

УДК 621.313.13:621.384.3

## ТЕПЛОВІЗІЙНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ НАСОСНИХ СТАНЦІЙ

Тимофєєв С. О., магістрант

[sergejtimofeev82@gmail.com](mailto:sergejtimofeev82@gmail.com)

Курашкін С. Ф., к.т.н.

[stones@ukr.net](mailto:stones@ukr.net)

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,  
м. Мелітополь*

**Актуальність та постановка проблеми.** Сучасне промислове виробництво, рослинництво, житлово-господарське господарство тощо потребують безперервного водопостачання у великому об'ємі. Для цього у якості приводів відцентрових насосів з високою продуктивністю застосовуються потужні високовольтні електродвигуни. Через значні габарити та потужності, експлуатація таких електричних машин значно відрізняється на відміну від звичайних асинхронних електродвигунів. Високовольтні електродвигуни мають достатньо високу вартість, тому вихід їх з ладу веде до суттєвих витрат. Отже під час експлуатації важливою є оцінка технічного стану електродвигунів в цілому, а також їх конструктивних елементів зокрема [1, 2]. Одним з основних методів оперативного контролю технічного стану високовольтних електродвигунів є термографічна (тепловізійна) діагностика. Перевагою цього експрес-методу є можливість оцінки поточного технічного стану електричної машини безпосередньо під час експлуатації.

**Основні матеріали дослідження.** Задачею тепловізійного діагностування є виявлення дефектів елементів високовольтних електродвигунів, та їх завчасне усунення. Тепловізійне діагностування має ряд переваг порівняно з традиційними методами: достовірність, об'єктивність і точність одержаних даних; безпека персоналу під час проведення діагностування; відсутність необхідності відключення обладнання; відсутність необхідності підготовки робочого місця; великий обсяг виконуваних робіт за одиницю часу; можливість визначення дефектів на ранній стадії розвитку; малі трудовитрати.

Застосування тепловізійної діагностики засноване на тому, що практично всі види дефектів обладнання викликають зміну температури дефектних елементів і, як наслідок, зміну інтенсивності інфрачервоного випромінювання. Для проведення діагностування використовуються тепловізійні вимірювальні прилади – тепловізори. Діапазон вимірюваних температур складає  $-40...+2000$  °С. Принцип роботи тепловізора заснований тому, що всі фізичні тіла нагріті нерівномірно, внаслідок чого складається картина розподілу інфрачервоного випромінювання. Іншими словами, тепловізор фіксує температурну різницю «об'єкт / фон» і відтворює інформацію у вигляді зображення (термограми) [3]. Термограма – це багатоелементне двомірне зображення, кожному елементу якого приписується колір або градація кольору або градація яскравості екрану. Температурні поля об'єктів розглядаються у вигляді колірного зображення, де градації кольору відповідають градації температур. На рис. 1 представлений приклад. На конструктивній схемі трифазного електродвигуна (рис. 2) позначені місця можливих температурних аномалій, що дозволяє виконувати діагностування контактних з'єднань, корпусів підшипників, частин електричних машин (обмотки статора, активної частини і т. п.), системи охолодження електричних машин тощо.

Граничні тривало припустимі перевищення температури частин електричних машин при температурі навколишнього середовища 40 °С регламентуються ГОСТ 533-851 ГОСТ 609-841, якщо вони не вказані в стандартах або ТУ на конкретний електродвигун.

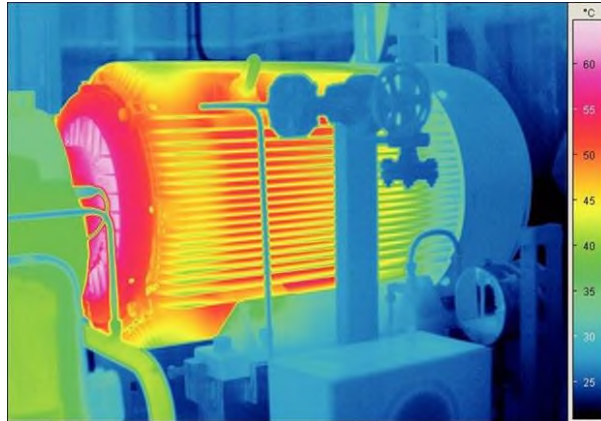


Рисунок 1. Термограма високовольтного електродвигуна

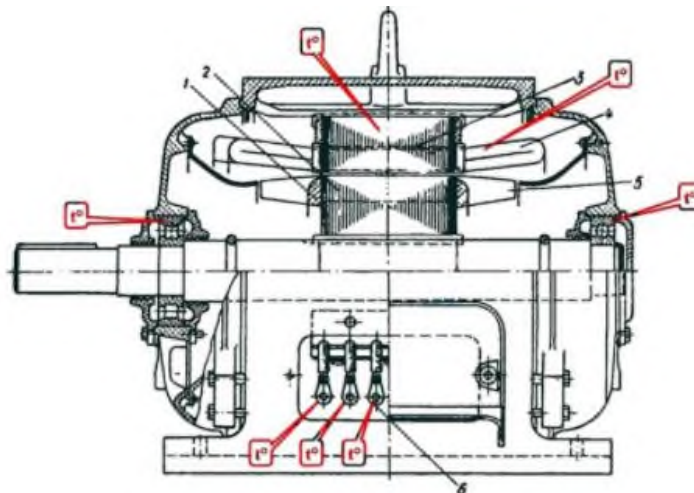


Рисунок 2. Конструктивна схема трифазного асинхронного електродвигуна

**Висновки.** Тепловізійне діагностування високовольтних електродвигунів насосних станцій є актуальним методом діагностування. Він має суттєві переваги, які дозволяють попереджувати передчасний вихід електродвигунів з ладу і суттєво знизити витрати на ремонт електрообладнання.

#### Список використаних джерел

4. Vovk A., Kurashkin S., Popova I. Defective units determination of asynchronous motor during periodic diagnosis. *Topical issues of the development of modern science. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference.* Sofia, 2019. P. 170-173.

5. Курашкін С. Ф., Попова І. О. Параметри діагностування перетворення електричної енергії в асинхронному електродвигуні. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету.* Мелітополь, 2017. Вип. 7, т. 1. С.158-161.

6. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций: учебное пособие / А. И. Хальясмаа и др. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. 64 с.