



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13830 (13) U
(51) МПК (2006)
H01B 17/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОЛІМЕРНИЙ ІЗОЛЯТОР

1

2

(21) u200510356

(22) 02.11.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Хлистов В'ячеслав Григорович, Оводов Андрій
Васильович, Яровий Валерій Володимирович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ "ІЗОПЛАСТ"(57) Полімерний ізолятор, що містить діелектрич-
ний стрижень, виливкові ізоляційні елементи, з'єд-
нані між собою сполучним матеріалом, який **відрі-**
зняється тим, що ізоляційний елемент виконаний
цільним виливком з кутом α (у градусах) нахилувнутрішніх поверхонь кільцевих ребер до його тіла
та радіусом R (у міліметрах) спряження, що визна-
чається з співвідношення $\alpha/R=5-20$,товщина стінки Δ (у міліметрах) та товщина K (у
міліметрах) кільцевих ребер в місці їх спряження
визначається з відношення $\Delta/K=0,6-2,0$,а довжина H (у міліметрах) ізоляційного елемента
ізолятора залежить від довжини L (у міліметрах)
шляху витoku струму і визначається з співвідно-
шення $L/H=2,1-4,6$.

Корисна модель належить до галузі електро-
техніки, переважно до конструкцій з еластомірни-
ми спідничними елементами, з'єднаними сполуч-
ною речовиною з склопластиковим стрижнем з
металевими кінцівками, може бути використаною
під час виробництва ізоляторів.

З науки і техніки відома конструкція полімерно-
го ізолятора за [патентом України №7964А,
H01B17/20, 1995р.], "Полімерний ізолятор та спо-
сіб його виготовлення", що має ізоляційний стри-
жень, наприклад склопластиковий, ізолюючий
елемент, утворений із спідничних елементів, котрі
набираються в процесі їх збирання, і металеві на-
конечники. Спідничний елемент ізолюючого еле-
менту виготовлений з корпусом, котрий має осьо-
вий отвір і кільцеве ребро, виконане у нижній
частині з конусоподібним поглибленням, що пере-
шкоджає затіканню атмосферних опадів і дозволяє
знижити витрати матеріалу ізолюючого елемента.
Електроізоляційний стрижень і ізолюючий елемент
з'єднані між собою сполучною речовиною. Довжи-
на осьового отвору спідничного елемента l (у мілі-
метрах) і товщина його стінки Δ (у міліметрах) об-
рані із співвідношенням $l/\Delta=8$.

В якості найближчого аналога корисної моделі
пристрою конструкції корисної моделі розглядався
полімерний ізолятор, [патент України №52084А,
H01B17/00, 2002р.], "Полімерний ізолятор та спо-
сіб його виготовлення", що має ізоляційний склоп-
ластиковий стрижень, ізолюючий елемент, які

з'єднані між собою зв'язувальною речовиною, а
також металеві наконечники, ізолюючий елемент
виконаний з корпусом і кільцевими ребрами, що
мають конусоподібне заглиблення в нижній части-
ні, при цьому ізолюючий елемент виконаний у ви-
гляді суцільнолитої оболонки, кут нахилу твірної
конусоподібного заглиблення до площини його
основи α (в градусах) і радіус заокруглення в місці
прилягання поверхні заглиблення до корпусу ізо-
люючого елемента R (у міліметрах) вибрані зі
співвідношення $\alpha/R=2,5-4,0$. Також в найближчому
аналозі ізолюючий елемент виготовлений із силі-
конової гуми адитивної вулканізації.

До недоліків найближчого аналога слід віднес-
ти погіршені електричні та міцнісні характеристи-
ки, а також те, що співвідношення $\alpha/R=2,5-4,0$ не
достатнє для того, щоб повністю характеризувати
ефективність створення удосконаленої конструкції
полімерного ізолятора. Основуючись на деталь-
ному аналізі вказаних параметрів та встановленою
корисною моделлю співвідношення з позиції меха-
нічного руйнування полімерного матеріалу під час
прикладання руйнуючих механічних навантажень
на ізоляційну деталь під час виготовлення (відок-
ремленні її від прес-форми), актах вандалізму
(діях, направлених на руйнування ізолятора), був
зроблений висновок, що співвідношення парамет-
рів α та R повинне бути іншим. Цей висновок пов-
ністю підтвердився при проведенні експеримента-

(13) U
13830
(11)
(19) UA

льних робіт, а також досвідом виробництва суцільнолитих ізоляторів. Застосовуючи різні кути нахилу кільцевих ребер, радіуси сполучення, при виготовленні не було зафіксовано жодного руйнування в місці їхнього сполучення, як із застосуванням розділових змащень прес-форм, так і без них. В окремих випадках при порушенні технологічних параметрів (T - час, t° - $^\circ\text{C}$), спостерігалось руйнування краю кільцевих ребер. Така ж картина руйнування спостерігається й при вандальному впливі людського фактора на ізолятор.

Отже, названі параметри і їхні співвідношення визначають тільки витрату полімерного матеріалу й довжину шляху витоку струму, що забезпечує встановлення електричних характеристик ізолятора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення вдосконаленої конструкції полімерного ізолятора, з зменшенням витрати полімерного матеріалу, поліпшеними технічними та експлуатаційними характеристиками, підвищеними надійністю та довговічністю, шляхом оптимізації геометричних та конструктивних розмірів ізолятора, введенням параметрів і їх співвідношень, з яких визначається оптимальна товщина стінки тіла ізолятора і товщина кільцевих ребер, в місці їх спряження; та оптимізацією електричних характеристик і гармонізацією електромеханічних характеристик: введенням співвідношень довжини витрати струму до довжини ізолюючої деталі.

Технічна задача по вдосконаленню конструкції, оптимізації витрати полімерного матеріалу, збільшення довжини шляху витрати струму, покращенню технічних характеристик, підвищенню надійності, механічної міцності, оптимізації електричних і електромеханічних характеристик ізолятора вирішується тим, що в полімерному ізоляторі, що має діелектричний стрижень, виливкові ізоляційні елементи, з'єднані між собою сполучним матеріалом, ізоляційний елемент виконаний цільним виливком з кутом α (у градусах) нахилу внутрішніх поверхонь кільцевих ребер до його тіла та радіусом R (у міліметрах) спряження, що визначається із співвідношення

$$\alpha/R=5-20,$$

товщина стінки Δ (у міліметрах) та товщина K (у міліметрах) кільцевих ребер в місці їх спряження визначається з відношення

$$\Delta/K=0,6-2,0,$$

а довжина H (у міліметрах) ізоляційного елемента ізолятора залежить від довжини L (у міліметрах) витрати струму і визначається з співвідношення

$$L/H=2,1-4,6.$$

Спільними з найближчим аналогом суттєвими ознаками в заявленого технічного рішення є ті, що полімерний ізолятор має діелектричний стрижень, виливкові ізоляційні елементи, з'єднані між собою сполучним матеріалом.

Сукупність суттєвих відмінних ознак, таких як ізоляційний елемент виконаний цільним виливком з кутом α (у градусах) нахилу внутрішніх поверхонь кільцевих ребер до його тіла та радіусом R (у міліметрах) спряження, що визначається із співвідношення $\alpha/R=5-20$, в тому числі знаходженням

(визначенням) параметрів α , R , Δ , K , H , L у вказаних і визначених співвідношеннями і в заданих межах заявленого технічного рішення, від найближчого аналога дозволяє вирішити поставлене завдання: створення вдосконаленої конструкції полімерного ізолятора, зі зменшенням витрати полімерного матеріалу, поліпшеними технічними та експлуатаційними характеристиками, підвищеними надійністю та довговічністю.

Для рішення технічного завдання по оптимізації витрати полімерного матеріалу й збільшення довжини шляху витоку струму L у процесі розробки нових типів ізоляторів і технологічного освоєння їхнього виробництва, були визначені й підтверджені чисельні значення геометричних параметрів L та R . Дослідним шляхом було визначено їх співвідношення, яке визначилось співвідношенням $\alpha/R=5-20$. Менше значення співвідношення $\alpha/R=5-20$ вибирається для ізолюючих деталей з кільцевими ребрами з малими кутами нахилу, більше значення - з більшими кутами нахилу. У цьому випадку досягається максимальна економія полімерного матеріалу і найбільша довжина шляху витоку L . Наприклад, для ізолюючої деталі з кутом

нахилу кільцевих ребер $\alpha=15^\circ$ і радіусом сполучення $R=3\text{мм}$, $\alpha/R=5$. Для ізолюючої деталі $\alpha=30^\circ$ і радіусом сполучення $R=4\text{мм}$, $\alpha/R=11,2$ і т.д. При цьому варто помітити, що технологічний радіус R мало залежить від α і перебуває в межах 3-5мм.

Для вирішення технічного завдання стосовно забезпечення довговічності, механічної міцності тіла й кільцевих ребер ізолюючої деталі в заявлене технічне рішення введені геометричні параметри: товщина тіла Δ (у міліметрах), товщина кільцевих ребер K (у міліметрах) у місці їхнього спряження і їхнє співвідношення $\Delta/K=0,6-2,0$. Введення даного співвідношення в більшій мірі викликає не технологічними вимогами, а вимогами забезпечення надійності й довговічності протягом усього терміну служби в умовах експлуатації - 30 років. Менше значення співвідношення Δ/K являється оптимальним для ізоляторів на класи навантажень (руйнуючих сил) 40-70кН, більше значення - для ізоляторів на класи навантаження 120,160, 210, 300кН і більше. Для останніх характерні також і підвищені класи напруг - 220, 330, 500, 750 і більше кВ.

Технічним завданням, рішення якого спрямоване на оптимізацію електричних характеристик полімерних ізоляторів і гармонізацію електромеханічних характеристик, є введення співвідношення довжини шляху витоку струму L (у мм) до довжини ізолюючої деталі H (у мм), що визначається співвідношенням $L/H=2,1-4,6$.

Менше значення співвідношення визначає використання ізолятора в районах з 3-4 ступенем забруднення атмосфери, тобто в чистих районах. Більше - у промислових районах з 5-7 ступеннями забруднення атмосфери.

Сукупність використаних геометричних параметрів α , R , Δ , K , L , H і їхніх співвідношень $\alpha/R=5-20$; $\Delta/K=0,6-2,0$; $L/H=2,1-4,6$,

дозволяють з упевненістю стверджувати, що нова конструкція полімерного ізолятора гармонізо-

вана як з позиції поліпшення електричних характеристик, так і з позиції міцнісних механічних характеристик.

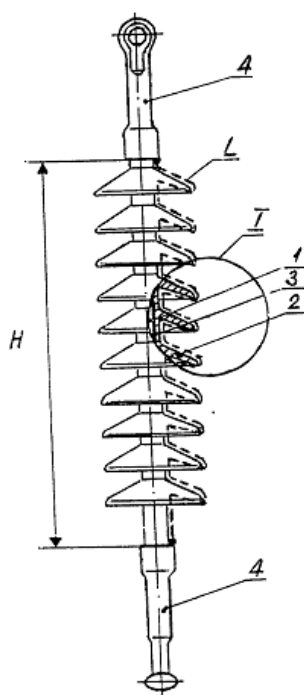
Суть заявленого технічного рішення поясняється кресленням.

На Фіг.1 показаний загальний вид полімерного ізолятора з геометричними параметрами L і H . На Фіг.2 те ж саме, вузол I Фіг.1.

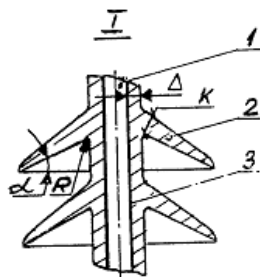
Заявлений полімерний ізолятор складається з діелектричного стрижня 1, суцільнолітої ізолюючої деталі 2, з'єднаних між собою сполучним матеріалом 3. На кінцях діелектричного стрижня 1 закріплені металеві кінцівники 4. Кут нахилу α

внутрішніх поверхонь кільцевих ребер до тіла ізолюючої деталі 2. Радіус R спряження в місці прилягання поверхонь внутрішньої ізолюючого елемента та поверхні тіла. Товщина тіла Δ ізолюючої деталі, товщина K кільцевих ребер у місці їхнього сполучення. L - довжина шляху витoku струму, H - довжина (висота) суцільнолітої ізолюючої деталі.

Заявлена конструкція ізолятора виготовлена на підприємстві, пройшла випробування і підтвердила поставлену задачу та поліпшені технічні характеристики.



Фіг. 1



Фіг. 2