РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ НОМОГРАМ В ІАС «СИРЕНА»

Шутенко О.В., Довгалюк В.В.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Метод номограм є одним з найбільш простих та ефективних інструментів для розпізнавання типу дефектів в маслонаповненому обладнанні, за результатами аналізу розчинених у маслі газів (АРГ). За результатами аналізу 3715 результатів АРГ з обладнання з дефектами різного типу було побудовано 153 еталонні номограми [1-2], що дозволило істотно підвищити кількість дефектів, що розпізнаються, порівняно з діючими стандартами. Для автоматичного розпізнавання типу дефекту в ІАС «СИРЕНА» [3-4] був використаний метод еталонів, в якому рішення про тип дефекту приймається за критерієм мінімуму діагностичної відстані між координатами еталонної та номограми, що діагностується. Однак практична реалізація методу еталонів, коли еталонна номограма задається лише одним набором координат, показала дуже низьке значення достовірності розпізнавання. Це зумовлено природним дрейфом значень координат номограм для одного й того ж типу дефекту в однотипному обладнанні [5]. Для усунення цього недоліку запропоновано задавати еталонні номограми в вигляді тривимірної області координат. Перша область відповідає мінімальним значенням координат, друга центру (тобто еталонної номограмі), третя максимальним значенням координат, отриманих за навчальною вибіркою. В якості діагностичній відстані запропоновано використовувати не метрики простору, а міру схожості – косинус подібності. Для мінімізації розрахунків розроблено алгоритм виділення найближчих типів дефекту з використанням відношень газів. Виконане тестування показало високу ефективність запропонованого підходу.

Література:

1. Шутенко О.В. Анализ графических образов, построенных по результатам ХАРГ для высоковольтных силовых трансформаторов с различными типами дефектов. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Енергетика: надійність та енергоефективність*. –2017. –№31(1253). – С. 97–121.

2. Шутенко О. В. Особливості розпізнавання типу дефекту маслонаповненого обладнання з використанням методу номограм. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Енергетика: надійність та енергоефективність*. 2022. № 1 (4). С. 86–104.

3. Шутенко О. В., Баклай Д. Н. Информационно-аналитическая система для диагностики состояния высоковольтного электроэнергетического оборудования. *Енергетика та електрифікація*. 2011. № 8. С. 32–41.

4. Shutenko O., Kulyk O., Ponomarenko S. Informational and analytical system for diagnostics of the electric power equipment condition. *2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS)*, Kyiv, Ukraine, 12–14 May 2020. P. 105–110.

5. Shutenko O., Jakovenko I. Fault Diagnosis of Power Transformer Using Method of Graphic Images. *2017 IEEE International Young Scientists Forum on Applied Physics and Engineering (YSF-2017), October 17-20, 2017, Lviv, Ukraine*, pp. 66-69, 2017.