**Рижков Андрій Олександрович. Обґрунтування параметрів функціонального діагностування теплових процесів асинхронних електродвигунів : Дис... канд. наук: 05.09.03 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Рижков А.О. Обґрунтування параметрів функціонального діагностування теплових процесів асинхронних електродвигунів. – Рукопис.**  *Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи. – Таврійський державний агротехнологічний університет. – Мелітополь, 2008.*  Робота присвячена вирішенню науково-технічної задачі функціонального діагностування асинхронних електродвигунів. Містить результати теоретичних та експериментальних досліджень теплових процесів в асинхронному електродвигуні з короткозамкненим ротором при перевантаженні. Отримані залежності для визначення параметрів теплової схеми асинхронного електродвигуна як гетерогенної системи, що складається з трьох тіл, на базі досліду холостого ходу. Обґрунтовано параметри функціонального діагностування, за які обрано температуру сталі та силу струму статора двигуна. Запропонована модель функціонального діагностування теплових процесів асинхронного електродвигуна. Наведені результати експериментальної перевірки адекватності моделі діагностування. За результатами досліджень розроблена мікропроцесорна система функціонального діагностування та захисту асинхронних електродвигунів. Здійснено впровадження пристрою діагностування у виробництво. Наведені данні щодо економічної ефективності розробленого пристрою діагностування та захисту. | |
| |  | | --- | | Існуючі методи і технічні засоби діагностування та захисту асинхронних електродвигунів не забезпечують достатню їх експлуатаційну надійність. У дисертаційній роботі отримані нові наукові положення з вирішення науково-технічної задачі функціонального діагностування асинхронних електродвигунів.  Основні наукові та практичні результати роботи і висновки, що випливають з них, полягають у наступному:  1. На базі аналізу взаємопов’язаних теплових процесів в асинхронному електродвигуні як гетерогенному тілі під дією експлуатаційних впливів отримані їх математичні залежності, які дають можливість опосередковано контролювати температуру обмотки статора.  2. Отримані залежності для визначення параметрів теплової схеми асинхронного електродвигуна: теплових провідностей – на базі усталених значень перевищень температури кожного тіла в досліді холостого ходу та теплоємностей – на базі динаміки їх нагрівання і охолодження в цьому досліді. Для електродвигуна 4АМ90L4У3 значення цих параметрів склали 13= 10,5707 Вт/С; 23= 2,7648 Вт/С; 3= 13,9969 Вт/С; L/3 = 6,7289 Вт/С; C1= 726,1 Дж/С; C2= 3260 Дж/С; C3= 9623 Дж/С.  3. При дослідженні теплових процесів в асинхронному електродвигуні прийнявши за параметр діагностування температуру сталі отримані наступні результати:  – величина додаткового теплового зносу ізоляції електродвигуна, що приходиться на одне перевантаження, залежить від температури навколишнього середовища; так, при кратності сили струму 1,5 додатковий знос ізоляції при температурах навколишнього середовища 50 С и 30 С відрізняється в 6,5 раз;  – при перевантаженнях максимальна температура обмотки перевищує встановлене ГОСТ максимально допустиме значення; так, при температурі навколишнього середовища 40 С і кратності сили струму 1,65 максимальна температура обмотки перевищує допустиме значення на 6,6 С.  4. При дослідженні теплових процесів в асинхронному електродвигуні прийнявши за параметр діагностування силу струму статора отримані наступні результати:  – при зростанні температури навколишнього середовища спостерігається істотне зменшення часу досягнення допустимого додаткового теплового зносу ізоляції; так, при перевантаженні з кратністю сили струму 1,2 час досягнення допустимого додаткового теплового зносу ізоляції при температурі навколишнього середовища 40 С на 15 % менше, ніж при температурі 20 С;  – при погіршенні тепловіддачі електродвигуна знижується час досягнення допустимого додаткового теплового зносу ізоляції; так, при погіршенні тепловіддачі на 30 %, час досягнення допустимого додаткового теплового зносу ізоляції знижується на 31 %;  – аналіз процесу нагрівання обмотки електродвигуна показав, що перевантажувальна характеристика істотно залежить від значення парціальних постійних часу нагрівання останнього.  5. На базі проведених досліджень зроблено висновок що, окремо взята температура сталі як параметр діагностування та окремо взята сила струму статора як параметр діагностування при перевантаженні двигуна не можуть служити об'єктивними діагностичними параметрами теплового процесу.  Для аналізу експлуатаційних режимів роботи асинхронного електродвигуна запропонована модель функціонального діагностування асинхронного електродвигуна за температурою сталі та силою струму статора.  6. Експериментальні дослідження підтвердили адекватність моделі функціонального діагностування асинхронного електродвигуна за температурою сталі та силою струму статора. Відносна похибка визначення температури обмотки не перевищує 5 %. Цей факт дає можливість застосовувати запропоновану модель у пристрої функціонального діагностування.  7. Розроблено пристрій функціонального діагностування та захисту асинхронного електродвигуна за температурою сталі та силою струму статора. Дослідження та виробничі випробування пристрою функціонального діагностування показали, що ймовірність безвідмовної роботи пристрою становить 0,929, а середній час безвідмовної роботи – 119617 годин, що дає можливість зниження виходу електродвигунів з ладу до 5 – 10 %.  8. Річний економічний ефект від впровадження пристрою діагностування в розрахунку на асинхронний двигун потужністю 7,5 кВт склав 196,50 грн., термін окупності капітальних вкладень дорівнює 1,45 року. | |