

УДК 621.314.212

А.О. Соломчак

ПАТ «Прикарпаттяобленерго», Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАМІНИ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ СТАРИХ СЕРІЙ ВИПУСКУ

A.O. Solomchak

EFFICIENCY OF REPLACEMENT POWER TRANSFORMERS OF OLD TYPES

В електричних мережах енергопостачальних компаній та промислових підприємств експлуатується велика кількість силових трансформаторів, яким понад 30 років. За час, що минув освоєно випуск нових серій силових трансформаторів, які використовують новітні електротехнічні матеріали і технології, що дозволило значно покращити експлуатаційні характеристики трансформаторів і практично вдвічі знизити втрати потужності в них. Так в трансформаторах потужністю 1000 кВА напругою 10/0,4 кВ старих серій втрати неробочого ходу і короткого замикання становлять 2,45 і 12,2 кВт, відповідно. У трансформаторів нових серій ці втрати 1,1 та 10,5 кВт.

У сучасних силових трансформаторів втрати неробочого ходу і короткого замикання знижені за рахунок того, що: магнітопроводи трансформаторів виготовляються зі спеціальних сортів високоякісних кременистих сталей, що мають більший опір і знижені втрати на гістерезис; використовується більша кількість матеріалу, який оптимально розподілений між масою магнітопроводу й обмотки; магнітопровід виготовляється по найбільш передовій технології Stap-lap і складається з пластин з косими стиками, без отворів в активній сталі; товщина пластин не перевищує 0,3 мм, а самі пластини покривають лаком для ізоляції одна від іншої; збирання трансформатора здійснюється на обладнанні, що виключає будь-які можливі механічні пошкодження сталі і забезпечує мінімізацію втрат. При цьому різниця в ціні між трансформатором нових серій порівняно з трансформаторами більш ранніх серій становить близько 10%.

Крім того з ростом терміну служби силових трансформаторів об'єктивно збільшуються втрати холостого ходу в результаті старіння магнітної системи, зміни структури металу, погіршення міжлистової ізоляції, ослаблення пресування сердечника трансформатора і т.п. За термін 20-40 років втрати можуть збільшитися більш ніж на 5-10% від їх паспортної величини.

Основна економія в заміні трансформаторів досягається за рахунок зменшення втрат неробочого ходу, враховуючи однозмінну роботу підприємств і слабо заповнений добовий графік навантаження. Зменшуються і втрати від вищих гармонік струмів. Особливо це актуально для мереж міст з великою кількістю нелінійних споживачів. Також є меншими втрати і реактивної потужності в трансформаторах, що дозволяє зменшити оплату за перетоки реактивної електроенергії.

Для оцінки економічної ефективності заміни трансформаторів можна використати показники річного прибутку і терміну окупності

$$Pr = (B_{\text{втр}1} + PQ_1) - (B_{\text{втр}2} + PQ_2);$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{(K - L)}{Pr},$$

де $B_{\text{втр}}$ - річна вартість втрат електроенергії при 1 і 2 варіантах, PQ - плата за перетоки реактивної електроенергії, K – капіталовкладення в новий трансформатор, L – ліквідна вартість старого трансформатора.

Розрахунки показують, що термін окупності такої заміни не перевищує 2 роки.