

УДК 621.314

Афанасьєв О.І.¹, Волчков Р.В.², Сопіна К.В.³, Мокроусова Р.С.⁴, Сердюк О.О.⁵, Максименко В.О.⁶

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

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

³ студ. гр. ЕЗ-818 НУ "Запорізька політехніка"

⁴ студ. гр. Е-418сп НУ "Запорізька політехніка"

⁵ студ. гр. Е-818сп НУ "Запорізька політехніка"

⁶ студ. гр. Е-417а НУ "Запорізька політехніка"

МОЖЛИВОСТІ МІНІМІЗАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ АПАРАТІВ, ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦІЇ РОЗПОДІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ВИСОКОЇ НАПРУГИ

Підвищення вимог до економічності та надійності праці підстанцій та їх розподільних мереж у повній мірі торкається їх електричної частини. Аналіз обладнання розподільних мереж показав, що вагомим способом покращення експлуатаційних характеристик, наприклад, струмопровідної системи, елементів ізоляційної конструкції, є їх удосконалення з метою зниження матеріаломісткості при умові збереження експлуатаційної надійності на необхідному рівні [1]. Крім того, для ізоляційної конструкції, де головним критерієм є дії комутаційних та атмосферних перенапруг, є удосконалення системи захисту від перенапруг, головним елементом якої є обмежувачі перенапруг (ОПН).

Вимоги нормування та прогнозування експлуатаційної надійності цієї системи створюють необхідність рішення задачі розрахунку та аналізу показників надійності окремих елементів з урахуванням мінімізації їх структурних елементів та особливостей фізичних процесів, що діють в цьому випадку на окремі складові елементи 2, 3]. Так, термін експлуатації комплектних розподільних пристроїв (КРП), ОПН визначається такими головними чинниками, як теплове навантаження, падіння напруги на елементах струмопровідного контуру, електродинамічна та термічна стійкість. Окремо для ОПН, це умови праці варисторів та режими навантаження ізоляційної конструкції. Якщо перший чинник достатньо стабільний у процесі експлуатації, то другий – суттєво залежить від умов експлуатації та конструктивних особливостей, наприклад системи екранування.

У сучасних КРП для виготовлення ізоляційної конструкції все більше використовують полімерні матеріали на основі епоксидних компаундів. В умовах відкритих розподільних пристроїв, а також в умовах підвищеної вологості їх трекінгоерозійну та дугову стійкість, а також 110волого розрядні характеристики забезпечує спеціальне ребристе покриття, що виконано на основі силіконової або етиленпропіленової електротехнічної гуми. Аналіз головних характеристик вище позначених елементів показав, що важливим параметром, що оказує вплив на показники експлуатаційної надійності є напруженість поля.

В ізоляційних конструкціях розподільних пристроїв має місце суттєво нерівномірний розподіл напруженості поля уздовж висоти ізолятора, що суттєво впливає на тривалість експлуатації и, як наслідок, на показники надійності. У цьому зв'язку виникає необхідність оцінити вплив напруженості поля на термін експлуатації та відповідно показники надійності.

В роботі проведено аналіз умов роботи обладнання, що комплексує розподільні пристрої та виявлені головні напрямки, що дають можливість зменшення матеріалоємності окремих функцій них елементів та апаратів. По-перше, це елементи струмопровідного контуру, критеріями мінімізації яких є теплове навантаження, термічна та динамічна стійкість та рівень втрат. По-друге, це ізоляційна конструкція, критеріями мінімізації якої є головні види ізоляційних проміжків в умовах прикладення напруги промислової частоти та комутаційних і грозових імпульсів. При цьому загальним критерієм для обох напрямків є показники експлуатаційної надійності розподільного пристрою.

Для реалізації цієї задачі на основі [4, 5] розроблено алгоритми розрахунку та необхідне програмне забезпечення для оцінки головних параметрів та коефіцієнтів навантаження комплектуючих елементів. Отримані результати у подальшому можливо використати для обґрунтування можливостей оптимізації елементів розподільних пристроїв з урахуванням масо-габаритних, економічних та ймовірнісних (наприклад ймовірність безвідмовної праці, математичне очікування середнього напрацювання до відмови) показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения [текст] / Г.Н. Ополева. – М.: Форум: ИНФРА – М, 2006. – 480 с.
- 2 Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике [текст] / Ю.Б. Гук. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 208с.
- 3 Дружинин Г.В. Теория надежности радиоэлектронных систем в примерах и задачах [текст]. / Г.В. Дружинин, С.В. Степанов, В.Л. Шихматова и др. Под ред. Г.В.Дружинина. – М.: Энергоатомиздат, 1976. – 448с.

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.

5. Сахаров П.В. Проектирование электрических аппаратов [текст] / П.В. Сахаров. – М.: Энергия, 1971. – 560 с.