

УДК 621.314.2:621.3.016.33

Зіновкін В.В.,<sup>1</sup> Третьяков А.О.<sup>2</sup>, Маковський В.О.<sup>3</sup>, Зінов'єв Р.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> асп. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>3</sup> студ. гр. Е-312м НУ «Запорізька політехніка»

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПОТОЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Електротехнічне устаткування є невід'ємними елементами промислових підприємств, побуту та національної безпеки майже всіх країн світової спільноти. Значна частина цього устаткування розроблено відповідно до вимог державних стандартів до обладнання загального призначення та дотримання певних показників до якості електричної енергії. На практиці значно частина устаткування працює в режимах, що, в окремих випадках, перевищують номінальні навантаження, що призводить до погіршення нормованих показників якості електричної енергії та виходів із ладу потужного електротехнічного устаткування. Збудниками таких небажаних процесів є приводи прокатних станів, лінії та вставки постійного струму, дугові сталетопні печі та ін. Такі навантаження призводять до формування нестаціонарних електромагнітних процесів в просторі устаткування, які в свою чергу призводять до формування додаткових загальних та місцевих втрат, теплових перевантажень активних деталей конструкції та пресуючи вузлів, втрати електродинамічної стійкості систем збудження електромагнітного поля, розвитку урівноважуючих потоків та ін. Сукупності дії таких процесів найбільш характерно проявляються в устаткуванні, що працює в мережах живлення технологічних установок з різкозмінними навантаженнями. Такі процеси призводять до скорочення термінів роботи устаткування та аварійним виходам із ладу.

Науково-технічні публікації, що присвячені переважно методам контролю часткових розрядів, хроматографічному аналізу охолоджуючої олії в потужному трансформаторному устаткуванні не дозволяють отримувати поточну інформацію про технічний стан устаткування оскільки інформація отримується в певні інтервали часу та при технічних ревізіях і ремонтних роботах.

Мета роботи полягає в розробці науково-технічних методів запобігання аварій потужного електротехнічного устаткування шляхом пошуку методів упередження виходів із ладу з використанням сучасних мікропроцесорних і програмних засобів автоматизованого аналізу поточного технічного стану.

З метою запобігання аварійних виходів із ладу потужного трансформаторного устаткування шляхом автоматизованого аналізу його поточного технічного стану в роботі пропонується автоматизована система реєстрації та візуалізації сукупності електромагнітних параметрів, що свідчать про формування початкових відхилень в конструкції.

Запропоноване науково-технічне рішення призначено для поточного моніторингу сукупності електромагнітних параметрів устаткування спеціального призначення. Його можливо використовувати для контролю за технічними станом устаткування і загального призначення.

Наукова новизна запропонованого рішення полягає в визначенні сукупності відповідних електромагнітних параметрів, що відображають технічний стан, постійно контролюються і порівнюються із директивним завданням шляхом розробленої автоматизованої системи. По певним відхиленням певних параметрів можливо відслідковувати про формування та подальший розвиток небажаних процесів, що відбуваються в порожнині устаткування і таким чином упередити аварійні виходи із ладу. До них відносяться: перевищення струмів технологічних і зовнішніх коротких замикань, струмів включення, їх продовжність, кількість, характер; загальні рівні шуму та у спектрі октавних частот, які формуються в наслідок магнітострикційних процесів, відносно початкових показників (їх зростання в часі свідчить про наявність відхилення у певних вузлах та деталях; часткових розрядів в охолоджуючому середовищі або олії (що свідчить про погіршення діелектричних властивостей внаслідок появи провідникових частинок або змінення внаслідок перевищення місцевих перегрівів); фазних опорів системи збудження електромагнітного поля розсіювання (що свідчить про порушення взаємної індуктивності між обмотками); випробування в режимах короткого замикання, що дозволяє встановити ступінь пошкодження обмоток шляхом порівняння результатів дослідження при різних комбінаціях обмоток. (Складність завдання полягає в тому, що у трифазному устаткуванні первинні і вторинні обмотки мають різні схеми гальванічного поєднання всередині, а виводи знаходяться зовні.); програмно-аналітична методика приведення між фазних опорів до фазних (по градієнтам змінення фазних опорів визначається пошкодження певної фази системи збудження електромагнітного поля).

У випадку, коли сукупність електромагнітних параметрів перевищують нормовані показники устаткування передбачено сигналізація оперативному персоналу та послідує примусове відключати устаткування від мережі. а.

Доповідь ілюструється відповідними засобами автоматизації, схемами та результатами експериментального дослідження.