

УДК 621.314

Афанасьєв О.І.¹, Івахненко І.В.², Соловійов В.М.², Фурса С.В.²,
Гончаренко Д.В.³

¹ канд. техн. наук, доц. НУ "Запорізька політехніка"

² студ. гр. Е-416 НУ "Запорізька політехніка"

³ студ. гр. Е-426а НУ "Запорізька політехніка"

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ НА РОЗПОДІЛ НАПРУЖЕНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ В ОБЛАДНАННІ ВРП 330-750 КВ

Підстанції та електричні мережі з класом номінальної напруги 750 кВ є базовими системо утворюючими елементами Єдиної Енергетичної системи України. Тому підвищення вимог до експлуатаційної надійності електричної частини цих елементів, наприклад ізоляційних конструкцій, є головною метою як виробників високовольтного обладнання, так і оперативних служб по експлуатації підстанцій. Аналіз обладнання розподільних пристроїв показав, що вагомим способом підтримання високого рівня експлуатаційної надійності ізоляційних конструкцій є удосконалення окремих конструктивних рішень як самої ізоляційної конструкції, так і системи екранування для вирівнювання розподілу напруги та напруженості поля уздовж ізоляції.

Підвищення вимог що до експлуатаційної надійності ізоляційних конструкцій, у свою чергу, створюють необхідність рішення задачі розрахунку та аналізу показників надійності в залежності від структури окремих її елементів. При цьому суттєвий вплив на результати, що будуть отримані мають як особливості структури так і особливостей фізичних процесів, що діють на окремі складові елементи. Як показує аналіз. Термін експлуатації ізоляційної конструкції будь-якого призначення визначається двома чинниками, це особливостями праці обладнання, що ця конструкція

підтримує, та режимом електричного навантаження самої ізоляційної конструкції. Якщо перший чинник достатньо стабільний у процесі експлуатації, то другий – суттєво залежить від умов експлуатації та конструктивних особливостей, наприклад системи екранування.

Одним з важливих способів покращення умов праці та підвищення експлуатаційних характеристик ізоляції в процесі експлуатації є полегшення умов праці ізоляції шляхом зниження електричного навантаження. Електрична міцність опорних ізоляційних конструкцій визначається характером електричного поля, сформованого на високовольному і заземленим кінцях високовольної конструкції [1, 3]. В умовах різко неоднорідного електричного поля ділянки ізоляційної конструкції, що наближені до електрода з високим потенціалом, несуть підвищене електричне навантаження. Це веде до того, що на них буде діяти підвищена напруженість поля, що сприяє достатньо швидкої руйнації ізоляційних матеріалів. Досягнути зниження напруженості поля поблизу високовольного електрода можливо встановленням відповідних екранів, або системи екранів [1 – 3]. Тому, від екранів суттєво залежить ефективність використання ізоляції та надійність її праці.

У сучасних системах примусового вирівнювання напруженості поля найбільш широке використання отримали тороїдальні екрани, які встановлюються поблизу електрода з високим потенціалом [1, 2, 4]. В умовах зверх високих напруг, наприклад у ВРП-750 кВ, де необхідно більш глибоке обмеження максимальної напруженості поля, використовують комбінації двох та більше тороїдів, які розташовані на різних рівнях по висоті відносно електрода з ВН [4].

У цьому зв'язку виникає необхідність проведення ряду досліджень по впливу структури окремих елементів системи екранування на розподіл напруженості уздовж ізоляційної конструкції. Для оцінки ефективності використання системи екранування розроблена методика та алгоритм оцінки розподілу напруженості уздовж опорної ізоляційної конструкції на прикладі ізоляційної колони. На основі даної методики розроблено програмне забезпечення SCR.OPT4, за допомогою якого проведено дослідження впливу конструктивних чинників та параметрів навантаження на ефективність вирівнювання напруженості поля за допомогою систем екранування з різними структурами (одиначні екрани, просторові екрани та екрани з різними потенціалами). На основі отриманих результатів сформульовані рекомендації по удосконаленню системи екранування з урахуванням окремих конструктивних рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Александров Г.Н. Изоляция электрических аппаратов высокого напряжения [текст] / Г.Н. Александров, В.Л. Иванов. – Л.: Энергоатомиздат, 1984. – 208 с.
2. Александров В.Н. Электрические аппараты высокого напряжения [текст] / Г.Н. Александров, А.И. Афанасьев, В.В. Борисов и др. Под ред. Г.Н. Александрова. – СПбГТУ, 2000. – 503 с.
- 3 Дмитриевский В.С. Расчет и конструирование электрической изоляции [текст] / В.С. Дмитриевский. – М.: Энергоиздат, 1981. – 392 с.
- 4 Александров Г.Н. Проектирование электрических аппаратов [текст] / Г.Н.Александров, В.В.Борисов, Г.С.Каплан и др. Под ред. Г.Н.Александрова. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 448 с.