



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57626

(13) C2

(51) 7 F24H3/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПІДІГРІВАЧ ПОВІТРЯ

1

2

(21) 2001096550

(22) 25 09 2001

(24) 16 06 2003

(46) 16 06 2003, Бюл. № 6, 2003 р.

(72) Томін Микола Миколайович, Попов Олександр Григорович, Шеремет Володимир Іванович, Суздальцев Владімір Юрьєвич, RU, Цаканян Олег Семенович

(73) Томін Микола Миколайович, Попов Олександр Григорович, Шеремет Володимир Іванович, Суздальцев Владімір Юрьєвич, RU, Цаканян Олег Семенович

(56) SU 756145, 15 08 1980

(57) 1 Підігрівач повітря, який містить розташовану в кожусі нагрівальну секцію у вигляді металевого каркаса з розміщеним на ньому гнучким нагрівальним елементом, що відділений від каркаса електричною ізоляцією, який відрізняється тим, що електричну ізоляцію виконано у вигляді

оболонки із склоподібних волокон, яка покриває резистивний провід, при цьому оболонка із склоподібних волокон закрита захисною металевою оболонкою

2 Підігрівач повітря по п 1, який відрізняється тим, що захисна металева оболонка виконана у вигляді суцільної одношарової намотки тонким сталевим жаростійким проводом

3 Підігрівач повітря по п 1, який відрізняється тим, що захисна металева оболонка виконана у вигляді обплетення, виготовленого із сталевих жаростійкого проводу

4 Підігрівач повітря по п 1, який відрізняється тим, що оболонка із склоподібних волокон виконана із скловолокна або базальтового, або кварцового, або кремнеземного, чи з їхніх комбінацій

5 Підігрівач повітря по п 1, який відрізняється тим, що оболонка із склоподібних волокон просочена жаростійкою композицією

Винахід відноситься до теплотехніки і може бути використаний у виробництві засобів нагрівання повітря і газів, зокрема, при виготовленні електропобутових приладів для опалення житла і виробничих приміщень

Відомий підігрівач повітря [1], в якому для нагрівання повітря використовуються трубчасті електронагрівальні елементи (ТЕНи), які закріплені всередині кожуха на деякій відстані один від одного. Тонка спіраль із резистивного проводу, відділена від повітря електричною ізоляцією із периклаза і металевою оболонкою, нагрівається до високої температури. В той же час робоча температура на поверхні металевої оболонки ТЕНа не перевищує 180°C - температури, при якій починається загоряння органічних частинок, що знаходяться в повітрі.

Однак такі підігрівачі повітря не афективні, тому що частина повітря проходить між ТЕНами не нагріваючись. Зближуючи ТЕНи між собою аж до перекривання зон афективного прогрівання, можна збільшити ступінь прогрівання повітря. Але при цьому різко підвищується аеродинамічний опір потоку повітря, оскільки при значному

діаметрі ТЕНів відносна доля просвіту при їхньому зближенні різко зменшується. Недоліком підігрівача повітря є також наявність "затінених" ділянок на ТЕНах при поперечному обдуванні повітрям із-за значного діаметру ТЕНа. Це призводить до підвищення температури на цих ділянках і до виходу ТЕНа із ладу.

Крім того, із-за значної жорсткості ТЕНів дуже важко здійснити їх оптимальне розміщення в повітряному потоці. Нарешті, дорожня ТЕНів перешкоджає більш широкому використанню подібних підігрівачів повітря.

Найбільш близьким до технічного рішення, що пропонується, є підігрівач повітря [2], який містить розташовану в кожусі нагрівальну секцію у вигляді металевого каркаса з розміщеним на ньому гнучким нагрівальним елементом, що відділений від каркаса електричною ізоляцією. Нагрівальна секція являє собою металевий каркас у вигляді рамки, між боковими стінками якої закріплені ізолятори — керамічні стержні зі спеціальними засічками. Між стержнями по засічках укладено гнучкий нагрівальний елемент у вигляді проводу із резистивного сплаву. Маючи невели-

(13) C2

(11) 57626

(19) UA

кий аеродинамічний опір потоку повітря, така конструкція забезпечує високу швидкість продукування тепла

Недоліком такої конструкції підігрівача повітря є те, що для пониження температури на тепловиділяючій поверхні до оптимальної (180°C) при заданій теплопродуктивності, необхідно збільшувати переріз і довжину резистивного проводу. Це приводить до підвищення витрати резистивного сплаву

Іншим недоліком даної конструкції є те, що гнучкий нагрівальний елемент не можна намотувати безпосередньо на металевий каркас. Застосування кераміки, що ізолює резистивний провід від каркасу, ускладнює конструкцію, знижує її надійність і не дозволяє в повній мірі здійснити оптимальне розташування резистивного проводу в повітряному потоці

Крім того, витки відкритого резистивного проводу, змінюючи свої розміри при нагріванні, можуть торкатися один одного, в результаті чого відбувається коротке замикання і вихід підігрівача повітря з ладу

В основу винаходу поставлена задача шляхом збільшення тепловиділяючої поверхні нагрівального елемента за рахунок накладення на резистивний провід ізоляційної оболонки із скловидних волокон і металевої захисної оболонки, поліпшити експлуатаційні властивості підігрівача повітря і спростити його конструкцію

Технічний результат досягається за рахунок того, що у відомому підігрівачі повітря, який містить розташовану в кожусі нагрівальну секцію у вигляді металевого каркаса з розміщеним на ньому гнучким нагрівальним елементом, що відділений від каркаса електричною ізоляцією, електричну ізоляцію виконано у вигляді оболонки із скловидних волокон, яка покриває резистивний провід. При цьому ізоляційна оболонка закрита захисною металевою оболонкою

Захисна металева оболонка може бути виконана у вигляді суцільної одношарової намотки тонким сталевим жаростійким проводом

Захисна металева оболонка може бути виконана у вигляді обплетення, виготовленого із тонкого сталевого жаростійкого проводу

Оболонка із скловидних волокон може бути виконаною із скловидного, або базальтового, або кварцового, або кремнеземного волокна, чи з їхніх комбінацій

Оболонка із скловидних волокон може бути просочена жаростійкою композицією

Виконання електричної ізоляції резистивного проводу у вигляді оболонки із скловидних волокон, яка броньована тонким проводом, дозволяє понизити температуру тепловиділяючої поверхні. Пониження температури дає можливість відвернути підгоряння органічних часток на тепловиділяючій поверхні і завдяки цьому поліпшує комфортність і підвищує безпеку нагрівача повітря. При цьому на відміну від ТЕНів, зниження температури досягається при незначній товщині як ізоляційної так і захисної оболонок, завдяки чому ізольований резистивний провід у порівнянні з ТЕНом має значно менший діаметр. В результаті тепловиділяюча поверхня добре омивається по-

вітрям, яке при цьому не зазнає значного аеродинамічного опору. Важливо, що збільшення діаметра нагрівального елемента не супроводжується збільшенням довжини резистивного проводу. З іншого боку, технічне рішення, що пропонується, значно спрощує укладку ізольованого резистивного проводу на каркасі, що дозволяє легко здійснити найоптимальнішу конфігурацію і розміщення витків всередині кожуха. Надійно ізольований скловолокнистою оболонкою резистивний провід, завдяки його гнучкості, можна легко вкладати прямо в пази металевого каркаса. Це спрощує і здешевлює конструкцію підігрівача повітря

Накладення на резистивний провід матеріалів більш дешевих, ніж сам резистивний сплав, дозволяє зменшити витрати у порівнянні з витратами на збільшення перерізу і довжини резистивного проводу при яких би досягалася така ж температура на поверхні, як і в рішенні, що пропонується. Застосування металевого каркаса дозволяє надавати резистивному проводу різноманітні форми - плоскі, просторові, а також фасони - круглі, прямокутні і т.д. під різноманітні теплообмінні апарати. Крім того, каркас, виконаний тільки з металу, дозволяє зменшити аеродинамічний опір потоку повітря у порівнянні з каркасом, де використовуються допоміжні керамічні ізолятори. Покриття резистивного проводу оболонкою із скловидних волокон, наприклад, намоткою на неї скловолокнистих, базальтових, кремнеземних або кварцових ниток, забезпечує надійну електричну ізоляцію і відвертає короткі замикання між витками. При цьому захисна металева оболонка, а також можливе просочення оболонки з скловидних волокон жаростійкою композицією, перешкоджає стиранню ізоляційної оболонки при термоциклах, вібраціях та інших механічних діях зовнішнього середовища. На відміну від керамічної ізоляції, скловолокниста ізоляція не розтріскується при термоциклах і механічних ударах. Все це в сукупності підвищує надійність нагрівача повітря

Суть винаходу пояснюється кресленням. На фіг. 1, 2 зображено підігрівач повітря, в якому ізольований резистивний провід укладений в каркас у вигляді плоскої прямокутної спіралі, а потік повітря створюється вентилятором. На фіг. 1 показаний загальний вигляд підігрівача повітря, на фіг. 2 - поперечний переріз цього підігрівача повітря. На фіг. 3, 4 зображено підігрівач повітря конвекційного типу, де ізольований резистивний провід має конфігурацію просторової циліндричної спіралі, на фіг. 3 зображено загальний вигляд, а на фіг. 4 - поперечний переріз такого підігрівача повітря

Підігрівач повітря складається із кожуха 1 і розташованої в ньому нагрівальної секції у вигляді каркаса 2, на якому розміщений гнучкий нагрівальний елемент у вигляді ізольованого резистивного проводу 3. Каркас 2 виконаний у вигляді ґратки ножового типу. На резистивний провід діаметром 1,5 мм навита багатшарова ізоляційна оболонка 4 товщиною 1 мм, виконана із алюмоборосилікатної склонитки марки БС-17х1х2 і базальтової нитки НСБ-330х1. Ізоляційна

оболонка 4 просочена жаростійкою композицією Т-11 і покрита захисною металевою оболонкою, що являє собою намотку тонким проводом, витки якої щільно прилягають один до одного і до ізоляційної оболонки, або обплетення таким же проводом. Діаметр проводу складає 0,2мм, виконана вона із сплаву марки 12Х18Н10Т.

Укладка і закріплення ізольованого резистивного проводу 3 в каркасі 2 здійснюється з допомогою пазів 6 і заклинюючих лапок 7, виконаних по краях металевої ґратки.

Форма металевої ґратки і заданий крок пазів 6 визначають просторову конфігурацію ізольованого резистивного проводу 3.

Підігрівач повітря працює таким чином. При вмиканні резистивного проводу 3 в електричну мережу теплота, яка виділяється з її поверхні, розповсюджується по ізоляційній оболонці 4 і нагріває поверхню захисної оболонки 5. При цьому із-за збільшення поверхні, а також за раху-

нок низької теплопровідності ізоляційної оболонки 4 температура на поверхні захисної оболонки 5 знижується у порівнянні з температурою на поверхні резистивного проводу 3. Завдяки відносно невеликій товщині ізоляційної і захисної оболонок, витки ізольованого резистивного проводу 3 можна зближати без значного збільшення аеродинамічного опору потоку повітря на таку відстань, щоб прогрівалося практично все повітря, яке проходить між ними. Прогріте всередині кожуха 1 повітря надходить в приміщення, що нагрівається.

Джерела інформації

1 Авторское свидетельство СССР №756145, кл. F24H3/04, 1980г.

2 А. В. Зыскин. Капориферы и воздухоподогреватели в строительстве. Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре УССР, Киев, 1961.



