

УДК 621.315.1

Антонова М.В.¹, Лапшинов Є.Д.², Максименко В.О.²

¹ старш. викл. НУ "Запорізька політехніка"

² студ. гр. Е-417 НУ "Запорізька політехніка"

ЗАХИСТ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Традиційно захист ліній електропередачі від прямих ударів блискавки здійснюється за допомогою заземлених тросів. Однак, в районах із забрудненою атмосферою грозозахисний трос схильний до корозії, що призводить до погіршення його механічної міцності, обриву і подальшому розвитку технологічного порушення. Нерідко обрив тросів відбувається при ожеледно-вітрових навантаженнях, в тому числі на великих переходах через природні перешкоди і інженерні споруди, а також у важкодоступних районах.

Розрядники застосовуються з тією метою, щоб забезпечувати результативну захист високовольтних ліній електропередач 3-хфазного змінного струму від індуктивних перенапруг, часто зароджуються під час гроз, а також тих досить важких наслідків, якими вони загрожують. Такі новітні апарати можуть встановлюватися як на неізолюваних, так і на ізолюваних проводах, в температурному діапазоні від -60°C до $+50^{\circ}\text{C}$, а час їх використання становить не менше 30 років. Їх широко використовують на високовольтних лініях електропередач в самих різних куточках нашої країни.

Для підвищення ефективності гасіння супроводжуючого струму пропонується багаторазове (в 4-20 разів) збільшення довжини елементарного проміжку (в одній розрядній камері) в порівнянні з МКС. Низьке розрядна напруга МКС нового типу може бути забезпечено завдяки двом ефектів:

- 1) змінного розряду
- 2) каскадності спрацьовування камер в ланцюжку МКС (Рис.1).

Відома слабка залежність розрядної напруги ковзаючого розряду від відстані між електродами, тобто досить велику відстань може бути перекрито при відносно невеликій напрузі. Каскадність створюється за рахунок впливу додаткового електрода, що встановлюється уздовж всієї МКС (Рис. 1). Цей електрод з'єднаний з останнім електродом останньої камери і ізольований від всіх інших електродів.

На рисунку 1 показаний варіант виконання МКС з електродами у вигляді відрізків трубки з нержавіючої сталі і додатковим електродом у вигляді кабелю, що проходить всередині цих електродів, причому довжина розрядного проміжку додатково збільшена за рахунок діагонального (косого) розташування розрядної щілини. Завдяки такій конструкції забезпечується більша компактність МКС, а крім того в цьому випадку ємність електродів на додатковий електрод (кабель) С0 значно більше, ніж ємність між електродами однієї газорозрядної камери С1, що призводить до ще більшої, ніж в інших варіантах МКС, нерівномірності розподілу напруги по камерах, і, відповідно, до низьких розрядних напруг.

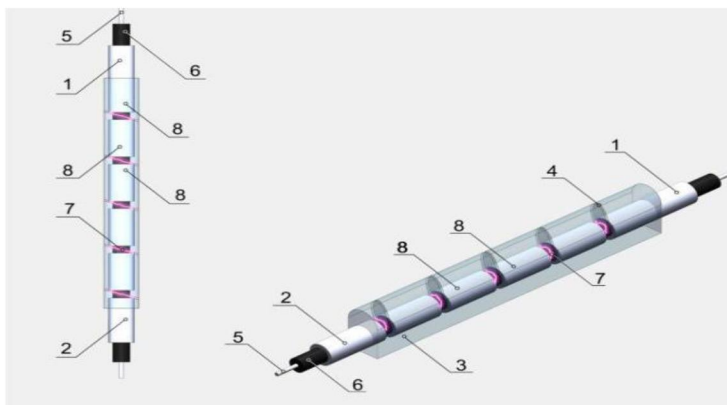


Рисунок 1 – Ескіз МКС з додатковим електродом (кабелем), що проходить через трубчасті основні електроди, і косими розрядними щілинами: 1 – високовольтний електрод; 2 – низьковольтний електрод; 3 – тіло МКС із силіконової гуми; 4 – розрядна щілину; 5 – додатковий електрод (жила кабелю); 6 – ізоляція кабелю; 7 – канал розряду; 8 – електроди камер

За результатами проведених досліджень, із запропонованих варіантів, самим ерозійно-стійким виявився вольфрам. Слідом ідуть залізо, сплав $\text{Cu} + \text{Ni} + \text{Fe}$, і мідь.

Розроблено мультикамерного системи, що забезпечують гасіння дуги імпульсу грозового перенапруження без супроводжуючого струму мережі,

що дозволить застосовувати розрядники на їх основі в мережах з великими струмами короткого замикання (близько 30кА). За розрахували і побудували графіки струмів і перенапруг в камерах. Змодельовано принципову електричну схему для випробувань в середовищі Simulink.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Разрядники [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://leg.co.ua/info/podstancii/razryadniki.html>
2. Продукция компании [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <https://sicame.ua/>
3. Стаття випробування розрядників [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://pue8.ru/elektricheskie-seti/278-ispytaniya-razryadnikov.html>