**Чорний Олексій Петрович. Теорія і практика моніторингу параметрів електричних двигунів електромеханічних систем: дис... д-ра техн. наук: 05.09.03 / Національний гірничий ун-т. - Д., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Чорний О.П. Теорія і практика моніторингу параметрів електричних двигунів електромеханічних систем. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – Електротехнічні комплекси і системи. – Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2004.  Дисертацію присвячено вирішенню науково-практичної проблеми розвитку теорії і створення методології моніторингу електромеханічних перетворювачів систем електроприводу з метою підвищення якості їх ідентифікації шляхом урахування змін і коливань їх електричних, магнітних і механічних параметрів у процесі експлуатації або ремонту. Рішення цієї проблеми здійснено шляхом створення математичного апарата, що дозволяє визначати параметри ЕД і ймовірності їх безвідмовної роботи на підставі інформації про доступні безпосередньому контролю миттєві значення змінних стану електроприводу в процесі експлуатації.  Мета роботи у створенні методології моніторингу електромеханічних перетворювачів систем електроприводу для підвищення якості ідентифікації електромеханічних систем шляхом урахування змін їх електричних і магнітних параметрів в процесі експлуатації або ремонту.  Моніторинг параметрів електричних двигунів електромеханічних систем запропоновано виконувати на основі аналітичних критеріїв і показників якості перетворення енергії, з використанням виміряних у режимі переривчастого струму дискретних значень струмів і напруги при нерухомому роторі. Параметри, характеристики і оцінювання стану електричних двигунів визначаються в автоматизованому комплексі за допомогою методів енергетичного балансу і рівнянь електричної рівноваги при живленні обмоток від тиристорних перетворювальних пристроїв з використанням алгоритмів обробки діагностичної інформації. Розраховані дані використовуються в системах компенсації якості перетворення енергії в електричних двигунах, визначення ресурсу та надійності безвідмовної роботи. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі розв’язана науково-прикладна проблема створення методології моніторингу електромеханічних перетворювачів систем електроприводу з метою підвищення якості ідентифікації їх параметрів шляхом урахування змін і коливань електричних, магнітних і механічних параметрів у процесі експлуатації або ремонту. Розв’язання цієї проблеми здійснено шляхом створення математичного апарата, що дозволяє визначати параметри ЕД і ймовірності їх безвідмовної роботи на підставі інформації про доступні безпосередньому контролю миттєві значення змінних стану електроприводу в процесі експлуатації.  Наведені в дисертаційній роботі дослідження дають можливість зробити наступні висновки.   1. Надійність функціонування електроприводів з ЕД, які довгий час знаходяться в експлуатації або ремонтувалися, незважаючи на впровадження сучасних перетворювачів енергії та розвитку систем керування, залишається недостатньою з причин відсутності безпосереднього контролю параметрів електромеханічної системи. 2. Експлуатаційна аварійність і вихід з ладу електричних двигунів промислових електроприводів пов'язані з особливостями процесів перетворення енергії, що обумовлені несиметрією і несинусоїдальністю напруги живлення, електричною, магнітною і механічною несиметрією двигуна, що виникли в ході експлуатації чи ремонтних операцій. Негативним проявом цих особливостей є підвищені втрати і нерівномірний перегрів обмоток електромеханічних перетворювачів, підвищені вібрації електроприводу. 3. Теоретично доведено і експериментально підтверджено принцип моніторингу параметрів електричних двигунів електромеханічних систем на підставі вимірювання миттєвих значень струмів і напруг їх силових кіл.Доведено, що виміряні значення повинні оброблятися з урахуванням часового зсуву, що вноситься дискретністю опитування АЦП, а також з урахуванням погрішностей, внесених вимірювальним каналом. 4. Теоретично доведено і експериментально підтверджено доцільність розрахунку параметрів електричних двигунів постійного і змінного струму на підставі миттєвих значень струмів і напруг силових кіл в режимі переривчастого струму при нерухомому роторі (якорі) та кутах управління перетворювачем – 135-1450 . 5. Запропоновані критерії оцінки енергетичних втрат, нерівномірності розподілу втрат, струмового завантаження фаз, тепловиділення в обмотках, вібрацій і неякісності перетворення моменту дозволяють здійснювати безперервний моніторинг стану електроприводу і прогнозувати термін безвідмовної роботи ізоляції, підшипникових вузлів і електроприводу в цілому. 6. Штучне формування пофазної несиметрії сигналів управління керованими перетворювачами систем електроприводу, що розраховується на основі реальних параметрів схеми заміщення двигуна, дозволяє мінімізувати змінні складові миттєвої потужності й електромагнітного моменту електроприводу і тим самим продовжити термін безаварійної експлуатації електромеханічної системи. 7. Використання у відомих статистичних моделях коефіцієнтів, що враховують викликане несиметрією параметрів силових кіл електричних двигунів перевищення еквівалентного моменту над його середнім значенням дозволяє розраховувати кількісні характеристики зниження довговічності ізоляції таі підшипникових вузлів, а також імовірності безвідмовної роботи електроприводу. 8. Застосування методів моніторингу і комплексу для їх реалізації дозволяє знизити кількість відмов електричних двигунів і пов'язані з цим енерго- і ресурсозатрати за рахунок своєчасного виводу в ремонт чи створення необхідних режимів експлуатації. Розрахунковий економічний ефект від застосування системи моніторингу на основі запропонованих методів складає 240 тис.грн на рік в умовах ВО “Індустріал-Сервіс”. 9. Експериментальні дослідження апаратного і програмного забезпечення моніторингу параметрів електричних двигунів електромеханічних систем довели коректність та адекватність використаних підходів та можливість їх використання на промислових підприємствах. | |