



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **25680** (13) **U**
(51) МПК
H01B 17/20 (2007.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ІЗОЛЯТОР**

1

(21) u200706935

(22) 20.06.2007

(24) 10.08.2007

(46) 10.08.2007, Бюл. № 12, 2007 р.

(72) Кім Жан Миколайович, Назаренко Алла Володимирівна, Борейчук Віктор Стахійович, Калужанін Михайло Володимирович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СЛАВЕНЕРГОПРОМ"

(57) Високовольтний ізолятор, що містить електроізоляційний стрижень (1) з металевими закінчувачами (2) та ізоляційний елемент (3), з'єднаний зі стрижнем зв'язувальною речовиною (4), при цьому ізоляційний елемент виконаний у вигляді

2

циліндричного корпусу (5) з кільцевими ребрами (6), які виконані однаковим діаметром або двоох різних діаметрів, при цьому кільцеві ребра більшого (7) і меншого (8) діаметра чергуються між собою, який **відрізняється** тим, що відстань між ребрами (9) лежить в межах від 21 до 33 мм, відношення максимальної висоти (10) ізоляційної частини до мінімальної висоти ізоляційної частини є не більшим, ніж 2,63 до 1, причому мінімальна висота ізоляційної частини є не менше ніж 180 мм, відношення максимального діаметра кільцевого ребра до мінімального діаметра кільцевого ребра є не більшим ніж 2,88 до 1.

Корисна модель відноситься до електротехніки, особливо до ізоляторів з еластомерними спідничними елементами. Зокрема, корисна модель відноситься до високовольтних ізоляторів повітряних ліній електропередачі, розрахованих на напругу переважно 6-35кВ. Заявлений ізолятор зокрема призначений для ізоляції і кріплення дротів, тросів в ізолюючих вузлах фіксаторів, консолей контактних мереж, повітряних ліній електропередачі і інших пристроїв змінного струму частотою до 100Гц напругою 27,5кВ. Також може використовуватися в розподільних пристроях і перетворюючих підстанціях залізниці.

Відомий полімерний стрижневий ізолятор, що містить електроізоляційний стрижень, наприклад, склопластиковий, спідничні елементи з осьовим отвором та металічні закінчувачі. Спідничні елементи виконані у вигляді циліндричного корпусу і кільцевого ребра. Електроізоляційний стрижень та спідничні елементи з'єднані між собою зв'язувальною речовиною.

Довжину осьового отвору спідничного елемента L і товщину Δ його стінки вибирають зі співвідношення $(L/\Delta) \leq 8$ [див. Патент України №7964 по М. кл. H01B 17/24. 1995р.].

Недоліком даного ізолятора є його збірна конструкція, в якій ізоляційний елемент утворюється в процесі монтажу заздалегідь виготовлених спідничних елементів на електроізоляційний стри-

жень шляхом послідовного з'єднання вказаних спідничних елементів.

При виготовленні полімерних ізоляторів з окремих елементів і з'єднанні їх зв'язуючою речовиною існує імовірність недостатньої герметизації місця з'єднання спідничних елементів і складність створення рівномірного шару зв'язуючої речовини між спідничними елементами і склопластиковим стрижнем, із-за чого там можуть залишатися повітряні проміжки.

Це може привести до доступу вологи до склопластикового стрижня та його руйнування.

Відомий також полімерний стрижневий ізолятор, до якого входять склопластиковий стрижень та ізоляційний елемент, з'єднані між собою зв'язувальною речовиною, та металеві закінчувачі. Ізоляційний елемент виконаний з корпусом та кільцевими ребрами, які мають конусоподібне поглиблення в нижній частині.

Ізоляційний елемент виконаний у вигляді суцільнолитотої оболонки, кут нахилу створюючої конусоподібного поглиблення до площини його основи α , в градусах, радіус закруглення в місці примикання поверхні поглиблення до корпусу ізоляційного елемента R , в міліметрах, вибраний із співвідношення $\alpha/R=2,5\div4,0$ [див. Патент України 52084 А по М. кл. H01B 17/20, 2002р.].

(13) **U**
(11) **25680**
(19) **UA**

Недоліком даного рішення є недостатня електрична міцність та експлуатаційна надійність ізоляторів.

Прототипом є полімерний стрижневий ізолятор, який містить електроізоляційний склопластиковий стрижень та ізоляційний елемент, з'єднані між собою зв'язувальною речовиною, а також металеві закінцювачі, при цьому ізоляційний елемент виконаний у вигляді суцільнолитого циліндричного корпусу з кільцевими ребрами, що мають конусоподібне поглиблення в нижній частині. Кут нахилу кільцевого ребра ізолятора лежить в межах від 13 до 25°, кут розхилу вершини кільцевого ребра ізолятора лежить в межах від 6 до 7°, кут нахилу нижньої поверхні кільцевого ребра до горизонтальної площини лежить в межах від 6 до 18°, радіуси сполучення кільцевого ребра ізолятора з нижньою і верхньою частинами циліндричної оболонки ізолятора знаходяться в діапазонах відповідно від 1 до 3 мм і від 5 до 6 мм, товщина стінки циліндричної оболонки лежить в межах від 5 до 7 мм, діаметр кільцевого ребра циліндричної оболонки ізолятора лежить в межах від 80 до 160 мм, крок між суміжними кільцевими ребрами лежить в межах від 20 до 60 мм, ширина кільцевого ребра у його основи лежить в межах від 5 до 21 мм, а відношення довжини шляху витоку елемента до кроку між суміжними кільцевими ребрами лежить в межах від 2,35 до 3,5 [Див. Патент України №60950 по М.кл. H01B 17/00, 2005р.].

Недоліком даного ізолятора є недостатньо висока електрична міцність, а також висока матеріалоемність і собівартість.

В основу корисної моделі поставлене завдання підвищення електричної міцності, розрядних електричних характеристик та експлуатаційної надійності ізолятора, оптимізація конструктивного виконання ізоляційного елемента та зниження за рахунок цього маси, матеріалоемності ізолятора і його собівартості.

Рішення вказаного завдання полягає в тому, що високовольтний ізолятор містить електроізоляційний стрижень (1) з металевими закінцювачами (2) та ізоляційний елемент (3), з'єднаний зі стрижнем зв'язувальною речовиною (4). Ізоляційний елемент виконаний у вигляді суцільнолитого циліндричного корпусу (5) з кільцевими ребрами (6), які виконані однаковим діаметром або двох різних діаметрів, при цьому кільцеві ребра більшого (7) і меншого (8) діаметра чергуються між собою. Відстань між ребрами (9) лежить в межах від 21 до 33 мм. Відношення максимальної висоти (10) ізоляційної частини до мінімальної висоти ізоляційної частини є не більшим, ніж 2,63 до 1, причому мінімальна висота ізоляційної частини є не менше ніж 180 мм. Відношення максимального діаметру кільцевого ребра до мінімального діаметру кільцевого ребра є не більшим ніж 1,87 до 1.

Сукупність обраних параметрів ізолятора вцілому забезпечує одержання наступного технічного результату: досягнення максимально високих експлуатаційних характеристик, а саме витримуваних ізолятором електричних напруг в сухому стані та під дощем за рахунок визначених габаритних характеристик.

Також можливо виготовлення ізоляційного елемента з рідкої гуми. Це дозволяє зменшити масогабаритні параметри ребер, а також підвищує термін його експлуатації за рахунок зменшення впливу шкідливих факторів навколишнього середовища. Наприклад, ребра, виконані з рідкої гуми скидають снігове навантаження і лід. Іншими словами ребра прогинаються і скидають сніг і бурелюки. Зменшення кута ребер у вищеописаній конструкції ізолятора запобігає налипанню снігу (особливо на консольних ізоляторах).

Також, оскільки ізоляційні елементи ізолятора виробляються з рідких гум, вони мають тонкі ребра, що не дає можливості птахам, які руйнують полімери сісти на ізолятор. Іншими словами ребра прогинаються і птах не може триматися на ізоляторі.

Було встановлено, що вищевказані параметри ізолятора є взаємозв'язаними.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями.

Фіг.1 - загальний вигляд ізолятора з кільцевими ребрами різного діаметра.

Фіг.2 - Фіг.5 - варіанти втілення вигляду ізолятора з кільцевими ребрами різного діаметра.

Фіг.6 - варіант втілення вигляду ізолятора з кільцевими ребрами однакового діаметра.

Полімерний стрижневий ізолятор містить електроізоляційний стрижень (1), на якому змонтовані металеві закінцювачі (2) і ізоляційний елемент (3), з'єднаний з електроізоляційним стрижнем (1) зв'язуючою речовиною (4). Ізоляційний елемент (3) виконаний у вигляді корпусу (5) з кільцевими ребрами (6), розташованих між собою на відстані (9) від 21 до 33 мм.

Кільцеві ребра (6) можуть бути виконані однаковим діаметром, як показано на Фіг.6, або двома різними діаметрами, як зображено на Фіг.1 - Фіг.5, при цьому ребра більшого та меншого діаметрів чергуються між собою.

На Фіг.1 зображено варіант вигляду ізолятора, в якому діаметр ребра більшого діаметра (7) мають найбільше числове значення з обраного діапазону значень.

На Фіг.2 зображено варіант вигляду ізолятора, в якому висота ізоляційної частини (10) має максимальне числове значення з обраного діапазону значень.

На Фіг.4 зображено варіант вигляду ізолятора, в якому діаметр ребра меншого діаметра (8) мають найменше числове значення з обраного діапазону значень.

На Фіг.5 зображено варіант вигляду ізолятора, в якому висота ізоляційної частини (10) має найменше числове значення з обраного діапазону значень.

Високовольтний ізолятор виготовляють наступним чином.

Електроізоляційний стрижень (1) покривають зв'язувальною речовиною (4) і розміщують в литвеу пресформу (на кресленні не вказана), яку розташовують, наприклад, в вулканізаційний прес (на кресленні не вказаний) і в яку шприцьапаратом (на кресленні не вказаний) подають під тиском наповнювач, із якого формують ізоляційний еле-

мент (3). Таким матеріалом, зокрема може бути еластомер.

Проводять вулканізацію наповнювача, як правило, при температурі 90-160°C протягом 5-20хв, після чого електроізоляційний стрижень (1) із ізоляційним елементом (3), що має циліндричний корпус (5) і кільцеві ребра (6), виймають із пресформи та знімають облой, що утворився під час формування.

Після цього на кінцях електроізоляційного стрижня (1) монтують металеві закінцювачі (2).

Велика напруга, стиснутий (спресований) стан наповнювача в стрижні забезпечує необхідні тверді механічні властивості ізоляційному тілу ізолятора.

В залежності від конструктивного виконання ізолятора електроізоляційний стрижень можуть розміщувати в литтєву пресформу з одним чи двома змонтованими металевими закінцювачами.

Також ізолятор може бути виготовлений в польових умовах стрижня, ізоляційного елементу, виготовлених, і існуючого на опорі стрижня методом обтискання корпусу ручним або мобільним пресом, вживаним для монтажу дротів ЛЕП. Також для обжимання можуть використовуватися преси Clamping unit 300 KN, Clamping unit 400 KN або Clamping unit 400x2 KN.

У стислому стані ізоляційний елемент передає навантаження вниз і бічні вигинаючі навантаження

на стрижень, оскільки вказані навантаження також усередині ізоляційного елементу на стиснення. Довготривалі зусилля на ізолятор, вертикально вгору, на практиці не зустрічаються. Випадкові навантаження від тряски дротів після скидання є невеликими і компенсуються зсувними напруженнями в запресованому ізоляційному елементі. Обтискання ізоляційного елементу в корпусі створює достатньо міцне корпусу на стрижні і дозволяє не застосовувати додаткового стопорного кільця або інші додаткові пристосування.

Електроізоляційний елемент є діелектриком між корпусом і стрижнем. Термічна стійкість такого ізолятора складає більше 350 градусів і обмежена власне температурою плавлення корпусу і стрижня. Електроізоляційний елемент стає демпфуючою прокладкою, компенсуючою можливі різні коефіцієнти температурного власного розширення, а також розширення матеріалу корпусу і стрижня. Внаслідок цього ізолятор може витримувати різкі перепади температури до 300 градусів (термошок), що на порядок більше, чим у всіх існуючих ізоляторів. Пружні властивості ізолятора і відсутність крижких деталей дозволяють транспортувати ізолятори без бою. Зменшення ваги ізолятора дає економію на транспортних витратах. Кільцеві ребра (концентричні тарілки), що є частиною електроізоляційної частини збільшують довжину шляху витoku струму по поверхні ізолятора.

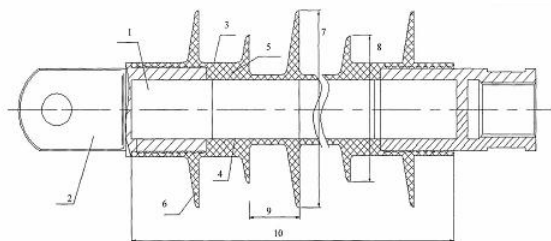


Fig. 1

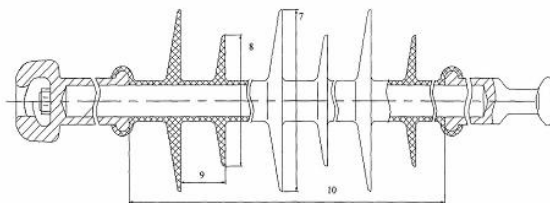


Fig. 2

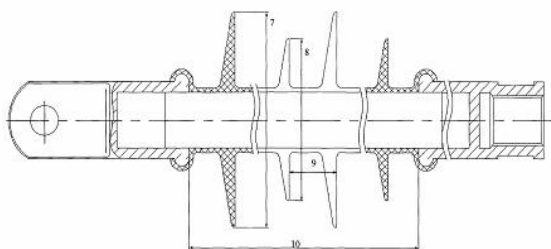


Fig. 3

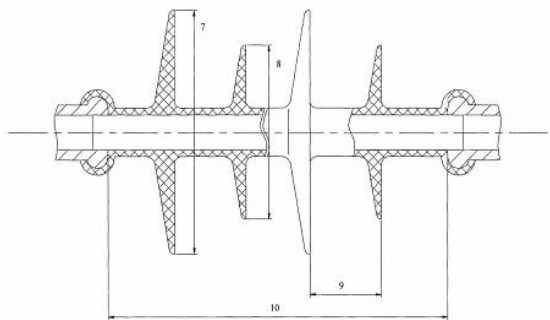


Fig. 4

