

ПИРОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ОБДУВАЕМОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В КРАТКОВРЕМЕННОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ S2

Трандафилов В.Н., студент; Мельник А.А., асс.

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Срок эксплуатации электрической машины связан с надежностью ее механической и электрической части. Наиболее распространенная причина выхода из строя асинхронного двигателя является потеря диэлектрических свойств обмоткой статора вследствие нарушения теплового режима работы последней – превышение допустимой температуры изоляции сверх допустимой нормы [1].



Рисунок 1 – Пирометр портативный серии QT-3

При работе элементы конструкции АД излучают инфракрасную энергию со своей поверхности. Бесконтактные инфракрасные пирометры [2] дают возможность определить количество инфракрасной энергии и переводят его в температурное значение рис. 1. При проведении исследований в данной работе измерялась температура корпуса над жестями АД с помощью портативного пирометра серии QT-3 производителя OPTEX CO., LTD – JAPAN. Погрешность измерения температуры зависит от расстояния до поверхности, с которой излучается инфракрасная энергия и измерительными прибором, и называется полем зрения пирометра рис.2.

Таблица 1 – Спецификация пирометра QT-3

Диапазон измерений	От -22 до 110° С
Единицы дисплея	От -10° до 100°С :0.5°С ~-10°, 100°С~:1°С
Время отклика	1 секунда
Точность	$\pm 2.5\%$ от показания или $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$, что окажется больше
Соотношение слежения	$\varnothing 10 / 10\text{мм}$ (D:S = 1 : 1)
Коэффициент излучения	0.95 (фиксировано)
Часовой дисплей	12 часов (Отклонение по времени: 1 мин в неделю)
Размеры	В x Ш x Д = 71 x 47 x 17мм
Вес	Приблизительно 35г



Рисунок 2 – Поле зрения портативного пирометра QT-3

Объектом исследования является тепловое состояние корпуса оребренного обдуваемого АД с короткозамкнутым ротором АИРМ112М, работающего в кратковременном режиме работы S2 с постоянной величиной нагрузки на валу.

Температура корпуса двигателя и торца вала измерялась на расстоянии 50-100 мм, что позволило получить корректную величину погрешности измерений, с

интервалом 5 минут при работе под нагрузкой и при паузе, результаты измерений сведены в табл.2.

Таблица 2 – Экспериментальное исследование температуры элементов конструкции двигателя АИРМ112М в режиме работы S2

t, мин.	Работа под нагрузкой, $I_1=I_{1H}$							Пауза (остывание)											
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Торец вала	17.5	20.5	24.5	29.5	33.5	37.5	39.5	46.5	48	48.5	47.0	45.0	43.0	42.5	42.0	41.5	40.0	39.0	38.0
Корпус над жестями	17.5	22.0	25.0	28.5	32.0	35.0	37.5	41.5	42.0	42.5	41.0	40.5	40.0	39.0	38.5	38.0	37.5	37.0	36.0

Полученные экспериментальные данные обрабатываем методом наименьших квадратов с использованием пакета MathCad [3]. Подобранный методом наименьших квадратов зависимость принято называть аппроксимирующей. Для построения аппроксимирующей зависимости воспользуемся функциями regress и interp. Для подбора корректной аппроксимирующей зависимости необходимо задаться пятой и

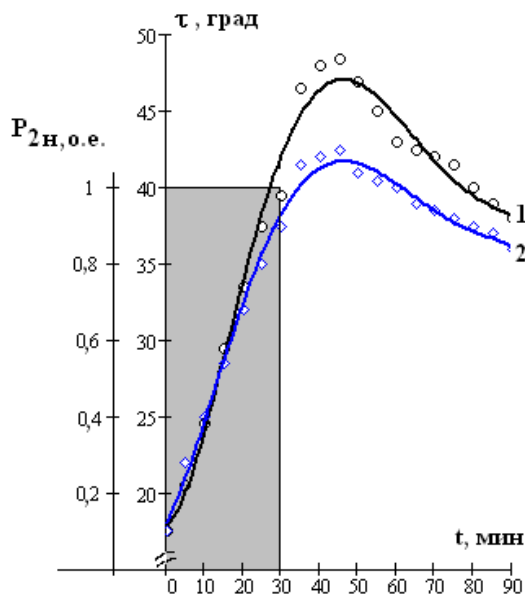


Рисунок 3 – Экспериментальное исследование нагрева элементов конструкции АД: 1 – торец вала; 2 – корпус над жестями.

более степенью аппроксимирующей полинома.

Анализируя полученные зависимости $\tau(t)$ рис.3 для корпуса двигателя над жестями статора и торца вала можно отметить следующие особенности: нагрев корпуса на начальном этапе нагружения происходил интенсивнее (кривая 2), затем температура корпуса сравнялась с температурой торца вала (кривая 1), после чего до отключения двигателя торец вала нагревался в интенсивнее. После отключения вал и корпус продолжают нагреваться, после 15 минут температура начинает снижаться.

Перечень ссылок

1. Борисенко В.П. Особливості дослідження стану електромеханічної системи кантувача / В.П. Борисенко, В.А. Сидоров, А.А. Мельник // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Електротехніка і енергетика», випуск 128 ; Донецьк: ДонНТУ, 2007. С.54-57.
2. QT-3 [Электронный ресурс] / OPTEX WEB SITE, - http://www.optex.co.jp/meas/english/potable/qt_3/index.html.
3. Алексеев Е.Р. Решение задач вычислительной математики в пакетах Matcad 12, MATLAB 7, Maple 9 [Самоучитель]/ Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. – М.: НТ Пресс, 2006. – 496 с.