

## СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ІЗОЛЯЦІЇ ГРУПИ ТРИФАЗНИХ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Нестерчук Д.М., к.т.н.;

Квітка С.О., к.т.н.,

Таврійський державний агротехнологічний університет,

м. Мелітополь, Україна

*Summary.* The article substantiates the structure of the monitoring system of the technical state of insulation of a group of three-phase asynchronous electric motors. For the practical implementation of the system, a microprocessor monitoring device is proposed, which will increase the operational reliability of electric motors.

**Keywords:** monitoring system, asynchronous motor, isolation, technical condition.

У зв'язку з загостренням проблеми енергоресурсозбереження в Україні розробка та впровадження систем оцінки технічного стану та енергоефективності роботи низьковольтних асинхронних електродвигунів (АД) електромеханічних систем (ЕМС) промислового електроприводу має в наш час важливе народногосподарське значення. Надійність роботи АД залежить від умов експлуатації, яка супроводжується багаторазовими ремонтами, а реальні експлуатаційні показники значно нижчі, ніж задекларовані заводом-виробником. Це призводить до необхідності вирішення задач ідентифікації електромагнітних параметрів схем заміщення та електромеханічних параметрів електричних машин та технологічних механізмів.

В процесі тривалої експлуатації АД ізоляція обмоток підпадає під дію різноманітних експлуатаційних чинників, а, саме, температура та вологість навколишнього середовища. Процеси старіння ізоляції обмоток АД від дії вологи проходять поступово. Волога сприяє прискоренню та активізації процесів старіння ізоляції обмоток, так як волога проникає до ізоляції обмоток електродвигуна, головним чином, в періоди його неробочого стану, особливо інтенсивно цей процес проходить під час його охолодження [1].

Тому то стає актуальним розробка системи моніторингу технічного стану (ТС) ізоляції групи АД та практична її реалізація на базі мікропроцесорного пристрою, призначення якого – це постійний контроль опору ізоляції обмоток АД та автоматично підтримка опору на заданому рівні при зволоженні. Аналіз літературних джерел показав [1, 2], що руйнування ізоляції обмоток здійснюється поступово та нерівномірно, а завершується пробоем в найбільш слабкому місці. Слід відзначити, що діагностичною ознакою розвитку процесів пошкодження та зносу ізоляції обмоток АД при поточній експлуатації є підвищена вологість навколишнього середовища, а параметрами діагностування є швидкість зносу ізоляції від дії вологості, опір корпусної ізоляції електродвигуна змінному струму та струм витоку через корпусну ізоляцію.

Основні ланки системи моніторингу – це об’єкт контролю – ізоляція обмоток (АД), модуль контролю технічного стану ізоляції та модуль керування автоматичною сушкою ізоляції, а також блок моніторингу групи АД. Для практичної реалізації вищезазначеної системи стає доцільним сформульовані технічні вимоги до мікропроцесорного пристрою моніторингу ТС ізоляції АД, а саме:

- забезпечення двох режимів роботи: «контроль опору ізоляції» та «автоматична сушка»;
- забезпечення виконання алгоритму функціонування пристрою з обробкою вхідних параметрів для отримання результатів вимірювань на диспетчерському пульті;
- бачкове конструктивне виконання пристрою з цифровою індикацією результатів вимірювань опору ізоляції та керування процесом автоматичної сушки ізоляції обмоток.

На рисунку 1 наведена схема структурна мікропроцесорного пристрою моніторингу ТС ізоляції АД.

На рисунку 1 наведені такі умовні позначення: ОК - об’єкт контролю; БКВ - блок контролю та вимірювання опору ізоляції; МК – мікроконтролер; БЦІ - блок цифрової індикації; БСС – блок світлової сигналізації; БВД – блок вводу даних; БК – блок керування «режим сушка»; БКЗ 1 - блок комутаційного зв’язку; БЖ – блок живлення; БМ – блок моніторингу; БС – блок спряження з комп’ютером; ЦД – цифровий дисплей; БКЗ 2 - блок комутаційного зв’язку.

Мікропроцесорний пристрій моніторингу, група асинхронних електродвигунів та трифазна мережа – це єдина система функціонування об’єктів контролю, мережі живлення та пристроїв захисту. Режими роботи пристрою: контроль опору ізоляції (режим 1) та сушка ізоляції (режим 2). При роботі пристрою в режимі 1 в блоці БКВ формується електричний сигнал щодо виміряної величини опору ізоляції, який надходить на мікроконтролер. Мікроконтролер здійснює порівняння опору з нормованим значенням опору ізоляції. Результати вимірювань надаються на цифровому дисплеї блока БЦІ.

Блок моніторингу пристрою здійснює опитування модулів контролю ТС та керування автоматичною сушкою, обробку вимірювальної інформації та порівняння параметрів контролю з величинами нормованих уставок, а також формує сигнали керування режимами роботи пристрою. Блоки БКЗ 1 та БКЗ 2 – це універсальна система приймання та передачі, які працюють незалежно один від одного та одночасно, та призначені для передачі інформаційних сигналів та сигналів керування від блоку моніторингу до модулів контролю та навпаки. При зволоженні ізоляції обмоток опір ізоляції зменшується, сигнал з блоку БКВ надходить до мікроконтролера та через блоки БК 1 та БК 2 надходить до блоку моніторингу, де формується сигнал керування блоком БК «режим сушка» пристрою. Процес сушки ізоляції здійснюється за наявності фазної напруги, яка надає живлення на дві послідовно включені обмотки АД, така напруга для обертання ротора не є

достатньою, але струм, що протікає по обмоткам, підігріває та сушить ізоляцію [2, 3]. В блоці моніторингу формується сигнал на функціонування блоків БС (для роботи пристрою з зовнішнім комп'ютером) та ЦД (для надання номеру несправного електродвигуна з групи АД).

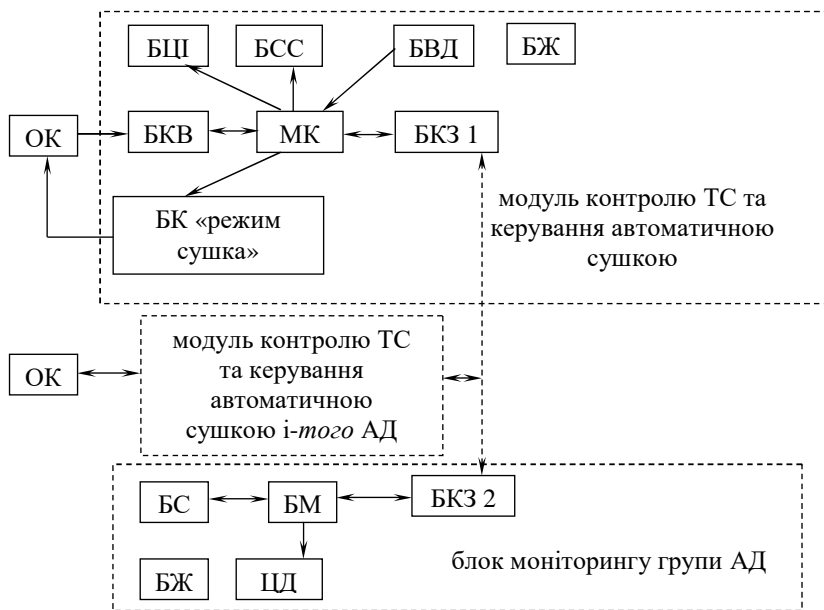


Рис.1. Схема структурна мікропроцесорного пристрою моніторингу ТС ізоляції АД

При досягненні опором нормованої величини мікроконтролер від сигналу з блоку моніторингу припиняє роботу блоку БК. Кількість модулів контролю ТС АД залежить від кількості електродвигунів у групі. При досягненні в процесі сушіння опору ізоляції нормованого значення блок моніторингу відключає блок БК, сушка ізоляції припиняється.

**Висновки.** Система моніторингу технічного стану ізоляції групи трифазних асинхронних електродвигунів є значущою, а запропонований пристрій моніторингу технічного стану ізоляції групи АД дозволить вирішити задачу підвищення експлуатаційної надійності електроприводу робочих машин технологічних ліній.

#### Список літератури.

1. Овчаров В. В. Эксплуатационные режимы работы и непрерывная диагностика электрических машин в сельскохозяйственном производстве. / В. В. Овчаров. – К.: Изд-во УСХА, 1990. – 168 с.

2. Нестерчук Д.М. Метод та пристрій прогнозування поточного технічного стану ізоляції низьковольтних асинхронних двигунів. /Д.М. Нестерчук, І.О. Попова, М.В. Постнікова// Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Випуск 195 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – Харків: ХНТУСГ, 2018. – С. 80-82.

3. Пат. 106523 Україна, МПК (2016.01) H02H 7/00. Пристрій моніторингу поточного стану ізоляції обмоток групи трифазних асинхронних електродвигунів з їх автоматичним сушінням / Нестерчук Д. М., Квітка С. О. - №и 2015 11245; Заявлено 16.11.2015; Опубл. 25.04.2016, Бюл. № 8. – 4 с.

УДК 631.6.02

## ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ АПК

Ніколенко Л.А. – викладач Ізмаїльського агротехнічного коледжу, «спеціаліст вищої категорії», «викладач-методист», м. Ізмаїл, Україна.

Кирчевський В.І. - викладач Ізмаїльського агротехнічного коледжу, «спеціаліст першої категорії», м. Ізмаїл, Україна.

*Summary.* In this article are considered the features of energy saving in agriculture and are pointed the trends of energy efficiency improvement. The article focuses on the principles of energy saving policy of agrarian enterprises.

**Keywords:** agrarian enterprises, energy saving, power consumption, energy saving policy.

Україна наразі є енергозалежною країною, особливо актуальними темами є питання скорочення споживання імпортного палива і пошук власних альтернативних відновлювальних джерел енергії з одночасним вирішенням екологічних проблем та розвитком енергоощадних технологій.

Для економіки сучасної України характерна вкрай низька ефективність використання енергетичних ресурсів. Сьогодні національна енергетика характеризується нарощуванням використання традиційних енергоресурсів, недостатньою модернізацією існуючого енергоукомплектування, відсутністю загальної практики впровадження енергозберігаючих технологій, корупційні схеми при наданні державної підтримки (фінансуванні) проектів з енергозбереження та підвищення енергоефективності. Така ситуація потребує комплексного підходу до вирішення проблеми, використання всіх можливих шляхів для формування збалансованого енергоспоживання та енергозбереження.

Питання енергозабезпечення, в першу чергу, стосуються підприємств АПК, які є одним із найбільших споживачів енергії.