

ДІАГНОСТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПРОМИСЛОВИХ УСТАНОВОК ПРОТЯГОМ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Вступ. Однією з найважливіших проблем підвищення конкурентоздатності вітчизняної продукції на світовому ринку є зниження енергетичної складової в структурі її собівартості. Вартість електроенергії, яку споживає електромеханічна система з синхронним двигуном протягом життєвого циклу (строку експлуатації), значно перевищує вартість устаткування і витрати на обслуговування. Експлуатація промислових установок, які знаходяться в незадовільному технічному стані, призводить до збільшення фінансових витрат, зумовлених зростанням електроспоживання [1, 2].

Однією з перешкод широкому впровадженню енергозбереження в життя є те, що управління раціональним використанням енергії не поширюється на конкретного технологічного споживача. Енергоефективність її оцінюється аперіодично, наприклад, під час проведення енергетичного аудиту. Перспективним підходом методології енергоменеджменту є впровадження постійно діючого діагностування енергоефективності синхронного електропривода промислових установок для оперативного реагування на погіршення її стану і порушення технологічного режиму. Тому актуальними є розроблення і широке впровадження діагностування для підвищення енергоефективності синхронного електропривода.

Аналіз попередніх досліджень. Питання діагностування синхронного електропривода промислових установок та механізмів займають провідне місце в дослідженнях, спрямованих на підвищення енергоефективності та ресурсу працездатності встановленого електрообладнання. Однак більшість методів базуються на електромеханічному навантаженні синхронного електропривода з вимірюванням електричних і механічних параметрів та в практичних умовах недоцільні.

Метою роботи є підвищення енергоефективності синхронного електропривода протягом життєвого циклу за рахунок контролювання поточних параметрів його режиму в реальному часі та діагностування й оцінювання енергетичного і технічного стану для прийняття обґрунтованих рішень щодо подальшої експлуатації шляхом виявлення неефективних та аварійних режимів роботи, прогнозування їх розвитку та визначення залишкового ресурсу.

Матеріали і результати досліджень. Послідовність діагностування синхронного електропривода така (рис. 1): вимірювання діагностичних параметрів; визначення первинних діагностичних ознак; струмовий захист; визначення показників якості електроенергії (ПЯЕ); спектрально-струмовий аналіз; визначення параметрів процесу енергоспоживання і робочих параметрів; діагностування технічного стану; визначення параметрів процесу енерговикористання; діагностика енергетичного стану; визначення параметрів теплової моделі й захисту, залишкового ресурсу, енергії, що споживається, її втрат; встановлення наступного строку діагностування.



Рис.1 Завдання діагностування енергоефективності синхронного електропривода

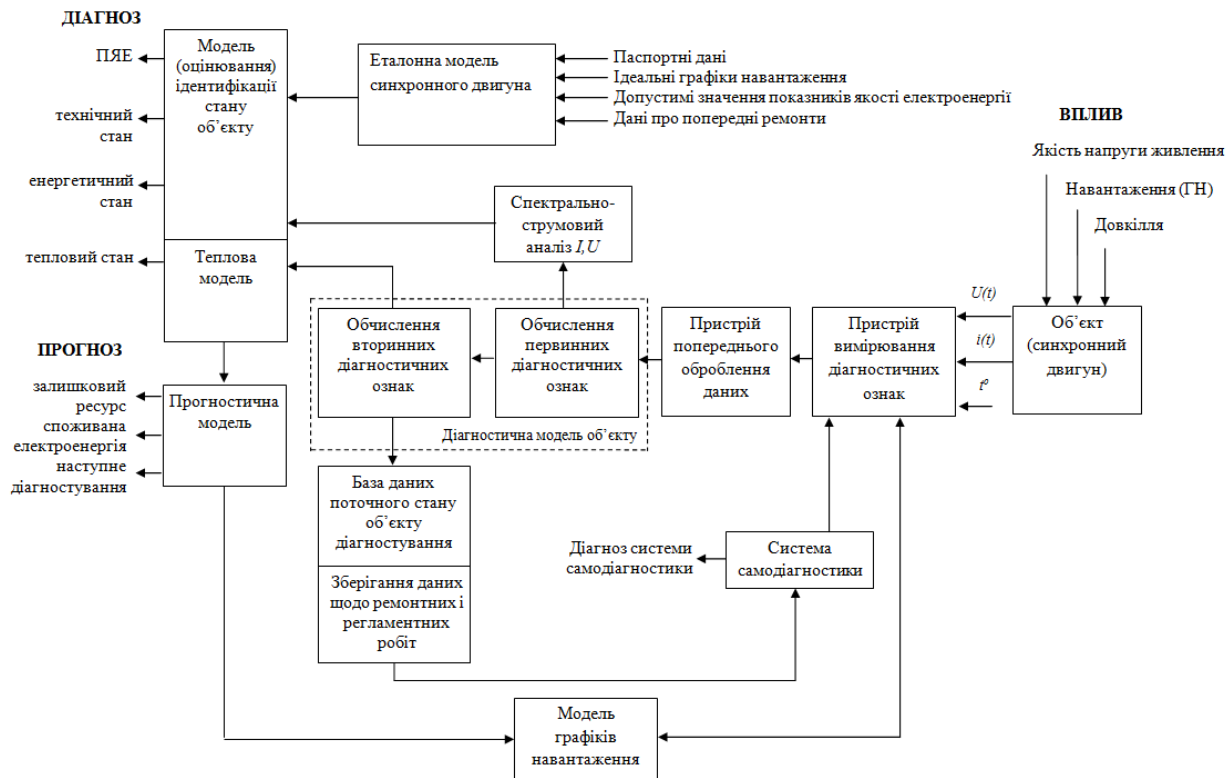


Рис. 2. Структурна схема системи діагностування енергоефективності синхронного електропривода

Аналіз факторів впливу на енергоефективність і технічний стан синхронного електропривода доводить та врахування температури довкілья для корекції прогнозу залишкового ресурсу. Спочатку аналізується діагностичний параметр, від зміни величини якого залежить решта параметрів та інформація про який не потребує уточнень за допомогою інших перевірок. Для СД доцільно спочатку аналізувати зміну напруги на обмотках статора, а потім – струм. Контроль напруги фазних обмоток за ПЯЕ дозволяє виявляти можливі несиметричні й аварійні режими роботи двигуна. Зміна параметрів живильної мережі призводить до зміни струму статора. Навпаки, якщо досліджувати спочатку струм, то без додаткових перевірок параметрів, які впливають на нього (величини навантаження, відхилення ПЯЕ від припустимих тощо) неможливо однозначно встановити причину його зміни. Застосувавши метод спектрально-струмового аналізу, можна виявити механічні дефекти, що розвиваються, заздалегідь, до виникнення аварії [3].

Висновки. Авторами розв'язано актуальну науково-практичну задачу підвищення рівня енергоефективності синхронного електропривода. Запропоновано рішення, яке полягає в контролюванні у реальному часі енергоефективності синхронного електропривода засобами діагностування, обслуговуванні за фактичним станом та безперервному захисті під час експлуатації. Математичний апарат діагностування поєднує методи аналізування миттєвих значень струмів і напруг СД, температури довкілья й дозволяє визначати енергетичний і технічний стан промислової установки та прогнозувати залишковий ресурс, з методом спектрально-струмового аналізу, що надає можливість завчасного виявлення механічних ушкоджень двигуна та пов'язаного з ним механізму.

Література

1. Праховник А.В. Контроль та аналіз в реальному часі режимів енерговикористання промислових електроприводів / А.В. Праховник, О.М. Закладний, О.О. Закладний // Збірник наукових праць Дніпродзержинського державного технічного університету «Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика». - 2007. С. 151-155.
2. Праховник А.В. Діагностування енергоефективності електромеханічних систем як інструмент енергоменеджменту / Праховник А.В., Закладний О.М., Закладний О.О. // ВІСНИК Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Серія «Гірництво»: Збірник наукових праць. – Київ: НТУУ «КПІ»: ЗАТ «Техновибух», 2011, – Вип. 21. С. 59–66.
3. Закладной А.Н. Модель функционального диагностирования энергоэффективности синхронного электропривода / Закладной А.Н., Закладной О.А., Оборонов Т.Ю., Сивцова Т.А.// Международный форум-конкурс молодых ученых «Проблемы недриспользования», Национальный минерально-сырьевой Университет «Горный», сборник научных трудов, часть 1, 24-26.04.2013 С. 219-223