алебастр, цемент і кварц. На зовнішній поверхні штуцера 5 встановлена стопорна гайка 10 з ущільненням 11. Фланець 7 спирається на ущільнення 12.

Після зборки так, як показано на фіг. 1 трубчастий електронагрівальний елемент готовий до роботи.

У таблицях 1 і 2 наведені приклади основних характеристик трубчастих електронагрівників, у яких реалізоване технічне рішення, що заявляється, для нагрівання води й олії відповідно.

Таблиця 1

напруга, V, Вольт	потужність, W, Ватт	струм, I, Ампер	електроопір, R, Ом	діаметр нити ніхрому, d, мм, *	активна довжина оболонки, L, см, *
220	100	0,45	484	0,18	3,2
220	600	2,72	80,6	0,26	19,3
220	1200	5,45	40,3	0,36	38,7
220	1800	8,18	26,8	0,46	58,0
220	2400	10,9	20,1	0,56	77,4
220	3000	13,6	16,1	0,66	96,7

Таблиця 2

напруга, V, Вольт	потужність, W, Ватт	струм, I, Ампер	електроопір, R, Ом	діаметр нити ніхрому, d, мм, *	активна довжина оболонки, L, см, *
220	100	0,45	484	0,23	4,2
220	600	2,72	80,6	0,34	25,1
220	1200	5,45	40,3	0,47	50,3
220	1800	8,18	26,8	0,60	75,4
220	2400	10,9	20,1	0,73	100,6
220	3000	13,6	16,1	0,86	125,8

* Не менш при зазначених значеннях потужності і тепловому потоці 10,2 Вт/см² активної площі поверхні тена.

Пристрій працює так, як працюють усі тені. При проходженні електричного струму по спіралі вона нагрівається та нагріває ізолюючий кварцовий пісок і оболонку, забезпечуючи тепловий потік у залежності від лінійних і інших розмірів тена до 10,2 Вт/см².

При інших рівних показниках тені, що

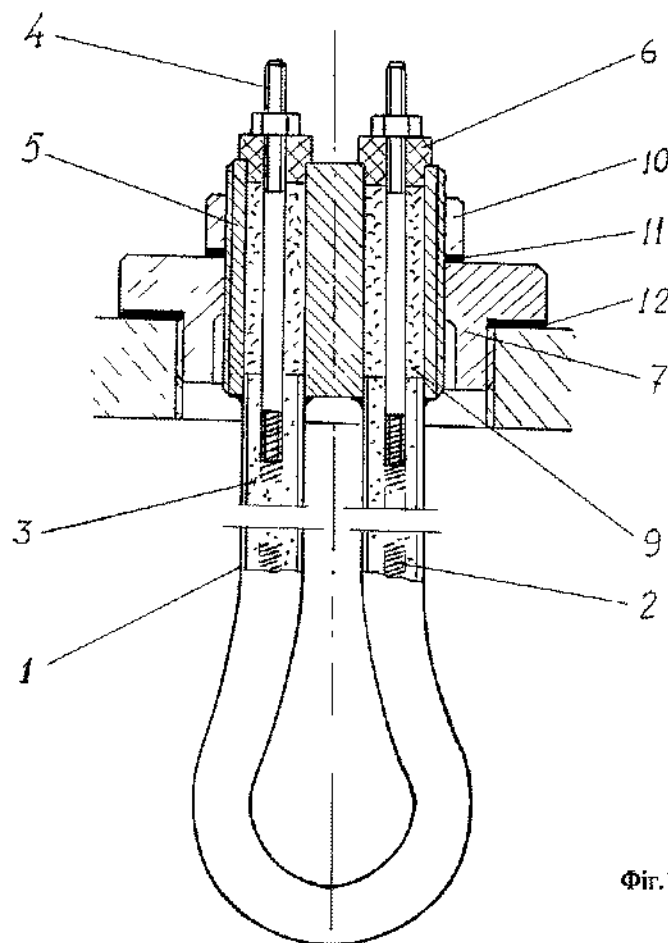
заявляються, мають безперечну перевагу, що висловлюється в простоті та надійності установки тена. Для цього досить тен розташувати в мінімально припустимому обсязі й утримувати за допомогою гайкового ключа, використовуючи посадкове місце 8. Обертаючи настановний фланець 7, фіксують положення тена в об'ємі, наприклад, рідини. Необхідна герметичність на

посадковому місці створюється ущільненням 12. Відносно масивний штуцер виключає деформацію ізоляторів 6 і суміші 5, яка герметизує контактні стрижні 4 в отворах штуцера. За допомогою гайки 10 забезпечують ущільнення штуцера 5 щодо встановлювального фланця 7.

Якщо мати на увазі, що мідна оболонка тена після виготовлення пластична і легко деформується, то пропонуване сполучення штуцера і встановлювального фланця дозволяє здійснювати нагрівання за допомогою таких тенів об'ємів складної форми. Можливе нагрівання об'ємів із значним радіусом кривизни їхніх поверхонь, важко доступних частин таких об'ємів, оскільки при установці необхідно обертати тільки

встановлювальний фланець. Наприклад, це можуть бути радіатори теплового опалення, спеціальні трубопроводи або ванни, днища яких вимагають незалежного нагрівання і т.п.

Як видно з опису приклада конкретного виконання, а також характеристик тенів, представлених у таблиці, пропонуване технічне рішення при порівняльній простоті конструкції може бути використане в різних пристроях для нагрівання рідин. Використання рішення може забезпечити можливість осьового переміщення встановлювального фланця щодо штуцера, при цьому забезпечена довговічність (гарантійний термін) протягом не менш 2-х років.



Фіг.1