

ДОСЛІДЖЕННЯ ІR-КОМПЕНСАЦІЇ В АСИНХРОННОМУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМ ПРОМИСЛОВИМ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ЧАСТОТИ

Бур'ян С.О., асистент; Ворощенко В.Ю., магістрант; Пушкар М.В., асистент

кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. На сьогоднішній день, для забезпечення необхідних показників якості технологічних процесів, більшість асинхронних електродвигунів комплектуються інтелектуальними перетворювачами частоти. Їх функціональні можливості дозволяють після деяких підстроювань налаштувати перетворювач на роботу з технологічним об'єктом будь-якого типу. Вбудовані ПД-регулятори та задатчики інтенсивності, можливість підключення програмованого логічного контролера, різноманітні режими пуску та зупинки, векторне та частотне керування – це тільки декілька з основних функцій сучасних перетворювачів частоти. Однак деякі функції потребують глибокого дослідження з метою виявлення можливостей їх застосування для підвищення енергоефективності технологічних процесів. У роботі [1] було спроектовано функціональну схему, а у [2] – лабораторний стенд на базі асинхронного електроприводу з перетворювачем частоти АВВ АСS50 та досліджено його основні функції. У [3] проводилися дослідження промислового перетворювача АВВ АСS150 при роботі з логічним програмованим контролером. Робота [4] присвячена аналізу та дослідженню деяких функцій перетворювача АСS550. Однією з функцій цих перетворювачів, що потребує подальшого дослідження, є так звана «ІR-компенсація», що дозволяє підвищити пусковий момент за рахунок компенсації падіння напруги на активному опорі статора асинхронного електродвигуна.

Мета роботи. Метою даної роботи є аналіз та дослідження функції ІR-компенсації в сучасних промислових перетворювачах частоти при різних законах частотного керування.

Матеріали дослідження. Функціональна схема стенду для дослідження перетворювача частоти АВВ АСS550 показано на рис. 1.

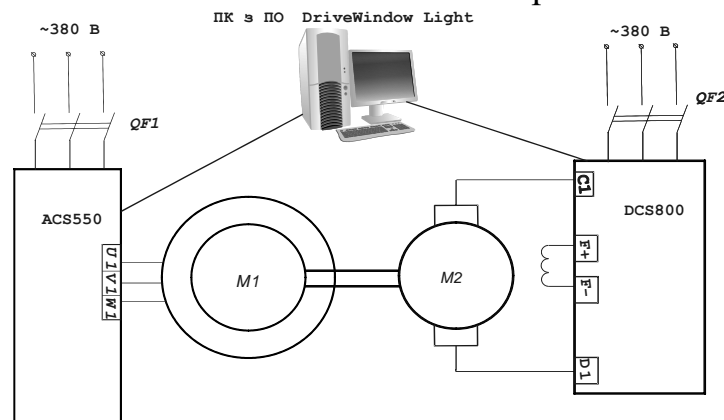


Рисунок 1 – Функціональна схема стенду для дослідження перетворювача частоти АВВ АСS550

На рис. 1 зображено: досліджуваний асинхронний двигун – М1 потужністю 1,5 кВт, що керується перетворювачем частоти ACS550, двигун постійного струму – М2 потужністю 1,7 кВт, який керується перетворювачем постійного струму DCS800, що виконує функцію моменту навантаження. Обидва перетворювача підключено до комп'ютерів, на яких встановлено програмне забезпечення DriveWindow Light для керування функціями, параметрами та моніторингу сигналів. Для підвищення якості керування до перетворювача частоти підключається енкодер, що розташований на валу асинхронного двигуна, за допомогою модуль розширення ОТАС-01.

Функція ІR-компенсації використовується для компенсації активного опору статора та створення додаткового збудження в машині на низьких частотах. Для демонстрації ефекту ІR-компенсації було проведено декілька дослідів.

У першому досліді були зняті механічні характеристики для частоти 5 Гц з моментом навантаження від -18 до 18 Н*м (генераторний та рушійний режими) при частотному законі керування u/f для різної напруги ІR-компенсації. На рис. 2 зображено порівняння механічних характеристик без ІR-компенсації та при різній напрузі ІR-компенсації.

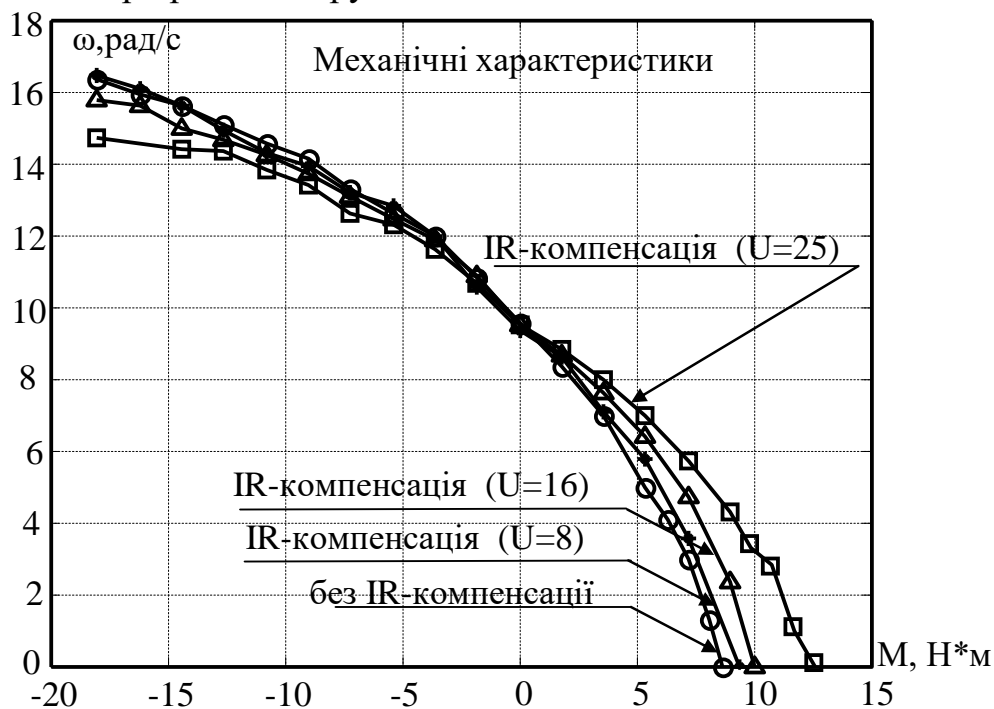


Рисунок 2 – Механічні характеристики при частоті 5 Гц для закону u/f

З рис. 2 видно, що при збільшенні напруги ІR-компенсації збільшується пусковий момент. При збільшенні напруги до 25 В пусковий момент збільшується на 4.5 Н*м (збільшується на 56.2%).

У другому досліді були зняті механічні характеристики для частоти 5 Гц з моментом навантаження від -18 до 18 Н*м (генераторний та рушійний режими) при частотному законі керування u/f^2 . На рис. 3 зображено порівняння механічних характеристик без ІR-компенсації та при різній напрузі ІR-компенсації.

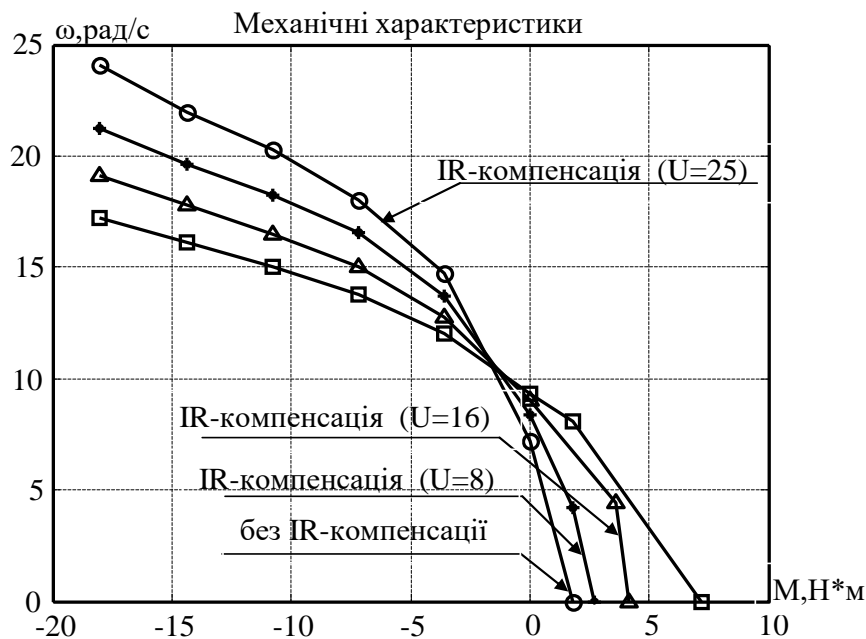


Рисунок 3 – Механічні характеристики при частоті 5 Гц для закону u/f^2

З рис. 3 видно, що при застосуванні закону u/f^2 пусковий момент збільшується від 2 Н*м (при нульовій напрузі IR-компенсації) до 7 Н*м (при напрузі 25 В).

Висновки. Застосування функції IR-компенсації дозволяє збільшити пусковий момент асинхронного двигуна. Досліди показали, що збільшення напруги IR-компенсації від 0 до 25 В дозволяє збільшити пусковий момент до 56.2% при застосуванні закону u/f та майже в 4 рази при застосуванні закону u/f^2 . Ця функція дозволяє інтегрувати перетворювачі частоти у технологічні процеси, де потрібно суттєво збільшувати пускові моменти асинхронних електродвигунів.

Перелік посилань

1. Бур'ян С.О., Ворощенко В.Ю. Розробка функціональної схеми для лабораторного стенда по дослідженню асинхронного електропривода з перетворювачем частоти АВВ ACS-50// Доповіді за матеріалами Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених, аспірантів та студентів. Сучасні проблеми електротехніки та автоматики. Том 2, Київ: «Політехніка», 2009. с.189-191.
2. Бур'ян С.О., Ворощенко В.Ю. Розробка та дослідження лабораторного стенда на базі асинхронного двигуна з перетворювачем частоти// Електромеханічні та енергетичні системи, методи моделювання та оптимізації. Збірник наукових праць VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених і спеціалістів у місті Кременчук 08-09 квітня 2010 р. – Кременчук, КДУ, 2010. – с. 194-196.
3. Ворощенко В.Ю., Савич О.Ю., Бур'ян С.О. Дослідження роботи перетворювача частоти АВВ ACS-150 з логічним контролером Hitachi EH-A23DRP// Доповіді за матеріалами Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Сучасні проблеми електроенергетичної та автоматики. - Київ: «Політехніка», 2010. с.365-368.
4. Бур'ян С.О., Ворощенко В.Ю., Пушкар М.В. Концепція дослідження інтелектуальних промислових перетворювачів частоти// Електромеханічні та енергетичні системи, методи моделювання та оптимізації. Збірник наукових праць IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених і спеціалістів у місті Кременчук 07-08 квітня 2011 р. – Кременчук, КНУ, 2011. – с. 192-193.