



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50541

(13) A

(51) 6 H01B17/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальністю
власника
патенту

(54) СТРИЖНЕВИЙ ІЗОЛЯТОР І СПОСІБ ЙОГО ВИГОТОВЛЕННЯ

1

2

(21) 2002021017

(22) 08 02 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р

(72) Злаказов Олександр Борисович, Каліта
Олексій Володимирович, Соломатов Володимир
Миколайович, Яшин Юрій Миколайович(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ВИСОКИХ
НАПРУГ

(57) 1 Стрижневий ізолятор, який містить склопластиковий стрижень з закисним електроізоляційним покриттям і закріплені на ньому металічні наконечники із захисним антикорозійним покриттям, який відрізняється тим, що захисне покриття на склопластиковому стрижні і на металічних наконечниках виконані з однакового за складом полімерного матеріалу холодного затвердіння з електроізоляційними і антикорозійними властивостями

2 Ізолятор по п. 1, який відрізняється тим, що на склопластиковому стрижні встановлений принаймні один ізоляційний елемент

3 Ізолятор по пп. 1 і 2, який відрізняється тим, що на склопластиковому стрижні виконане кільцеве посадкове заглиблення для встановлення ізоляційного елемента

4 Спосіб виготовлення стрижневого ізолятора,

який включає нанесення захисного покриття на склопластиковий стрижень і на металічні наконечники, затвердіння і складання ізолятора, який відрізняється тим, що спочатку виконують складання ізолятора, а нанесення захисного покриття на склопластиковий стрижень і металічні наконечники здійснюють на складеному ізоляторі одночасно

5 Спосіб виготовлення по п. 4, який відрізняється тим, що під час складання на склопластиковий стрижень спочатку закріплюють один з металічних наконечників, встановлюють принаймні один ізоляційний елемент, потім закріплюють другий металічний наконечник

6 Спосіб виготовлення по пп. 4 і 5, який відрізняється тим, що затвердіння захисного покриття складеного ізолятора здійснюють одночасно

7 Спосіб виготовлення по пп. 4-6, який відрізняється тим, що затвердіння захисного покриття складеного ізолятора здійснюють в потоці теплого повітря

8 Спосіб виготовлення по пп. 4-7, який відрізняється тим, що нанесення захисного покриття на складений ізолятор виконують принаймні один раз

Винахід відноситься до електротехніки, а саме до стрижневих ізоляторів із захисним покриттям, які містять в собі склопластиковий стрижень з металічними наконечниками та технології їх виготовлення

Для захисного покриття стрижневих ізоляторів на основі склопластикових стрижнів використовують фторполімери, аліфатичні смоли, етиленпропиленові і кремнійорганічні матеріали.

В залежності від призначення та умов експлуатації ізоляторів антикорозійне покриття наконечників може бути металічним і неметалічним, наприклад, лакофарбовим

Відомий стрижневий ізолятор, який містить в собі склопластиковий стрижень, захисне покриття з еластомірного кремнійорганічного матеріалу гарячого затвердіння і металічні наконечники з антикорозійним покриттям, яке може бути лакофарбовим, (Див. книгу "Полімерні ізолятори в

обладнаннях контактної мережі" В.Д. Потапов, Ю.І. Горшков, А.М. Лук'янов та ін. -М. Транспорт, 1988, с.16 і 107)

Спосіб виготовлення відомого ізолятора заключається в такому: пластифікують кремнійорганічну гумову суміш, на поверхню стрижня наносять підшар для створення адгезійного покриття із склопластиком, розмішують стрижень у прес-формі і заповнюють прес-форму пластифікованою кремнійорганічною гумовою сумішшю, дають затвердіти суміші під тиском при високій температурі протягом повного часу, достатнього для надання композиції еластомірних властивостей, проводять складання ізолятора - закріплюють наконечники на кінцях склопластикового стрижня, наносять на поверхню наконечників антикорозійне захисне неметалічне покриття, герметизують проміжки між захисним покриттям і наконечниками

(13) A

(11) 50541

(19) UA

До недоліків відомого ізолятора треба віднести високу матеріалоемність і вартість захисного покриття із кремнійорганічного еластомера, складність процесу виготовлення обумовлену цими факторами високу вартість і, відповідно, недоцільність пристосування відомих ізоляторів у низьковольтних електричних мережах, зокрема в контактних мережах електротранспорту.

Недоліки способу - багатоопераційність, висока енерго і трудомісткість процесу виготовлення, складне і енергомистке обладнання для реалізації способу.

Відомий стрижневий ізолятор, який містить в собі склопластиковий стрижень з захисним покриттям у вигляді шару циклосілікатної епоксидної смоли (ЦАЕС) і металічні наконечники з антикорозійним захисним покриттям, яке може бути лакофарбовим (Див книгу "Полімерні ізолятори в обладнанні контактної мережі" В Д Потапов, Ю Н Горшков, А М Лук'янов та ін - М Транспорт, 1988, с 14 і 16).

Спосіб виготовлення ізолятора заключається в такому. Склопластиковий стрижень нагрівають до температури (170 – 190)°С і, обертаючи, проводять крізь порожнину камери, в об'ємі якої у завислому стані знаходиться порошок ЦАЕС. Порошок, осідаючи на поверхню стрижня, частково заплавляється і створює полімерне покриття. Потім покриття дають затвердіти при високій температурі в термокамері і охолоджують разом з термокамерою. Після цього з кінців стрижня видаляють надлишок покриття - готують місце для складання наконечників. Потім проводять збирання і герметизацію ізолятора.

Основні недоліки ізолятора - кип'яцювате розтріскування покриття через різницю температурних коефіцієнтів розширення склопластика і ЦАЕС, зниження гідрофобних властивостей у процесі експлуатації, висока вартість, обумовлена вартістю ЦАЕС та технологією виготовлення.

Основні недоліки виготовлення ізолятора висока енергомісткість і трудомісткість процесу, значні втрати порошку ЦАЕС, потреба в складному і енергомисткому обладнанні.

В якості прототипу прийнятий відомий стрижневий ізолятор, який містить в собі склопластиковий стрижень з захисним покриттям на основі розчинного фторполімера гарячого затвердіння і металічні наконечники з захисним покриттям, яке може бути неметалічним (Див, книгу "Полімерні ізолятори в обладнанні контактної мережі" Д Д Потапов, Ю І Горшков, А М Лук'янов та ін - М Транспорт, 1988, с 13 - 14).

Спосіб виготовлення ізолятора-прототипу заключається в тому, що захисне покриття на склопластиковий стрижень наносять методом занурювання в розчин фторполімера, дають ствердіти при високій температурі в термокамері, видаляють надлишки покриття з кінцевих частин стрижня, проводять збирання, під час якого закріплюють на кінцях стрижня металічні наконечники, герметизують торцові проміжки між стрижнем і наконечниками, наносять методом задурювання захисне покриття почергово на кожний із наконечників.

До основних недоліків відомого ізолятора слід віднести високу вартість фторполімера, низьку механічну міцність адгезійного зв'язку між захисним покриттям і склопластиковим стрижнем, що приводить до проникнення вологи під покриття, недостатню трекінгостійкість (зважаючи на надлишки розчинника у фторполімерному покритті) і, як показав досвід експлуатації, руйнування захисного покриття під дією кліматичних факторів і механічних навантажень.

До основних недоліків способу виготовлення ізолятора слід віднести багатоопераційність, високу трудо- і енергомісткість процесу, роздільність операцій нанесення захисних покриттів - початково на склопластиковий стрижень, потім почергово на кожний з металічних наконечників. При цьому затвердіння захисних покриттів проводять також окремо на кожний із складових частин ізолятора, а герметизацію торцових проміжок здійснюють в останню чергу на зібраному ізоляторі.

Недоліком являється також те, що фторполімер, володіючи високими електроізоляційними властивостями, не може бути використаний для захисту металів від корозії, а лакофарбові матеріали (фарби), в склад яких входять окисли металів, непридатні для захисних покриттів на склопластиковому стрижні, так як не являються електроізоляційним матеріалом.

В основу винаходу поставлена задача - спрощення і зниження вартості стрижневого ізолятора, а також спрощення способу, зниження трудо- і енергомісткості його виготовлення.

Розв'язання поставленої задачі забезпечується нинішнім винаходом і складається з того, що у відомому ізоляторі, який містить в собі склопластиковий стрижень з захисним електроізоляційним покриттям і закріплені на ньому металічні наконечники з захисним антикорозійним покриттям - захисне покриття на склопластиковому стрижні і на металічних наконечниках виконане із однакового по складу полімерного матеріалу холодного затвердіння з електроізоляційними і антикорозійними властивостями.

На склопластиковому стрижні встановлений, принаймні, один ізоляційний елемент.

На склопластиковому стрижні виконане посадочне поглиблення для встановлення ізоляторного елемента.

У способі виготовлення стрижневого ізолятора, який включає в себе нанесення захисного покриття на склопластиковий стрижень, на металічні наконечники, затвердіння, складання ізолятора, - початково виконують складання ізолятора, а нанесення захисного покриття на склопластиковий стрижень і металічні наконечники здійснюють на зібраному ізоляторі одночасно.

Під час складання ізолятора на склопластиковий стрижень початково закріплюють один із металічних наконечників, встановлюють, принаймні, один ізоляційний елемент, потім закріплюють металічний наконечник.

Затвердіння захисного покриття зібраного ізолятора здійснюють одночасно.

Затвердіння захисного покриття зібраного

ізолятора здійснюють в потоці повітря

Нанесення захисного покриття на зібраний ізолятор здійснюють, принаймні, один раз

Пристосування в пропонованій конструкції ізолятора полімерного матеріалу, володіючого електроізоляційними і антикорозійними властивостями, адгезією до склопластика і металів, дозволить одержати однакове за складом захисне покриття на склопластиковому стрижні і на металічних наконечниках, що спростить конструктивний пристрій ізолятора

Полімерний матеріал холодного затвердіння не потребує високотемпературної обробки, що виключає термічне старіння склопластикового стрижня, яке, як відомо, негативно впливає як на електричні і механічні властивості, так і на довговічність склопластика і надійність ізолятора в цілому

Встановлення на склопластиковому стрижні, принаймні, одного ізоляційного елемента розширить область применения ізолятора - дозволить приміняти ізолятор в умовах підвищених забруднень і зменшити, за рахунок довжини склопластикового стрижня, аксіальний розмір ізолятора, що необхідно для електроустановок з обмеженими габаритними розмірами

Кільцеве посадкове заглиблення забезпечить фіксоване положення ізоляційного елемента на склопластиковому стрижні ізолятора під час ударних і динамічних впливів, наприклад, під час роботи ізолятора в складі високовольтного вимикача і контактної мережі електрифікованого транспорту

Кількість і розташування на склопластиковому стрижні ізоляційних елементів визначають умови експлуатації ізолятора

Пристосування полімерного матеріалу холодного затвердіння дозволить знизити матеріальні витрати на захисне покриття на склопластиковому стрижні за рахунок меншої вартості, раціонального використання і зниження втрат матеріалів під час виготовлення, то має місце в ізоляторі-прототипі

Пристосування полімерного матеріалу холодного затвердіння створить передумови для нового способу виготовлення, дозволить, за рахунок виключення високотемпературної обробки захисного покриття, спростити технологію виготовлення, зменшити число технологічних переходів

Пропонований спосіб виготовлення обумовлений пристосуванням для захисного покриття на склопластиковому стрижні, на металічних наконечниках і для герметизації торцових проміжків між наконечниками і склопластиковим стрижнем одного й того ж полімерного матеріалу, вихідний стан якого - полімерна суспензія

Пропонований спосіб, заснований на використанні полімерної суспензії, дозволить значно спростити технологію виготовлення, змінюючи послідовність операцій і об'єднавши декілька окремих операцій в групі технологічних операцій

На відміну від виготовлення ізолятора-

прототипу, по пропонованому способу початкове складають ізолятор, а нанесення захисного покриття на склопластиковий стрижень, на металічні наконечники і герметизацію торцових проміжків між наконечниками і склопластиковим стрижнем у складеному ізоляторі здійснюють одночасно

Крім цього, по пропонованому способу затвердіння захисного покриття на склопластиковому стрижні і на наконечниках здійснюють на складеному ізоляторі також одночасно

Із викладеного виходить, що пропонований спосіб не відноситься до багатоопераційних і енергомістких технологій, а можливість створення групових технологічних операцій суттєво знижує трудомісткість виготовлення, що дозволить знизити вартість ізолятора

Експериментально встановлено (див. Акт технологічного випробування)

-овіювання ізоляторів потоком теплового повітря прискорює процес затвердіння захисного покриття і полімерного матеріалу в торцових проміжках між наконечниками і склопластиковим стрижнем в 1,5 - 2 рази,

-вимагана товщина захисного покриття забезпечується в'язкістю полімерної суспензії і кількістю операцій нанесення захисного покриття на складений ізолятор

Після затвердіння на всій поверхні ізолятора утворюється захисне покриття із твердого полімерного матеріалу з вимогами для тривалої експлуатації у відкритих електроустановках показниками

Суть винаходу пояснюється кресленнями, на яких

Фіг 1 Загальний вигляд стрижневого ізолятора,

Фіг 2 - 7 Варіанти встановлення ізоляційного елемента на склопластиковому стрижні

Фіг 2 між металічними наконечниками,

Фіг 3 - між металічними наконечниками в кільцевому посадковому заглибленні склопластикового стрижня,

Фіг 4 із заходом під металічний наконечник,

Фіг 5 із заходом на металічний наконечник,

Фіг 6 із заходом на і під металічний наконечник,

Фіг 7 із заходом на і під металічний наконечник в кільцевому посадковому заглибленні склопластикового стрижня

Стрижневий ізолятор містить в собі склопластиковий стрижень 1 і закріплені на ньому металічні наконечники 2, захисне покриття 3 із однакового за складом полімерного матеріалу холодного затвердіння склопластиковому стрижні 1 і на металічних наконечниках 2

Ізолятор може містити, принаймні, один ізоляційний елемент 4, встановлений на склопластиковому стрижні 1 між металічними наконечниками 2

На склопластиковому стрижні 1 може бути встановлено кільцеве посадкове заглиблення 5 для встановлення ізоляційного елемента 4

Складання стрижневого ізолятора здійснюють так - на кінцях склопластикового стрижня і (любим відомим способом) закріплюють металічні

наконечники 2

Під час складання стрижневого ізолятора, який вміщав, принаймні, один ізоляційний елемент 4, на склопластиковому стрижні 1 початкове закріплюють другий металічний наконечник 2

Спосіб виготовлення ізолятора заключається ось в такому. Початкове проводять складання ізолятора, потім його вкладають у ванну із суспензією полімерного матеріалу, прокручують, виймають із суспензії, струшують над ванною для видалення надлишків суспензії і дають затвердіти захисному покриттю 3 на складеному ізоляторі.

Затвердіння захисного покриття 2 може бути здійснено на відкритому повітрі і в потоці теплового повітря.

Після затвердіння операція нанесення захисного покриття може бути повторена, якщо це необхідно для збільшення товщини покриття.

Після затвердіння на всій поверхні ізолятора утворюється захисне покриття із твердого полімерного матеріалу з вимогами для тривалої експлуатації у відкритих електроустановках показниками.

Пропонована конструкція ізолятора і спосіб виготовлення були випробувані в НДІВН.

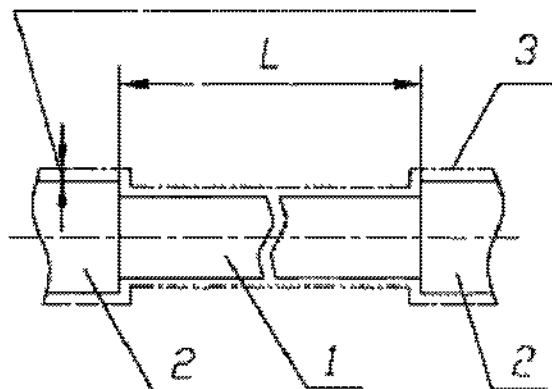
Захисне покриття на склопластиковий стрижень і на металічні наконечники було нанесено і затверділо на складеному ізоляторі у відповідності з пропонованим способом.

В якості аналогів були прийняті застосовувані в тролейбусних контактних мережах ізолятори із деревинно-шаровистого пластика (ДШП) і ізолятори типу ІП-2, виготовлювані із склопластика марки АГ-4С.

Результати наведені в таблиці і доданому акті технологічного випробування.

Таблиця

Назва параметра	Норма	Значення параметра ізолятора			
		Аналога Пропонованого			
		із ДШП	ІП-2	Фіг 1	Фіг 2
1	2	3	4	5	6
Товщина захисного	-	-	-	0,15 - 0,2	0,15 - 0,2



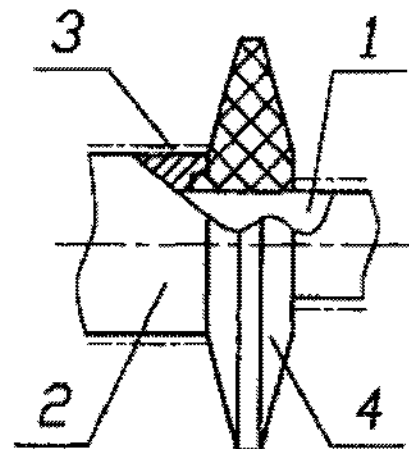
Фіг.1

покриття, мм					
Ізоляційна довжина, L, мм	-	165	120	200	50
Механічна сила при розтяганні, кН	35	вид	-	вид	вид
- випробувальна - руйнівальна	50	50	3,6	55	80
Трекінгостійкість при випробувальній напрузі 1,0кВ постійного струму	200	2,0	8,0	200	200
не менше					
Витримувальна напруга частотою 50Гц в забрудненому і зволоженому стані при питомій поверхневій провідності шару забрудненості 20мкСм	6	-	-	вид	вид

Пропонований стрижневий ізолятор витримав випробування в об'ємі необхідному і достатньому для оцінки працездатності захисного покриття в забруднених умовах і розтягальних механічних навантажень. Трекінгостійкість, як показник, визначаючий здібність захисного покриття протистояти руйнуючій дії поверхневих часткових розрядів, пропонованих ізоляторів в 30 - 100 разів вище, ніж в ізоляторів-аналогів.

Порушень цілісності захисного покриття під час механічних випробувань не відмічено у всьому діапазоні прикладних механічних навантажень, включаючи руйнуючу силу ізолятора, при якій проходило руйнування вузлів кріплення металічних наконечників до склопластикового стрижня.

Пропоновані конструкції і спосіб виготовлення дозволили підвищити працездатність і надійність стрижневого ізолятора.



Фіг.4

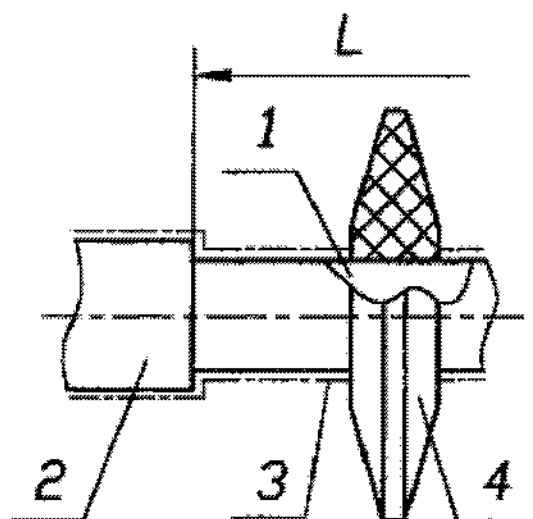


Fig. 2

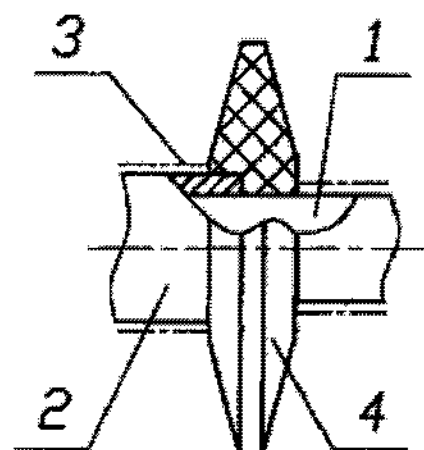


Fig. 5

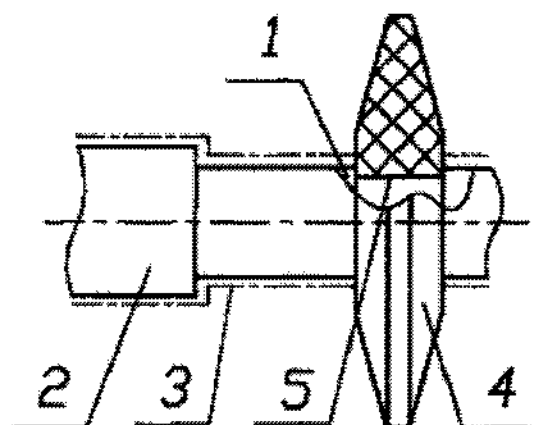


Fig. 3

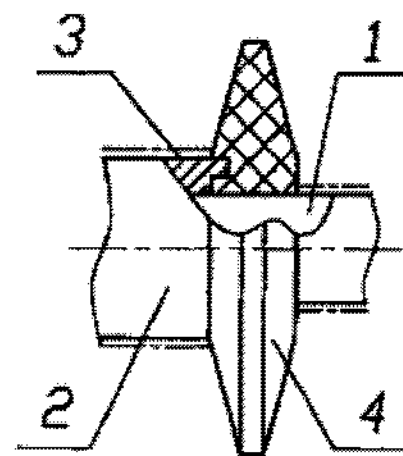


Fig. 6

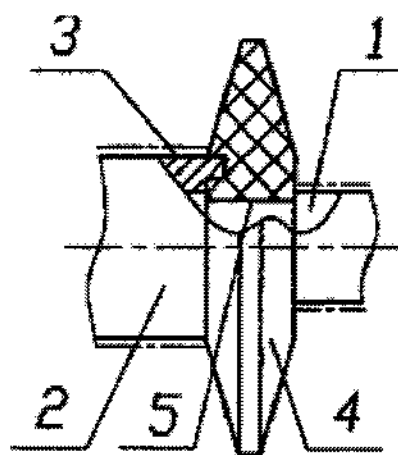


Fig. 7

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71