



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42996 (13) A

(51) 7 H01H37/76

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ТЕРМОЗАПОБІЖНИК

(21) 2000116350

(22) 10.11.2000

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Солоджук Олександр Михайлович, Мамеєнко  
Анатолій Федорович, Красуцький Іполіт Францевич(73) НАУЧНО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "АК-  
РО", UA(57) Термозапобіжник, що містить корпус, активний  
елемент, забезпечений пружним елементом, що  
стабілізує спрацювання і гасіння, при цьому  
електродуги, контактні виводи, який **відрізняється**  
тим, що корпус виконаний у вигляді порожнього  
металевого циліндра і забезпечений дном, на яко-

му з зовнішнього боку розташований контактний  
вивід, а пружний еластичний елемент конструкти-  
вно являє собою циліндр і виконаний так, що у пе-  
рерізі має вигляд двох зрізаних конусів, кожний з  
яких більшою основою звернений один до одного  
назустріч і опирається на торець циліндра, крізь  
центр якого проходить у вигляді штиря активний  
елемент і торцем з одного боку контактує з виво-  
дом, який опресований у корпусі і проходить крізь  
центр циліндричного ізолятора, при цьому у кор-  
пусі на дні розташований металевий опорний ци-  
ліндр, контактуючий торцем свого конусного кінця  
з тим же активним елементом з іншого боку, а кон-  
тактування самого металевого циліндра з корпу-  
сом виконано круговим опресуванням.

Запропонований винахід відноситься до елек-  
тротехніки і може бути застосований як пожароза-  
хисний і електричний розмикаючий пристрій у еле-  
ктрорадіоапаратурі побутового і промислового  
призначення.

Відомий термозапобіжник [1], який містить у  
собі корпус, активний елемент з елементом стабілі-  
зації роботи і гасіння, при цьому, електродуги,  
контактні виводи (пластини).

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками  
пропонованого технічного рішення, є:  
корпус, активний елемент з елементом стабілізації  
роботи і гасіння, при цьому, електродуги, контактні  
виводи (пластини).

У відомому технічному рішенні надзвичайно  
низька, виробнича надійність, яка забезпечується  
в першу чергу, за рахунок того, що підпружинений  
провідник, який знаходиться у постійному напру-  
женому стані, у місці контактування його з актив-  
ним елементом, одночасно втрачає не тільки свої  
механічні властивості через вплив вібраційних і  
ударних навантажень, поєднуючись з циклічними  
тепловими навантаженнями, але і зчеплення з ко-  
тактним виводом (пластиною).

Причому, контактний вивід у свою чергу також  
звільнюється від активного елемента, і усі вище-  
згадані процеси приводять до помилкового спра-  
цювання і серйозного порушення режиму гасін-  
ня електродуги.

Крім того, у відомій конструкції стабільність  
спрацювання і гасіння, при цьому, електродуги,

також найчастіше буває через нерівномірний про-  
грів діелектричного матеріалу. А його розігрів за-  
лежить не тільки від місця монтажу термозапобіж-  
ника на термозахисному об'єкті, але і від площини  
контактування і механічного кріплення. Однак, го-  
ловне те, що діелектричний матеріал у напіврозіг-  
рітому стані зберігається навколо контактних ви-  
водів (пластин), через який відбувається роз'єд-  
нання контактів не миттєво, а в уповільненому  
темпі.

Як дуже серйозний недолік необхідно відзна-  
чити і те, що наявність у відомій конструкції діеле-  
ктричного матеріалу дуже суттєво ускладнює кон-  
струкцію, експлуатацію, збільшує комплектацію,  
ускладнює технологію виготовлення і зборки при-  
строю і, як наслідок, невиправдано завищує собі-  
вартість одиниці виготовленої продукції.

Найближчим прототипом [2] запропонованого  
технічного рішення, є термозапобіжник, який міс-  
тить у собі корпус, активний елемент забезпече-  
ний пружинним еластичним елементом, стабілізу-  
ючий його роботу і гасіння, при цьому, електроду-  
ги, контактні виводи.

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками  
запропонованої конструкції термозапобіжника є:  
корпус, активний елемент, забезпечений пружним  
еластичним елементом, стабілізуючий його роботу  
і гасіння, при цьому, електродуги, контактні ви-  
води.

Відома конструкція має низьку експлуатаційну  
надійність. Це відбувається завдяки тому, що пруж-

(19) UA (11) 42996 (13) A

жинні відцентрові зусилля пружинного еластичного елемента, що охоплює активний елемент, діють не зосереджено на вузькій ділянці, тобто миттєво, а в уповільненому темпі, оскільки ці сили розподілені по усій довжині пружного еластичного елемента і вони приречені на уповільнену дію, на широкій ділянці, тобто в уповільненому темпі. І тому, найчастіше, відбувається не тільки помилкове спрацювання, а особливо це негативно позначається при порушенні режиму гасіння електродуги. Цей недолік досить негативно впливає на зниження експлуатаційної надійності при роботі виробу в умовах циклічного теплового навантаження, поєднуючи з дією вібраційних і ударних навантажень. Оскільки активний елемент, при цьому, втрачає свої механічні властивості, що є наслідком помилкового спрацювання і порушення режиму гасіння електродуги.

Досить серйозним, визначальним недоліком, відомої конструкції, що змусив, тобто дав поштовх до пошуку нового конструктивного рішення термозапобіжника, є підвищення до кількох сотень градусів робочої температури на термозахищених об'єктах. У відомій конструкції наявність у її складі компаунда, буферного шару, а також корпусу з поліаміду, по суті, є визначним, стримуючим початком виробництва термозапобіжників на робочу температуру 300°C і вище. У принципі, перераховані матеріали, на сьогоднішній день розвитку техніки, не можуть бути застосовані в конструкції термозапобіжника на вищевказані робочі температури.

За вимогами згаданих факторів була запропонована конструкція термозапобіжника, де як корпус використано трубчастий металевий матеріал, основної деталі конструкції, забезпечений дном, на зовнішній стороні якого розташований контактний вивід, що в остаточному підсумку дало можливість успішно вирішити вищезгадані питання.

Також, серйозним недоліком відомого технічного рішення має складність конструкції, обумовлена наявністю у її складі компаунда і буферного шару, виробництво яких дуже ускладнює технологію виготовлення і зборки термозапобіжника. Наявність у конструкції компаунда є екологічно шкідливим виробництвом і тому випуск вищезгаданих виробів є економічно невіддільним, оскільки для захисту екологічного середовища необхідно у виробництві вкладати великі кошти, що є невідправданими витратами, оскільки це питання можна вирішити більш дешевим способом, тобто застосувати більш просту конструкцію термозапобіжника і більш дешеві технології її виробництва.

За вищезгаданими недоліками можна стверджувати, що застосування відомої конструкції для термозахисту охороняємих об'єктів досить обмежено. А на об'єктах, що працюють при більш високих температурах тобто 300°C і вище, застосування відомої конструкції не є можливим.

Задачею технічного рішення, що пропонується, є створення такої конструкції термозапобіжника, у якій, застосувавши трубчастий металевий корпус, удалося б за рахунок різкого скорочення комплектуючих досягнути рівномірного прогрівання в процесі експлуатації всієї конструкції виробу, досягти роботи конструкції на робочій температурі 300°C і вище, досягнути успішної експлуатації

конструкції в умовах підвищеної вібрації й ударних навантажень.

За рахунок конструктивного поліпшення робочого вузла, тобто активного елемента, забезпеченого пружним еластичним елементом, нового конструктивного його виконання, удалося б виключити помилкове спрацювання і порушення гасіння, при цьому, електродуги. Крім того, досягти досить нормальної експлуатації на робочі струми 45А і вище, використовуючи для цього не більше двох типомінальних розмірів.

Щоб виконати вище поставлену задачу, пропонується конструкція термозапобіжника, який містить у собі корпус, активний елемент, забезпечений пружним еластичним елементом, що стабілізує спрацювання і гасіння, при цьому, електродуги, контактні виводи, відповідно до винаходу, корпус виконаний у вигляді порожнього металевого циліндра, забезпечений дном, на якому з зовнішньої сторони розташований контактний вивід, з одного боку, а з іншого боку - еластичний елемент, конструктивно являє собою циліндр і виконаний, у перерізі, у вигляді двох зрізаних конусів, кожний з яких більшою основою звернений один до одного назустріч і опирається на торець циліндра, крізь центр якого проходить у вигляді штиря активний елемент, торець якого контактує з контактним виводом з одного боку, який опресований у корпусі і проходить крізь центр циліндричного ізолятора, при цьому у корпусі на дні розташований металевий опорний циліндр, що контактує торцем свого конусного кінця з тим же активним елементом з іншого боку, а контактування самого металевого циліндра з корпусом виконане круговим опресуванням.

Суттєві відмінності запропонованого винаходу від прототипу такі.

1. Відрізняюча ознака полягає в тому, що корпус виконаний у вигляді порожнього металевого циліндра забезпечений дном, на якому з зовнішньої сторони розташовано контактний вивід, що дало можливість гранично спростити конструкцію термозапобіжника за рахунок анулювання комплектуючих: компаунда, буферного шару й ізоляційного корпусу, через які рівномірний прогрів конструкції найчастіше порушується, що вносить суттєві порушення в стабілізацію спрацювання і гасіння, при цьому, електродуги. Анулювання компаунда, буферного шару й ізоляційного полімерного корпусу, у свою чергу, суттєво спростило технологію виготовлення і зборки термозапобіжника, а сам процес виробництва є екологічно чистим. Як позитивний фактор є і те, що, практично не змінюючи в широких межах габарити, можливо застосовувати той самий корпус і, відповідно, ряд вхідних у конструкцію деталей на робочий струм порядку 45А й вище, що також різко, з позитивної сторони, відрізняє запропоновану конструкцію термозапобіжника від прототипу. Крім того, таке конструктивне рішення дозволило створити конструкцію термозапобіжника, що цілком успішно термозахищає охоронювані об'єкти електрорадіоапаратури, працюючі з робочою температурою 300°C і вище.

2. Відрізняюча ознака полягає в тому, що пружний еластичний елемент конструктивно являє собою циліндр і виконаний, у перерізі, у вигляді двох зрізаних конусів, кожний з яких більшою ос-

новою звернений один до одного назустріч і опирається на торець циліндра, крізь центр якого проходить у вигляді штиря активний елемент, що дало можливість підвищити експлуатаційну надійність у порівнянні з прототипом у 1,7 рази. Оскільки активний елемент охоплений під натягом пружним еластичним елементом, то стійкий стан активного елемента буде скорочуватися до температури, що нижче температури загоряння еластичного елемента.

При досягненні температури вище припустимої, активний елемент утрачає свої механічні властивості і відцентрові стискальні зусилля еластичного елемента запропонованої конструкції, що зосереджені на вузькій ділянці, тобто на ділянці найбільшого радіуса еластичного елемента, діють миттєво, тобто віджимають активний елемент до стану розриву електричного ланцюга термозахищеного об'єкта.

До вищезгаданого необхідно додати, що пружний еластичний елемент, охоплюючи активний елемент за рахунок своїх стискальних зусиль, зменшує переріз активного елемента, що викликає додаткове місцеве нагрівання активного елемента за рахунок додаткового нагрівання від протікання по ньому робочого струму термозахищеного об'єкта, що суттєво прискорює спрацювання, тобто розрив електричного ланцюга й у такий спосіб успішно гаситься електродуга.

Проведені експериментальні випробування запропонованої конструкції на 1000 шт. термозапобіжників при підвищених вібраційних і ударних навантаженнях підтвердили правильність обраного конструктивного рішення пружного еластичного елемента і в цілому конструкції термозапобіжника.

3. Відрізняюча ознака полягає в тому, що активний елемент також проходить крізь центр циліндричного ізолятора, опресованого в корпусі і торцем контактує з контактним виводом з одного боку при цьому, у корпусі на дні розташований металевий опорний циліндр, що контактує торцем свого конусного кінця з тим же активним елементом з іншого боку, а контактування самого металевого циліндра з корпусом виконано круговим опресуванням.

Запропоноване торцеве контактування штиревого активного елемента з обох сторін, дало можливість максимально використати площу поперечного перерізу електрично з'єднувальних елементів. Це дозволило забезпечити надійну роботу термозапобіжника на максимальні робочі струми, крім того, це дало можливість ізолювати від корпусу за допомогою прохідного ізолятора один кінець активного елемента з контактним виводом і забезпечити при цьому досить надійну електричну міцність, а також вдало укластися в гранично зменшені габаритні розміри металевих корпусу.

А за допомогою конструктивно простої деталі, тобто опорного циліндра, розташованого і контактуючого з корпусом круговим опресуванням вдалося створити малогабаритну конструкцію термозапобіжника, що може одним номінальним типорозміром практично працювати на великі робочі струми 35А і вище. Це дуже позитивно позначається на собівартості одиниці виробленої продукції. Це суттєво скорочує комплектацію виробу, спрощує технологію виготовлення деталей і збор-

ку термозапобіжника, не знижуючи стабільності спрацювання і гасіння, при цьому, електродуги в умовах експлуатації при підвищених вібраційних і ударних навантаженнях, поєднуючись з циклічними тепловими навантаженнями.

І, нарешті, дало можливість застосовувати термозапобіжники в електрорадіоапаратурі, нормальна робота якої передбачає роботу 300°C і вище.

Суттєвість винаходу пояснюється прикладним кресленням, де :

на фіг. 1 зображений поздовжній розріз термозапобіжника;

на фіг. 2 зображений пружний елемент;

на фіг. 3 зображено переріз пружного еластичного елемента.

Термозапобіжник (фіг. 1), що містить корпус 1, активний елемент 2 забезпечений пружним елементом (фіг. 2, 3) 3, стабілізує спрацювання і гасіння, при цьому, електродуги, контактні виводи. Корпус 1 виконаний у вигляді порожнього металевих циліндра, забезпечений дном 4, на якому з зовнішньої сторони розташований контактний вивід 5, а пружний еластичний елемент 3, конструктивно являє собою циліндр і виконаний у перерізі, у вигляді двох зрізаних конусів 6, кожний з яких більшою основою 7 звернений один до одного назустріч і спирається на торець циліндра 8, крізь центр 9 якого проходить у вигляді штиря активний елемент і торцем 12 контактує з контактним виводом 13 з одного боку, який опресований у корпусі і проходить крізь центр 10 циліндричного ізолятора 11, при цьому у корпусі 1 на дні 4 розташований металевий опорний циліндр 14, що контактує торцем 15 свого конусного кінця з тим же активним елементом 2 з іншого боку, а контактування самого металевих циліндра 14 з корпусом 1 виконане круговим опресуванням 16. Корпус 1 герметизований ущільнювальним кільцем 17.

Термозапобіжник працює таким чином. Захист електрорадіоапаратури від температури, при якій відбувається загоряння, залежить, у принципі, не тільки від активного елемента, забезпеченого пружним елементом, але також не в меншій мірі залежить від установки, тобто електромонтажу термозапобіжника. Завжди потрібно робити монтаж термозапобіжника в тій точці об'єкта, що захищається, температура якої є найбільш високою. Закріплювати його потрібно на об'єкті, що захищається, надійно і з таким розрахунком, щоб сам термозапобіжник не був би джерелом небезпеки для обслуговуючого персоналу. Монтаж його повинний бути в електросхемі після запобіжника по струму.

Аварійна ситуація. При підвищенні температури об'єкта, що захищається, до температури спрацювання термозапобіжника, активний елемент 2, що пронизує пружний елемент 3, утрачає свої механічні властивості і стискаючи відцентрові зусилля еластичного елемента 3, миттєво віджимає активний елемент 2 до стану розриву електричного ланцюга, тобто до стану миттєвого знеструмлення об'єкта, що захищається, що надійно гасить електродугу й у такий спосіб захищає охоронюваний об'єкт від загоряння.

Застосування запропонованої конструкції термозапобіжника дало можливість підвищити в

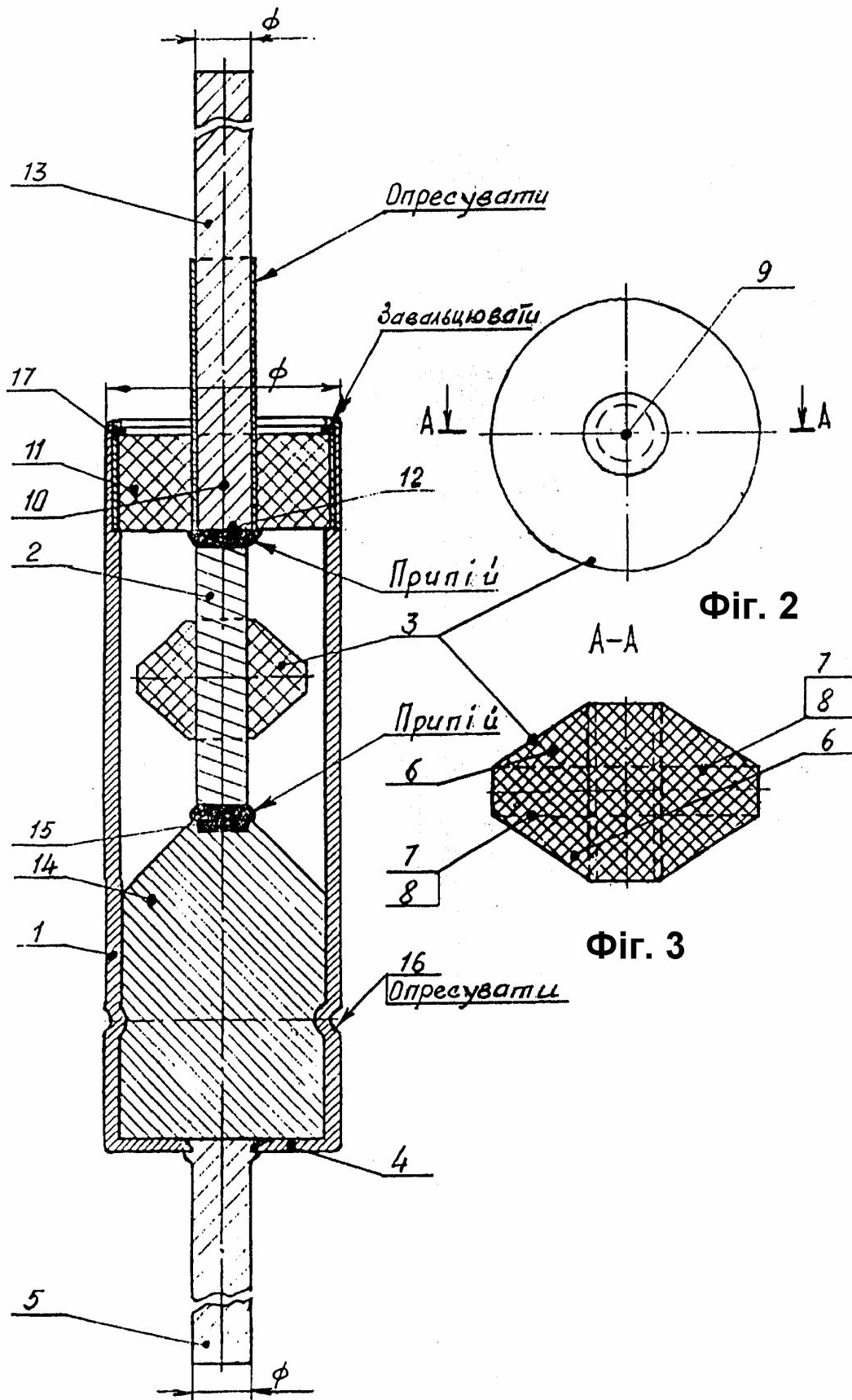
1,7 рази експлуатаційну надійність у порівнянні з прототипом. Крім того, дозволило створити конструкцію термозапобіжника гранично зменшених габаритних розмірів. Так, наприклад, при діаметрі 4-6 мм і довжині циліндричного трубчастого корпусу 12-13 мм дозволяє встановлювати на термозахищаємих об'єктах, що працюють з робочими струмами порядку 45А і вище, що не під силу вітчизняним і закордонним аналогам. Разом з тим необхідно відзначити і той факт, що виробництво запропонованої конструкції термозапобіжника є екологічно чистим, оскільки компаунд і буферний шар, що є невід'ємною частиною конструкції прототипу й аналогу, вилучений, а робоча температура при цьому суттєво підвищена і складає 300°C і вище. При цьому необхідно помітити, що визначальним у цьому питанні є тільки пружний еластичний елемент, температура якого на сьогоднішній день складає порядку 420°C.

І, нарешті, запропонована конструкція термозапобіжника досить успішно працює в умовах експлуатації з підвищеними вібраційними й ударними навантаженнями, при гарантованій стабілізації і гасінні, при цьому, електродуги й у порівнянні з прототипом її підвищення складає 47%.

На підставі вищевикладеного, із твердою впевненістю можна затверджувати, що запропоновану конструкцію термозапобіжника досить успішно можна застосовувати для захисту електрорадіоапаратури побутового і промислового призначення від загоряння, оскільки її вихідні параметри на рівні світових аналогів.

#### Джерела інформації

1. СРСР (SU) № А1 1665425, Н01Н37/76, 91/07/23, (88/04/05).
2. Україна (UA) № заявки 94086714, Н01Н37/76, 19.08.1994.



Фіг. 1

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2002 р. Формат 60х84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---