

Бондаревський С.Л.

кандидат технічних наук, доцент;

Данилейко О.К.

старший викладач;

Києвич Д.Ю.

студент,

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

СТЕНД ДЛЯ ЗНЯТТЯ ХАРАКТЕРИСТИК АСИНХРОННОГО ПРИВОДУ ПРИ РОБОТІ НА ВЕНТИЛЯТОРНЕ НАВАНТАЖЕННЯ

Турбомеханізми, що працюють на промислових і комунальних підприємствах України, на даний момент мають не лише фізичний, а й моральний знос. Перший вид зносу потребує лише повної заміни відпрацьованого обладнання, тоді як з іншим все не так однозначно.

Конструкція турбомеханізмів майже не змінилася з минулого століття, отже їх модернізацію, як електромеханічних систем, можна розглянути частково, а саме з модернізації електроприводу.

За час роботи вентилятора може мати місце досить широка зміна параметрів витрати й дисперсії. Тому необхідно забезпечити найбільшу область економічних режимів, що, як прийнято нині, обмежується зоною з коефіцієнтом корисної дії, який не менший за 0,6 [1].

В загальному випадку регулювання подачі вентиляторів можна здійснювати [2]:

- зміною частоти обертання вала вентилятора;
- дроселюванням на вході й виході вентилятора;
- напрямними апаратами різних конструкцій на вході.

Задача регулювання подачі вентилятора за допомогою зміни частоти обертання вала відноситься також до питання модернізації електропривода, адже більшість існуючих вентиляторів оснащуються асинхронними двигунами. Особливого значення набуває питання регулювання роботи вентиляторної установки в залежності від зміни режиму роботи споживача (зміна газовиділення, відхилення фактичних значень параметрів від розрахункових, розвиток і розширення шахтного поля).

Керування сучасними технологічними процесами відбувається людиною не напряму (за допомогою вимикачів, роз'єднувачів, кнопочних постів тощо), а за допомогою автоматизованих систем управління і контролю, які працюють за заздалегідь розробленою програмою і «приймають» самостійні рішення в залежності від показів датчиків.

Для роботи з автоматизованими системами необхідні висококваліфіковані працівники. Сьогодні завдання вищих навчальних закладів – навчити студентів працювати з даного роду системами, корегувати параметри їх роботи і програмувати їх для нових технологічних процесів.

Сучасні системи моніторингу та управління дозволяють не тільки контролювати роботу устаткування, а й проводити наукові дослідження тих чи інших процесів, що відбуваються в них.

На запропонованому стенді, розробленому на кафедрі електромеханіки, проводяться лабораторні роботи по зняттю параметрів роботи приводного двигуна вентиляторної установки. Розроблений стенд, завдяки закладеній в ньому гнучкості використання різноманітних програмно-апаратних засобів, можливості реалізації різних видів регулювання продуктивності вентилятора, наочності відтворення режимів роботи установки за допомогою запрограмованої автороами SCADA-системи дозволяє реалізувати не тільки навчальні функції, а й використовувати установку в науково-дослідницькій роботі.

Стенд, функціональна схема якого представлена на рис. 1, являє собою чотирьохрівневу автоматизовану систему контролю, збору, обробки, передачі та управління режимами регулювання продуктивності відцентрового вентилятора та накопичення електричних параметрів, що пов'язані з роботою системи.

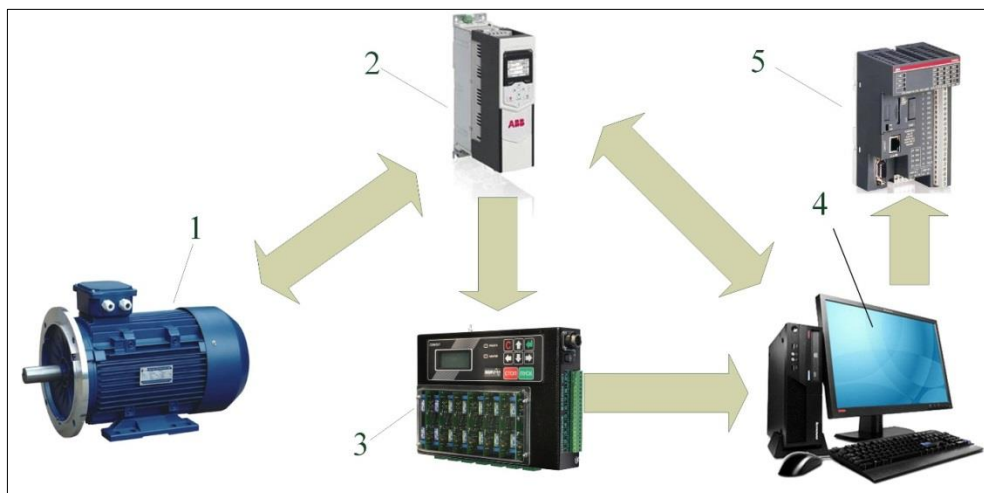


Рис. 1. Функціональна схема стенду

1 – асинхронний двигун; 2 – привод змінного струму ABB ACS355; 3 – система реєстрації електричних сигналів «ВИЗИР 3»; 4 – програма керування і обробки інформації, яка працює на ПК та запрограмованому логічному контролері (ПЛК) ABB AC500eCo; 5 – запрограмований логічний контролер

Принцип роботи стенду: з ПК, за допомогою SCADA-системи, відбувається керування приводом змінного струму, а отже і двигуном. Привід передає дані о швидкості на комп'ютер. До привода змінного струму, приєднаний реєструючий прилад «ВИЗИР 3», який фіксує у цифровому вигляді сигнали на виході привода. Отримані дані експортуються у тестовий файл у вигляді масивів даних, що представляють собою поточні значення електричних сигналів у часі. Такий текстовий файл передається по мережі у ПК, де знову експортується для роботи в сторонньому програмному комплексі. Ці дані у вигляді масивів можуть бути використані для аналізу характеристик електричного двигуна.

Мережевий зв'язок між приводом ACS355 та ПК дозволяє реєструвати значення різноманітних параметрів системи (швидкість, момент, струм, напругу тощо). Враховуючи, що швидкість обміну даними по мережі незначна (приблизно 1 біт/мс) всі значення можливо використовувати тільки для аналізу статичних характеристик.

При роботі стенду прилад «ВИЗИР 3» реєструє, наприклад, фазний струм та лінійну напругу. Сигнал пропорційний струму знімався з шунта та подавався на вхід 200 мВ, а лінійна напруга безпосередньо на вхід 600 В. Після закінчення запису інформації, «сесія» роботи пристрою, через комп'ютер, може бути переглянута у графічному вигляді.

Можливості приводу ACS355 дозволяють змінювати закони частотного керування двигуном ($U/f=\text{const}$, $U/f^2=\text{const}$ або довільний). Отже є можливість дослідження роботи приводу при різних законах керування. Завдяки синхронізації роботи реєстратора та системи керування вентилятора є можливість досліджувати як статичні так і динамічні характеристики.

Як зазначалось вище, отримані дані експортуються у текстовий файл, а потім передаються для подальшої обробки в спеціалізовані програмні пакети, наприклад, *MatLab* [3], як нові змінні. В завершеному вигляді експортований масив та оброблені дані, що представлені в графічному вигляді наведені на рисунку 2. В подальшому, за допомогою згаданого програмного забезпечення, на основі отриманих даних можливо проводити різноманітні дослідження.

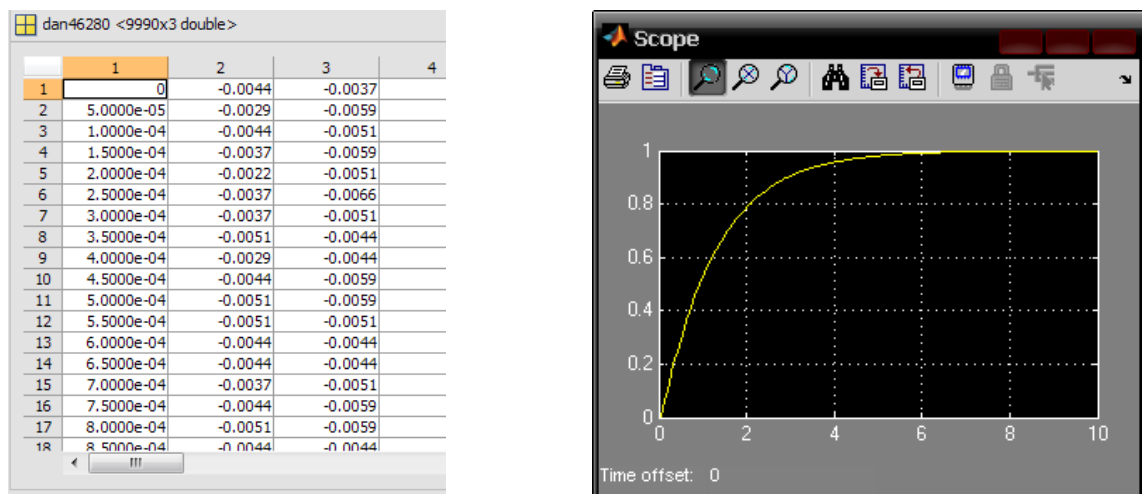


Рис. 2. Отримані результати дослідження приведені у програмному забезпеченні *MatLab* у вигляді масиву даних та їх графічна інтерпретація

Список використаних джерел:

1. Соломахова Т. С, Чебышева К. В. Центробежные вентиляторы. Аэродинамические схемы и характеристики: Справочник – М.: Машиностроение, 1980. – 176 с.
2. Гришко А.П., Шелоганов В.И. Стационарные машины и установки: Учебное пособие для вузов – М.: Издательство «Горная книга», 2007. – 325 с.
3. Поршнев С.В. MATLAB 7. Основы работы и программирования. Учебник. Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2006. – 320 с.