

ЛЕКЦІЯ 2

1.2. Контроль технічного стану електрообладнання.

З метою оцінки технічного стану електрообладнання виготовлювачем і споживачем контролюються наступні характеристики:

- а) електроізоляційні характеристики;
- б) електричні та електромагнітні характеристики;
- в) теплові (температурні) характеристики;
- г) механічні характеристики;
- д) фізико-хімічні характеристики проб матеріалів.

Показниками вказаних характеристик, для яких найбільш часто вимірюються і порівнюються із встановленими вимогами кількісні (числові) чи якісні значення, є, відповідно, такі:

а) опір ізоляції ($R_{із}$), тангенс кута діелектричних втрат ($tg\delta$), ємність ізоляції (C_x), струм витоку, електрична міцність¹⁾ та ряд ін. (показник «електрична міцність» має також назву – «випробування підвищеною напругою» і полягає не у вимірюванні кількісного значення цього показника, а в тестуванні ізоляції обладнання за принципом – витримує вона чи ні без електричного пробою вплив підвищеної електричної напруги певного значення протягом певного проміжку часу. Таке випробування проводиться з прикладанням напруги повного грозового імпульсу ($U_{пгі}$), зрізаного грозового імпульсу ($U_{згі}$), комутаційного імпульсу ($U_{кі}$), а також напруги змінного ($\sim U$), або постійного ($\equiv U$) струму, Під час випробувань $\equiv U$ вимірюється також струм витоку, який не повинен перевищувати певних меж.);

б) опір обмоток постійному струму ($R_{ом}$), опір короткому замиканню (Z_k), струм неробочого («холостого») ходу ($I_{хх}$), втрати неробочого («холостого») ходу ($P_{хх}$), коефіцієнт трансформації ($K_{тр}$), полярність виводів та ряд ін.;

в) температури, термограми;

г) зусилля стискування контактів, величини вібрацій, час спрацювання комутаційних елементів, значення тиску і т. ін.;

д) вміст домішок (вологи, газів, забруднень), кислотне число, температура спалаху, пробивна наруга, щільність, а також ціла низка інших показників, котрі повинні вказувати на наявність

¹⁾ Визначення даного показника у найбільш повній мірі відповідає процедурі, що має назву «випробування обладнання». Проте ми не будемо відокремлювати його від інших, про які

вірніше було б казати, як про «вимірювання» або «обстеження», оскільки існують нормативні документи (наприклад «Норми випробувань електрообладнання» Мінпаливенерго), що для оцінки технічного стану електрообладнання встановлюють вимоги до різних за процедурою визначення показників.

або відсутність змін ізоляційних, механічних, хімічних, інших властивостей матеріалів, що використані в обладнанні, звідки відібрана проба, або ж про наявність чи відсутність дефектів в обладнанні, що спричинили до розкладу цих матеріалів з утворенням продуктів такого розкладу, які можуть бути віднайдені в пробах матеріалів, відібраних з цього обладнання (наприклад хроматографічний аналіз розчинених в пробах масла газів – скорочено ХАРГ).

Склад комплексу (сукупності) ефективних методів, які слід використовувати для оцінки технічного стану електрообладнання, залежать, в основному, від виду і класу напруги даного обладнання.

Вид електрообладнання – це класифікаційна ознака, що відображує, у більшості випадків, особливості застосування (функціональне призначення) даного обладнання незалежно від його номінальних електричних параметрів (потужність, напруга, струм навантаження і т. ін.). Наприклад: силові трансформатори (автотрансформатори), вимірювальні трансформатори, розрядники тощо.

Тип електрообладнання – це класифікаційна ознака, що разом із номінальними електричними параметрами відображує, як правило, особливості конструктивного виконання даної одиниці або групи одиниць обладнання, яке належить, у сукупності інших, до якогось виду.

З метою роз'яснення наведених вище формулювань надамо декілька прикладів позначення типів електрообладнання разом із тлумаченням змісту даних позначень:

а) для силових трансформаторів (автотрансформаторів):

- *ТМ-630/10/0,4* – трифазний (*T*) силовий трансформатор без примусового (*M*) охолодження масла (масло надходить у зовнішні радіатори трансформатора під дією градієнта температур між верхньою і нижньою частинами трансформатора та охолоджується за рахунок природного відведення тепла у довкілля) потужністю 630 кВА, на напруги 10 і 0,4 кВ;

- *ТДТНГ-40000/110/35/10* – трифазний (*T*) силовий трансформатор з примусовим охолодженням радіаторів за рахунок обдування (*D*) їх вентиляторами, але без примусового подавання масла в радіатори, із трьома обмотками (*T*) різних напруг, з регулюванням під навантаженням (*H*), грозостійкий (*G*), потужністю 40000 кВА, на напруги 110, 35, і 10 кВ;

- ТДЦ 400000/330/10,5 – трифазний (Т) силовий трансформатор з примусовим охолодженням радіаторів за рахунок обдування (Д) їх вентиляторами і примусовим (циркуляційним) подавання масла в радіатори за допомогою спеціальних масляних насосів (Ц), регулювання під навантаженням відсутнє, потужністю 400000 кВА, на напруги 330 і 10,5 кВ;

- АОДЦТН-333000/750/330/110 – автотрансформатор (А) однофазний (О) з примусовим охолодженням радіаторів за рахунок обдування (Д) їх вентиляторами і примусовим (циркуляційним) подавання масла в радіатори за допомогою спеціальних масляних насосів (Ц), із трьома обмотками (Т) різних напруг, з регулюванням під навантаженням (Н), потужністю 333000 кВА, на напруги 750, 330 і 110 кВ;

- АТДЦТН-200000/330/110/35 – автотрансформатор (А) трифазний (Т) з примусовим охолодженням радіаторів за рахунок обдування (Д) їх вентиляторами і примусовим (циркуляційним) подавання масла в радіатори за допомогою спеціальних масляних насосів (Ц), із трьома обмотками (Т) різних напруг, з регулюванням під навантаженням (Н), потужністю 200000 кВА, на напруги 330, 110кВ і 35 кВ;

б) для вимірювальних трансформаторів:

- ТФУМ-330 – вимірювальний трансформатор струму (Т) (використаною перше позначення від назви російською мовою - «тока») із фарфоровою покриттям (Ф), із У-подібною конструкцією обмотки (У), заповнений маслом (М), на напругу 330 кВ;

- НКФ-330 - вимірювальний трансформатор напруги (Н) (використаною перше позначення від назви російською мовою - «напряжения») каскадний (К), із фарфоровою покриттям (Ф), на напругу 330 кВ;

в) для розрядників:

- РВС-110 – розрядник (Р) вентиляційний (В) станційний (С), призначений для захисту від перенапруг обладнання класу 110 кВ;

- РВМГ-330 – розрядник (Р) вентиляційний (В) з магнітним гасінням дуги (М), призначений для захисту від грозових перенапруг (Г) обладнання класу 330 кВ.

Наведені приклади вказують на те, що, залежно від виду обладнання, позначення їх типів можуть містити літери, які мають різне змістовне тлумачення. Побудова та зміст позначень типів обладнання можуть встановлюватись на підставі чинних нормативних документів (стандартів, технічних умов) або визначатись виготовлювачем обладнання.