

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ НА БАЗІ PLC-ТЕХНОЛОГІЙ

Мірошник О. В., Пазій В. Г.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Запропоновано вдосконалену систему моніторингу технічного стану електродвигунів підприємств АПК на базі PLC (Power line communication), що дозволяє підвищити ефективність експлуатації електродвигунів та значно скоротити затрати на моніторинг їх технічного стану.

Постановка проблеми. Підприємствами АПК на сьогоднішній день експлуатується велика кількість асинхронних електродвигунів (АД) як старих, так і нових марок. Переважна частина електрообладнання (ЕО) вичерпала свій амортизаційний строк і потребує заміни. Проте досвід експлуатації показує, що ресурс частини ЕО може бути продовжений шляхом переходу на стратегію ремонтів за технічним станом.

Таким чином, актуальною є проблема розробки й удосконалення методів і моделей діагностування технічного стану АД на основі контролю параметрів робочих режимів. А у зв'язку з широким впровадженням інформаційних технологій доцільно закласти перераховані методологічні підходи в основу автоматизованої системи діагностики ЕО підприємств АПК.

Аналіз публікацій. Як показує практика, у більшості машин внаслідок розбирання при обслуговуванні частота відмов не знижується, але внаслідок заміни деталей знижується надійність. Також небажана тривала зупинка відповідального обладнання, що задіяне у складних виробничих процесах. Тому моніторинг технічного стану працюючих АД являється більш перспективним методом технічної діагностики, ніж діагностика зупиненого обладнання.

Аналізуючи статистику найчастіше виникаючих пошкоджень АД (рис. 1), видно, що найбільше пошкоджуються обмотки статора і ротора для діагностування яких запропоновано ряд методів.

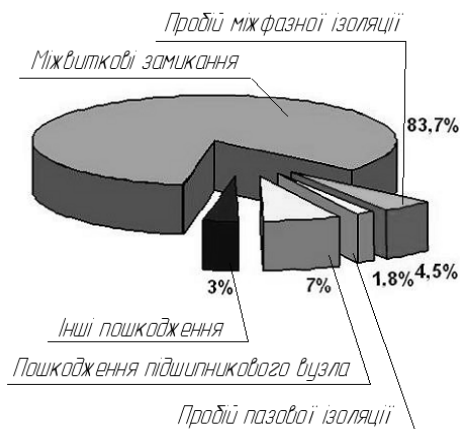


Рисунок 1 – Статистика пошкоджень асинхронних електродвигунів

Так, наприклад, у роботі [1] оцінка технічного стану обмоток електродвигуна здійснюється за величиною третьої гармонійної складової струму статора, у роботах [2,3] діагностування стержнів короткозамк-

неного ротора асинхронних електродвигунів проводиться з використанням пульсацій узагальненого вектора струму статора.

Для виявлення міжвиткових замикань у процесі роботи АД в [4,5] на основі експериментальних даних запропоновано використовувати параметри вібраційних і акустичних процесів, зокрема вібраційне прискорення.

У роботі [6] розроблені способи і пристрої, що не лише визначають факт замикання витків в робочому режимі АД, але і дають змогу без розбирання двигуна виявити пошкоджену секцію обмотки статора, виявити ексцентриситет ротора на працюючому двигуні.

Розглянуті системи діагностики мають як переваги, так і недоліки. Проте, спільним недоліком для них усіх є спосіб збору інформації. Він або взагалі не розглядається (наприклад в [7]), або пропонується використання провідних інтерфейсів (RS-232, RS-485) чи радіоканалу на базі радіостанцій або GSM модемів.

Така реалізація системи моніторингу технічного стану АД потребує встановлення додаткових пристроїв чи прокладки ліній для організації каналу зв'язку, або виникає необхідність у обході об'єктів контролю обслуговуючим персоналом. Прокладка ліній потребує додаткових капіталовкладень і значно удорожчує систему. Радіоканал може застосовуватись тільки при надійному проходженні хвиль, тобто при відкритому встановленні об'єкту контролю. А при великій кількості об'єктів система значно ускладнюється, і її використання стає недоцільним. При необхідності обходу об'єктів контролю зростають затрати праці та дещо знижується оперативність виявлення дефектів, особливо при великій кількості обладнання.

Мета статті - обґрунтування принципів та побудова структури ефективної системи діагностики технічного стану електродвигунів, яка б не потребувала застосування додаткових каналів зв'язку.

Матеріал статті.

Провівши аналіз існуючих методів діагностики і беручи до уваги той факт, що 83,7 % всіх пошкоджень становлять міжвиткові замикання, можна зробити висновок, що для створення ефективної системи діагностики необхідно контролювати, а отже і передавати такі параметри: напруга мережі живлення, струм, споживаний електродвигуном, температура двигуна.

Передачу даних пропонується здійснювати по силовій мережі живлення АД за допомогою технології PLC. Для цього в пристрої збору даних повинен бути встановлений PLC-модем.

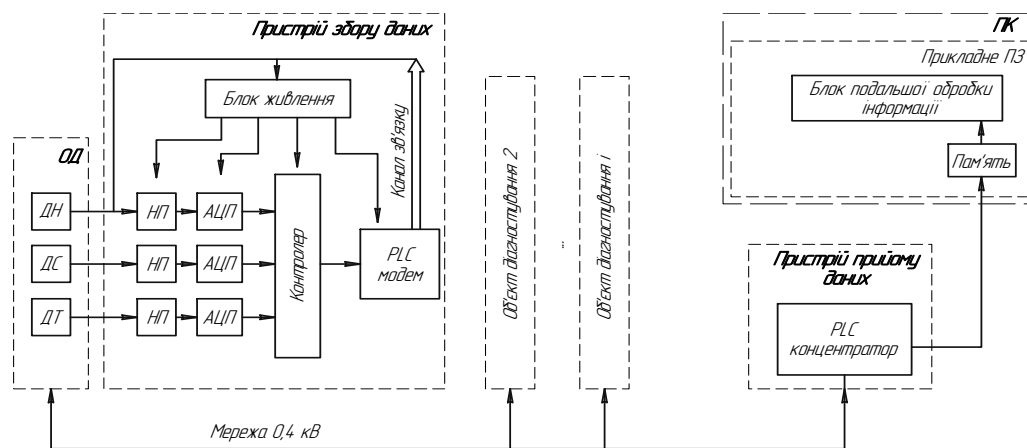


Рисунок 2 – Структурна схема системи моніторингу технічного стану АД на базі PLC
 ОД – об'єкт діагностики; ДН, ДС, ДТ – відповідно датчик напруги, струму, температури;
 НП – нормуючий перетворювач.

Структурна схема такої системи моніторингу технічного стану АД наведена на рис. 2.

Для реалізації PLC-модему можуть бути використані будь-які мікросхеми з даними функціями, що представлені на ринку у досить великій кількості. Наприклад, AMIS-30585 від компанії ON Semiconductor, ST7540 від STMicroelectronics, а також – реалізація PLC-модему на базі DSP-платформи C2000 від Texas Instruments.

Перевагою останнього рішення є те, що вибір типу модуляції, забезпечення протоколу передачі й кодування даних повністю надане розробникові. Таким чином в розробника з'являється можливість розробити свій власний спосіб перешкодозахищеної передачі даних, що вкрай важливо в умовах реалій вітчизняних побутових мереж. У підсумку, рішення на основі DSP може виявитися єдиним життєздатним у нашій країні. Крім того, найпростіший DSP серії Piccolo від Texas Instruments (якого цілком достатньо для виконання вказаних завдань) коштує дешевше мікросхеми PLC-Модему.

Висновок. Для підвищення ефективності оцінки технічного стану АД необхідна розробка і впровадження автоматизованої системи моніторингу на базі PLC технології.

Список використаних джерел.

1. Диагностирование неисправностей обмотки статора электрических машин / М. А. Гашимов, Г. А. Гаджиев, С. М. Мирзоева // Электрические станции. - 1998. - № 11. - С. 30-35.
2. Гармаш В. С. Метод контроля исправности стержней ротора короткозамкнутого асинхронного двигателя / В. С. Гармаш // Энергетика. - 1990. - № 10. - С. 50-52.
3. Сивокобыленко В. Ф. Диагностика состояния короткозамкнутых роторов асинхронных машин / В. Ф. Сивокобыленко, Нури Абделбассет // Электричество. - 1997. - № 3. - С. 25-26.
4. Гольдберг О. Д. Автоматизация контроля параметров и диагностика асинхронных двигателей / Гольдберг О. Д., Абдулаев И. М., Абиев А. Н. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 160 с.

5. Гашимов М. А. Диагностирование неисправностей электроэнергетических машин при межфазных замыканиях в обмотке статора / М. А. Гашимов, А. М. Гусейнов // Электричество. - 1987. - № 4. - С. 47-49.

6. Система непрерывного контроля и диагностики синхронных машин / И. И. Ляткер, А. Г. Мордкович, А. М. Несвижский // Электротехника. - 1996. - № 3. - С. 44-47.

7. Титко А. И. Мониторинг и диагностика регулируемых асинхронных электродвигателей / А. И. Титко, Е. П. Осадчий // Электропанорама. - 2003. - № 1-3.

Аннотация

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ PLC-ТЕХНОЛОГИЙ

Мирошник А. В., Пазий В. Г.

Предложена усовершенствованная система мониторинга технического состояния электродвигателей предприятий АПК, что позволяет повысить эффективность эксплуатации электродвигателей и значительно сократить затраты на мониторинг их технического состояния.

Abstract

IMPROVING THE EFFICIENCY OF MONITORING TECHNOLOGY STATE MOTOR-BASED TECHNOLOGIES PLC

O. Miroshnyk, V. Paziy

We propose an improved system for monitoring the technical state agricultural enterprises of electric motors, which improves the operating efficiency of electric motors and significantly reduce the costs of monitoring the technical condition.