

Корисна модель належить до галузі технічних засобів передачі електричної енергії і може бути використана при розробці та виготовленні захищених ізольованих повітряних ліній передачі електричної енергії середньої напруги до 35 кВ.

Для проводів, які застосовуються при будівництві магістральних повітряних ліній передачі електричної енергії високої та надвисокої напруги, та проводів повітряних розгалужених електромереж низької напруги найважливішими є два фактори: максимально можлива для даної конструкції проводу пропускна здатність по струму та експлуатаційна надійність.

Відома конструкція проводу для повітряних ліній передачі електричної енергії, в якій струмопровідна жила виконана зі скрученого алюмінієвого дроту (провід типу А) [1, 2]. Недоліком такої конструкції проводу є його низька механічна міцність на розрив.

Цей недолік усувається в конструкції проводу, в якому струмопровідна жила має композиційну структуру (провід типу АС) [1, 2]. Всередині струмопровідної жили розташовані скручені сталеві дроти, які забезпечують для струмопровідної жили потрібну механічну міцність на розрив. Поверх сталевих дротів розташовані скручені алюмінієві дроти, сумарний переріз яких забезпечує в цілому необхідну пропускну здатність струмопровідної жили по струму. У повітряних ліній, які виконані з такого композиційного проводу, при експлуатації існують такі недоліки. При підвищених вітрових навантаженнях за рахунок розхитування проводів можливі міжфазові короткі замикання. При розташуванні лінії електропередачі серед гілок дерев та при можливості зіткнення гілок із проводом у дощову погоду мають місце підвищені втрати електричної енергії. В розподільних електромережах низької напруги нескладне несанкціоноване підключення дає можливість розкрадання електричної енергії.

Відома конструкція захищеного ізольованого проводу для повітряних захищених ліній передачі електричної енергії, в якому вказані експлуатаційні недоліки усуваються. Цей тип проводу має таку конструкцію. Струмопровідна жила виконана із скручених алюмінієвих дротів, поверх яких розташована захисна ізоляційна оболонка, яка виконана із зшитого поліетилену.

Дана конструкція захищеного ізольованого проводу для захищених повітряних ліній передачі електричної енергії представлена в [3, 4] і є найбільш близьким аналогом.

Недоліком найближчого аналога є наступне.

При підвищенні температури струмопровідної жили більше за 90 °С починається рекристалізація алюмінію, внаслідок чого зменшується механічна міцність проводу на розрив і, відповідно, збільшується вірогідність обриву проводу. Цій недолік аналога призводить до того, що для проводу такої конструкції робочий струм обмежується величиною, при якій нагрів струмопровідної жили не перевищує 90 °С.

Задачею корисної моделі є суттєве підвищення максимально допустимої температури нагріву струмопровідної жили і, як наслідок, суттєвого підвищення густини робочого струму захищеного ізольованого проводу для повітряних захищених ліній передачі електричної енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що у захищеному ізольованому проводі для захищених повітряних ліній передачі електричної енергії, що містить струмопровідну жила, яка виконана із скручених дротів та захисної ізоляційної оболонки, яка розташовується на поверхні струмопровідної жили, згідно з корисною моделлю, дроти струмопровідної жили виконані із алюміній-цирконієвого сплаву, а захисна ізоляційна оболонка виконана із силіконової гуми, при цьому усі проміжки між дротами струмопровідної жили щільно заповнені силіконовим клеєм і поверхня струмопровідної жили містить шар силіконового клею.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням.

На кресленні показана конструкція захищеного ізольованого проводу для захищеного ізольованого проводу для повітряних ліній передачі електричної енергії. Такий провід містить струмопровідну жила 1, яка скручена із дротів, які виконані із алюміній-цирконієвого (Al-Zr) сплаву, захисну ізоляційну оболонку 2 із силіконової гуми, яка розташована на поверхні струмопровідної жили і силіконовий клей 3, який щільно заповнює усі проміжки між дротами струмопровідної жили і також розташований на поверхні струмопровідної жили щодо внутрішньої поверхні захисної ізоляційної оболонки 2.

Захищений ізольований провід для повітряних ліній передач електричної енергії працює наступним чином. Відомо існування алюміній-цирконієвого сплаву [5]. Цей сплав має у своєму складі до 0,3 % цирконію. Після спеціальної термомеханічної обробки суттєво підвищується температура рекристалізації алюмінію, внаслідок чого алюміній-цирконієвий сплав практично не змінює свої електричні та механічні властивості у порівнянні з алюмінієм проводів типів А та АС при тривалій експлуатації до температури 210 °С. Дроти струмопровідної жили 1, які виконані із алюміній-цирконієвого сплаву, мають тривалу максимальну допустиму температуру нагріву до 210 °С, внаслідок чого робоча густина струму може бути суттєво збільшена у порівнянні із аналогом. Захисна ізоляційна оболонка 2, яка виконана із силіконової гуми, має значно більшу довготривалу максимальну допустиму температуру нагріву (180 °С проти 90 °С), ніж у захисної ізоляційної оболонки аналога із поліетилену. Як наслідок, провід корисної моделі може тривало бути в експлуатації із температурою нагрівання струмопровідної жили 1 до 180 °С. Силіконовий клей 3, який щільно

заповнює усі проміжки між дротами струмопровідної жили 1, і проміжок між поверхнею струмопровідної жили і внутрішньою поверхнею захисної ізоляційної оболонки 2, забезпечує гідрофобізацію внутрішнього об'єму проводу, і, окрім цього, силіконовий клей 3 збільшує механічну міцність зсуву захисної оболонки відносно поверхні струмопровідної жили 1. Таким чином, використання силіконового клею 3 підвищує експлуатаційну надійність корисної моделі захищеного ізольованого проводу для захищених повітряних ліній передачі електричної енергії.

В таблиці приведені порівняльні розрахункові величини тривалих максимальних допустимих робочих струмів корисної моделі проводу і зазначеного аналога проводу, який має той же переріз струмопровідної жили при однаковому коефіцієнті тепловіддачі від поверхні захисної ізоляційної оболонки ($\alpha=10 \text{ Вт/м}^2\text{К}$).

Таблица

Величини тривалих максимальних допустимих струмів

Конструкція захищеного ізольованого проводу для повітряних захищених ліній електропередачі	Переріз струмопровідної жили	Максимально допустима тривала температура струмопровідної жили	Діаметр струмопровідної жили	Товщина захисної ізоляційної оболонки	Максимально допустимий тривалий робочий струм
	мм²	°С	мм	мм	А
Корисна модель	120	180	13	3,5	542
Аналог (СИПЗ-120-20 кВ)	120	90	13	2,3	362

Представлені переваги дозволяють в цілому зробити висновок про позитивний ефект конструкції захищеного ізольованого проводу для захищеної повітряної лінії передачі електричної енергії.

Джерела інформації:

- ГОСТ 893-80.
- Д.И. Белый. Алюминиевые сплавы для токопроводящих жил кабельных изделий. "Кабели и провода", № 1, 2012, с. 8-15.
- ГОСТ Р МЭК 62004-2014.
- А.А. Щерба, Ю.В. Перетятко, В.В. Золотарев. Самонесущие изолированные и высоковольтные защищенные провода. Киев. Изд-во ИЭД НАНУД008, 287 с.
- ГОСТ Р МЭК 62004-2014.

