



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **13779** (13) **U**  
(51) МПК  
**H01B 17/20** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПОЛІМЕРНИЙ ІЗОЛЯТОР

1

2

(21) u200510130

(22) 27.10.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Хлистов В'ячеслав Григорович, Оводов Андрій Васильович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ІЗОПЛАСТ"

(57) Полімерний ізолятор, що має діелектричний стрижень, юбочні ізоляційні елементи з осьовими отворами, з'єднані між собою сполучним матеріалом, та визначене співвідношення в ізоляційному елементі довжини  $A$  осьового отвору та товщини  $\Delta$

його стінки, який **відрізняється** тим, що співвідношення довжини осьового отвору  $A$  та товщини  $\Delta$  його стінки вибирають із умов

$A/\Delta \leq 15$ ,

Співвідношення

$D/H = 0,03-0,04$ ,

де:

$D$  - діаметр ізоляційного елемента,

$H$  - висота ізолюваної частини ізолятора, та з врахуванням залежності

$D/L = 0,012-0,14$ ,

де:

$L$  - довжина шляху втрати струму.

Корисна модель належить до галузі електротехніки, переважно до конструкцій полімерних ізоляторів з еластомірними юбочними елементами, з'єднаними сполучною речовиною з склопластиковим стрижнем, може бути використаною під час виробництва ізоляторів.

З науки і техніки відома конструкція полімерного ізолятора по [заявці ФРГ №2618693, М. кл. H01B17/32, 1976], в якій юбочні елементи виготовлені з еластичного чи еластомірного матеріалу, мають в нижній їх частині лійкозображувальні заглиблення, внутрішній діаметр отвору юбочних елементів, дорівнює зовнішньому діаметру стрижня. При цьому юбочні елементи перевернуті доверху заглибленнями: в вигляді лійки. Лійкозображувальні заглиблення заповнені рідкою сполучною речовиною, склад якої відповідає матеріалу юбочних елементів. Недоліками відомої конструкції є те, що при рівності діаметрів отворів юбочного елемента та стрижня неможливо створити обтискуючої, котра необхідна для витиснення захопленого повітря. Також до недоліків слід віднести жорсткі вимоги, що пред'являються до в'язкості рідкої сполучної речовини, тому що при не значному її запусіні між юбочними елементами та стрижнем без повітряних порожнин, тому що під час руху звичайного елемента доверху, разом з шаром змащення в приграничний шар захоплюється повітря.

Найближчим аналогом конструкції корисної моделі розглядався полімерний ізолятор, [патент України №7964, H01B17/20, 1995р., "Полімерний ізолятор та спосіб його виготовлення"], що має ізоляційний стрижень, наприклад склопластиковий, ізолюючий елемент, утворений із юбочних елементів, котрі набираються в процесі їх збирання, і металеві наконечники. Юбочний елемент ізолюючого елемента виготовлений з корпусом, котрий має осьовий отвір і кільцеве ребро, виконане у нижній частині з конусоподібним поглибленням, що перешкоджає затіканню атмосферних опадів і дозволяє знизити витрати матеріалу ізолюючого елемента. Електроізоляційний стрижень і ізолюючий елемент з'єднані між собою сполучною речовиною. Довжина осьового отвору юбочного елемента  $l$  і товщина його стінки  $\Delta$  обрані із співвідношенням  $l/\Delta = 8$ .

В відомих конструкціях окремо виготовлені ізолюючі деталі з осьовими отворами складаються на діелектричному стрижні і з'єднуються за допомогою сполучного полімерного матеріалу. При цьому геометричні розміри діелектричного стрижня та осьових отворів ізолюючих деталей забезпечують під час їх збирання щільні радіальні і осьові обтиснення, рівномірне заповнення сполучним матеріалом повітряних порожнин і, тим самим, створюється рівномірний шар по усій поверхні стрижня. Загальними недоліками відомих технічних рішень є те, що необхідно виготовлювати ве-

(19) **UA** (11) **13779** (13) **U**

лику кількість ізоляційних деталей, що призводить до зменшення радіального та осьового обтиснення із-за малої довжини осьового отвору А, і збільшення з'єднувальних та сполучних поверхонь між деталями. Як результат ускладнюється процес зібрання ізоляторів і можливість забезпечення 100% однорідності та герметичності з'єднувальних та сполучних поверхонь і їх довгострокову електричну міцність впродовж всього строку служби ізолятора, приміром, передбачуваних 30 років. Також слід зважити, що із-за великої кількості ізолюючих деталей і, відповідно, зменшеного їх діаметра, під час різного роду розрядних впливів на ізолятор, грозових комутаційних перенапруг, електродугових перекриттів, можуть виникнути умови термічного руйнування ізолятора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення вдосконаленої конструкції полімерного ізолятора, з поліпшеними технічними та експлуатаційними характеристиками, шляхом оптимізації конструктивних розмірів ізолятора, в тому числі: зміни співвідношення довжини осьового отвору ізолюючих деталей до товщини стінки; введення співвідношення, зв'язаного з першим, з якого визначається оптимальний діаметр деталі та висота ізолюючої частини ізолятора; та використання залежності діаметра ізолюваної деталі від довжини шляху витрати струму.

Технічним результатом корисної моделі, котра заявляється, є підвищення експлуатаційної надійності полімерного ізолятора, зниження трудомісткості, підвищення довговічності, механічної і електричної міцності шару, заповнюваного сполучною сумішшю, та покращення технологічності виготовлення.

Технічний результат досягається тим, що в полімерному ізоляторі, що має діелектричний стрижень, юбочні ізоляційні елементи з осьовими отворами, з'єднані між собою сполучним матеріалом, та визначене співвідношення в ізоляційному елементі довжини А осьового отвору та товщини  $\Delta$  його стінки, співвідношення довжини осьового отвору А, мм та товщини  $\Delta$ , мм його стінки вибирають із умови

$$\frac{A}{\Delta} \leq 15,$$

співвідношення

$$\frac{D}{H} = 0,03 - 0,40,$$

де D - діаметр ізоляційного елемента, мм, H - висота ізолюваної частини ізолятора, мм, та з врахування залежності

$$\frac{D}{L} = 0,012 - 0,14,$$

де L - довжина шляху втрати струму, мм.

Спільними з прототипом суттєвими ознаками в заявленого технічного рішення є ті, що полімерний ізолятор має діелектричний стрижень, юбочні ізоляційні елементи з осьовими отворами, котрі з'єднані між собою сполучним матеріалом, та визначене співвідношення в ізоляційному елементі довжини А осьового отвору та товщини  $\Delta$  його стінки.

Сукупність відмінних ознак, в тому числі знаходження параметрів D, H, L у вказаних і визначених співвідношеннями і в заданих межах, заявленого технічного рішення, від прототипу дозволяє вирішити поставлене завдання по оптимізації конструкції будь-якого типу ізолятора, створити

вдосконалену конструкцію полімерного ізолятора, з поліпшеними технічними та експлуатаційними характеристиками, в тому числі з підвищеною експлуатаційною надійністю полімерного ізолятора, зниженою трудомісткістю, підвищеною довговічністю, механічною і електричною міцністю шару, заповнюваного сполучною сумішшю, та поліпшеною технологією виготовлення.

При цьому мінімальні значення співвідношень відповідають конструкціям ізоляторів, які використовують в районах з 6-ю та 7-ю ступінню забрудненості атмосфери (6 СЗА, 7 СЗА), характерної до промислових районів. А максимальне значення відповідає для чистих районів з 3-ю ступінню забрудненості (3 СЗА). Проміжні значення співвідношень для районів з 4-ю та 5-ю ступінню забрудненості атмосфери.

Важлива роль в конструкції полімерного ізолятора приділяється правильному вибору величини діаметру ізолюючої деталі D, якою в значній мірі визначають довжину шляху витрати струму L, її ефективне (оптимальне) значення, кількість ізолюваних деталей в зібраному ізоляторі, вплив розрядних напруг на цілісність конструкції ізолятора. Чим більше значення величини діаметра D, тим вища стійкість ізолятора до високотемпературних впливів під час електродугових перекриттів. При цьому слід враховувати суттєвий оптимум, який рекомендований техніко-економічними показниками. Цей оптимум в прямому та непрямому вигляді знаходиться в пропонованих співвідношеннях та межах заявленого технічного рішення.

Наприклад, визначимо D - діаметр ізоляційного елемента для повітряної лінії електропередачі напругою 35кВ, яка проходить в чистому районі з 3-ю ступінню забрудненості атмосфери, необхідні полімерні ізолятори з нормованою технічними умовами довжиною шляху витрати струму L=900мм та висотою ізолюючої частини H=358мм. Застосуємо співвідношення  $D/H=0,03-0,40$ . Виберемо значення вказаного співвідношення близьке до мінімального - 0,35, яке характерне для чистих районів.

Як результат  $D=H \times 0,035=358 \times 0,35=125,3\text{мм}$ .

Але тому що D залежить ще й від L, використаємо співвідношення  $D/L=0,012-0,14$ . Виберемо значення співвідношення близьке до максимального - 0,13. Тоді діаметр D визначиться  $D=L \times 0,013=900 \times 0,13=117\text{мм}$ .

Порівнюючи визначені діаметри D з двох співвідношень, та враховуючи витрату полімерних матеріалів, приймаємо значення D рівним D=120мм. Отриманий діаметр D=120мм дозволяє скоротити кількість ізолюючих деталей в зібраному ізоляторі більш ніж на третину порівняно з тими ізоляторами, котрі виробляються в даний час. В серійно виготовлюваному ізоляторі ЛК 70/35-3 діаметр D=90мм. Зменшена кількість деталей ізолюючих деталей в ізоляторі корелюється співвідношенням  $A/\Delta \leq 15$ , яким визначаються геометричні розміри A,  $\Delta$ , і яка складає величину  $\leq 12,5$ .

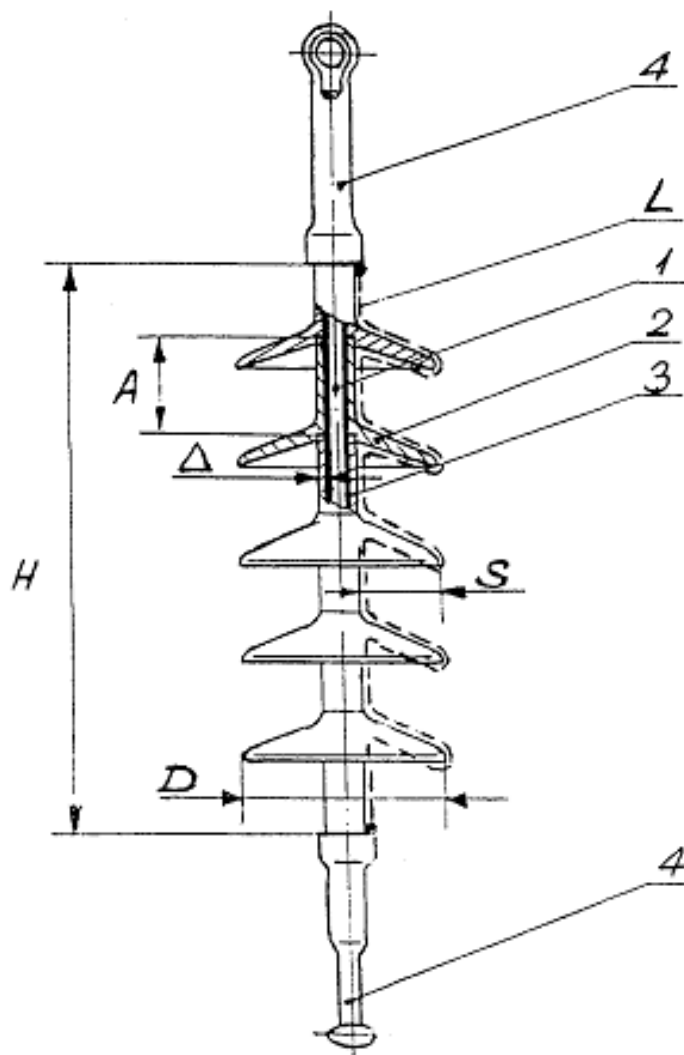
Суть заявленого технічного рішення поясняється кресленням.

На Фіг.1 зображений загальний вигляд з геометричними параметрами, котрі використовуються в співвідношеннях заявленого технічного рішення.

Заявлений полімерний ізолятор складається з діелектричного стрижня 1, на якому зібрані ізолюючі деталі 2, що з'єднані між собою та стрижнем 1 сполучним матеріалом 3. На кінцях ізолятора закріплені на кожній однаковій кінцевій деталі (кінцевники) 4. Також на кресленні позначені параметри співвідношень заявленого технічного рішення: довжина осевого отвору  $A$ , товщина  $\Delta$  стінки ізоляційного елемента, діаметр  $D$  ізоляційного елемента, висота  $H$  ізолюваної частини ізоляційного елемента; подається геометричний параметр  $S$  (виліт тарілки ізолюючої деталі), що перебуває в прямій залежності від діаметра  $D$  ізоляційного

елемента. Порівняно з відомими ізоляторами параметр  $S$  за заявленим технічним рішенням збільшений, і, в деякій мірі, зниження термічних впливів на тіло ізолятора під час грозівих, комутаційних перенапруг, електродугових перекриттів та інше. Закріплення ізолятора здійснюється стандартизованим способом.

Заявлена конструкція ізолятора виготовлена на підприємстві, пройшла випробування і підтвердила поставлену задачу та поліпшені технічні характеристики. Заявник: ТОВ "Ізопласт", м. Слов'янськ, Донецька обл., Україна.



Фіг. 1