

В даний час відновлювальна енергетика динамічно розвивається з технологічних і економічних позицій і впроваджується по всьому світу.

Переваги такого виду енергії очевидні: сонячне світло і вітер як енергоносії – доступний в будь-якій точці земної кулі. Технології його перетворення в електричну енергію були вивчені ще в кінці минулого століття і весь час модернізуються і здешевлюються, а також термін служби і простота експлуатації дозволяють використовувати сонячні і вітрові установки навіть в локальних масштабах.

Будь-яка автономна система працює незалежно від мережі централізованого енергопостачання. У цих умовах вітрові електроустановки (ВЕУ) можуть функціонувати самостійно, використовуватися як дублер будь-якого іншого генератора або застосовуватися в поєднанні з іншими енергетичними установками як компонент комбінованої системи енергопостачання. Такі системи використовуються для електропостачання будинків, ферм або виробничих приміщень малих підприємств.

Пріоритетним напрямком розвитку вітроенергетики в нашій країні на найближчий час буде автономне використання малих і середніх ВЕУ.

Оптимальною є робота паливного генератора в якості резерву в комбінованій системі електропостачання на основі відновлюваних джерел енергії. Таким чином, вітроустановка або система електропостачання (СЕ) працює при наявності вітру (ясної погоди), заряджаючи акумулятори або видаючи потужність споживачеві. Як тільки вітроустановка (СЕ) перестає видавати необхідну потужність, включається дизель-генератор і поповнює нестачу. Така схема електропостачання має ряд переваг:

- надійність системи електропостачання;
- екологічність;
- безшумність (дизель-генератор включається в той час, коли це зручно і працює незначний час).

Таким чином, гібридні автономні системи електропостачання, що виконані на базі сонячних і вітрових електростанцій, а також традиційних джерел енергії мають широкі перспективи.

## **АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ІЗОЛЯЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН**

***Железняк Б.К.***

*Науковий керівник – Ковальова Ю.В., канд. техн. наук, доцент*

Областю застосування даної методики діагностики є електро-технічне обладнання номінальної напруги вище 3 кВ, що знаходиться під робочою напругою в експлуатації, або виведене в ремонт.

Повний цикл діагностики включає наступні основні етапи: по-перше, експрес-контроль електрообладнання, що знаходиться в роботі, на наявність або відсутність ЧР з  $n_i(Q_i)$  і Р вище встановленої межі, в результаті обстежене електрообладнання ділиться на дві групи:

- перша група – робоче із задовільним станом ізоляції, яке не вимагає відносно частого контролю при нормальних умовах експлуатації, і для якої можна не проводити профілактичний ремонт і випробування підвищеною напругою – «норма»;

- друга група – з незадовільним станом ізоляції, яка вимагає більш частого періодичного контролю, причому з вимірюванням кількісних характеристик ЧР  $n_i(Q_i)$  спеціальними аналізаторами – «погіршений стан».

Для здійснення першого етапу діагностики вимірювальний пристрій (аналізатор, осцилограф і т.д.) з відповідним вимірювальним елементом підключається до об'єкта випробувань, до його металевої оболонки. При перевищенні первинної уставки параметрів ЧР ( $Q$ ,  $n$ ) проводиться класифікація технічного стану електрообладнання.

Періодична діагностика електрообладнання під робочою напругою (другий етап) полягає у вимірюванні кількісної характеристики ЧР  $n_i(Q_i)$  за допомогою спеціального аналізатора, з подальшим перерахуванням на комп'ютері цієї залежності в параметр інтенсивності:

$$P = \int_a^{Q_0} Q \cdot n(Q) dQ, \quad (1)$$

за яким оцінюється стан ізоляції і динаміка його зміни.

При пошуку місць дефектів в ізоляції статорних обмоток слід враховувати те, що сигнал, що виник в одній частині обмотки може «перенестись» на інші елементи обмотки. Наприклад, при розташуванні джерела імпульсів (ЧР) в нижній частині обмотки великого гідрогенератора сигнал перенаводиться:

- на сусідні стрижні інших фаз через конструктивні ємності;
- проходить по власному стрижню в верхню частину обмотки.

Далі сусідні стрижні передають сигнал також «вгору», у верхній частині імпульси «біжать» через ємності між головками або переходять на обвідні шини. Отже, аналізуючи величини сигналів «перенаводок» на лінійні фази і нуль, можна припустити, де розташоване місце ЧР.

Проведена діагностика для великого гідрогенератора з  $U_{\text{ном}}=13,5$  кВ. Випробування фази А,  $U_{\text{вип}}=12$  кВ. При вимірах за допомогою аналізатора потоку імпульсів на розподілі  $p(Q)$  зафіксовані мо-ди. При цьому сигнали з  $n = 10 \div 15$  вип/пер. мають місце на лінійних виводах, а також на двох луп-антенах, встановлених по обидва боки від нульових виводах на гілках С1/1 і С1/2 Сигнали з сенсорів: С1/1 (80 паз) – 18 мВ; С1/2 (269 паз) – 16 мВ.

Амплітуди приблизно рівні, це означає, що джерело ЧР при-близно на рівній відстані від луп-антен. Таке можливо, якщо ЧР між С1/1 і С1/2, тобто в районі пазів 160-200. Сигнали з лінійних виводів (паз 60): фаза «А» – 500 мВ; фаза «В» – 600 мВ.

Зазначені сигнали практично рівні між собою, але в 10 разів менше, ніж на нульовому вводі. Це означає, що сигнал з точки ЧР поширився до ділянки лінійних виводів, при поширенні «перенавівся» на все обвідні шини, на початку яких і знаходяться лінійні вводи.

З урахуванням даних обставин можна сказати, що місце дефек-тку в районі – паза на обвідній шині або місці приєднання шини до лінійного виводу в даній ділянці.

Після приблизного з'ясування місць дефектів за сигналами пе-ренаводок відбувається процедура детального пошуку, тобто виявлен-ня номерів стрижнів з дефектом. При цьому використовують луп-антену, встановлену на оперативній штанзі відповідної напруги і підк-лючену до аналізатору потоку імпульсів. Луп-антену по черзі підно-сять до всіх стержнів фази. Для кожного стержня будується  $p(Q)$ , по максимуму  $Q$  і потужності ЧР визначається місце дефекту.

Таким чином, в проблемі електродинамічних випробувань в сучасних умовах склалася ситуація, яка полягає в тому, що увага до питань електродинамічної стійкості силових трансформаторів послаб-люється за умови, коли відбувається щорічне збільшення кількості трансформаторів, які відпрацювали понад 25 років. Крім того, частка потужних і надпотужних трансформаторів і особливо автотрансформа-торів з урахуванням сучасних тенденції розвитку електроенергетики країни значно зростає.

## **УМОВИ ПАРАЛЕЛЬНОЇ РОБОТИ ВЕУ І ЦЕНТРАЛІЗОВАНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ**

*Миргородський Р.В., Денчик І.А.*

*Науковий керівник – Гузенко В.В., канд. техн. наук, асистент*

*(Харківський національний технічний університет сільського госпо-дарства ім. П Василенка, м. Харків)*