УДК 665.9

О.О. КУТИК, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Б.О. ЄГОРОВ, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Аналіз електродинамічних сил в обмотці пічного трансформатора

Аналіз та дослідження електродинамічних сил, діючих на обмокти трансформатора при коротких замиканнях почалося ще 60 років тому, важкість цього процесу не дозволила використовувати їх в інженерній практиці.

Під час розрахунку механічної міцності трансформатора до останнього часу обмотки розглядались як нерухомі, а діючі на них сили - як постійні, відповідно найбільшому проводженому по ним струму. Іншими словами, диманічна задача замінювалась статичною. З'явилися роботи, вказуючі на необхідність розглядати динаміку процесу по всій його важкості [1].

Тому аналіз електродинамічних сил в обмотці з використанням нових методів, теорій та сучасної розрахункової техніки є актуальною задачею.

В процесі експлуатації пічні трансформатори витримують певну кількість коротких замикань, що призводить до зсувів обмоток, їх розпресуванню і зниженню динамічної стійкості. Очевидно, що для запобігання важких наслідків необхідний контроль механічного стану обмоток трансформаторного устаткування в процесі експлуатації. Обмотки трансформатора, що обтікаються струмами, знаходяться в магнітному полі розсіяння і на них діють електродинамічні сили, які створюють механічну напругу в матеріалі обмоток трансформатора і їх дія частково передається на інші елементи конструкції. При номінальних струмах сили не великі, але при короткому замиканні вони дуже сильно збільшуються і можуть стати причиною аварії трансформатора. Обмотка має декілька частот власних коливань. В тому випадку, якщо одна із електродинамічних частот співпаде з частотою власних коливань, відбудеться резонанс і, як наслідок, збільшення статичного тиску. Сили, діючі на обмотки трансформатора, можна умовно розділити на осьові, радіальні і тангенціальні. Осьові сили прагнуть стиснути або змістити обмотки, котушки, витки в осьовому напрямку. Радіальні сили спрямовані в бік стиснення внутрішньої обмотки і в сторону розтягування зовнішньої обмотки. Тангенціальні сили прагнуть скрутити обмотки. Взаємодія цих електродинамічних сил визначає характер механічних деформацій обмоток пічних трансформаторів.

Тому для надійної і ефективної роботи пічного трансформатора необхідно розраховувати та аналізувати електродинамічні сили та їх вплив на трансформатор.

Список літератури:

1. *Турние И.* Изучение динамических процессов в обмотке трансформаторов при коротком замыкании. «Энергетика за рубежом». Трансформаторы. Материалы СИГРЭ./ *Турние И., Эберсол Л. и др.//* 1994. с. 129 – 349.