

УДК 621.34

Д.Д. Верстюк, М.І. Цепенюк канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПРИВІДНОГО МЕХАНІЗМУ З АСИНХРОННИМ ДВИГУНОМ

D.D. Verstyuk, M.I. Tsepenyuk Ph.D., Assoc. Prof.

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF DRIVE MECHANISM DYNAMICS WITH ASYNCHRONIC ENGINE

Привідні механізми, обладнані асинхронними двигунами, найбільш широко застосовуються в народному господарстві, так як є прості за конструкцією і мають достатньо високі техніко-економічні показники.

Теоретичні дослідження динаміки механізмів з асинхронними двигунами проводяться, як правило, з врахуванням електромагнітних перехідних процесів при деяких допущеннях, прийнятих при математичному описанні електромеханічної системи. Це приводить до похибки кінцевих результатів досліджень. Крім того, нелінійні диференціальні рівняння досліджуваних систем розв'язуються в переважаючій більшості числовими методами з використанням комп'ютерної техніки, що також впливає на точність результатів розрахунків.

У деяких теоретичних дослідженнях встановлено, що в механічній підсистемі без зазорів і розсіювання енергії при певних значеннях параметрів системи має місце явище резонансу. Резонанс проявляється також і в системах з незначними зазорами і розсіюванням енергії. Враховуючи дані результати, виникає запитання – чи має місце явище електромеханічного резонансу в реальних привідних механізмах з асинхронними двигунами, у яких є завжди розсіювання енергії, а часто і невеликі зазори. Це представляє великий практичний інтерес і тому є об'єктом даного дослідження.

Для проведення експериментальних досліджень була спроектована і виготовлена модель механізму, яка складається із асинхронного короткозамкнутого електродвигуна АО-51-4, маховика і пружної муфти із дискретно змінною жорсткістю. Пружна муфта, яка з'єднує ротор двигуна і маховик, складається із ведучої і веденої півмуфт і пружної з'єднувальної пластини. Використовуючи пластини різної товщини, можна було досліджувати динаміку при змінній жорсткості муфти.

При дослідженні перехідних процесів в однопривідному механізмі визначалися крутний момент на валу маховика і його кутова швидкість обертання. Для вимірювання крутного моменту використовувались напівпровідникові кремнієві тензодатчики, які мають підвищений коефіцієнт тензочутливості, що давало можливість на виході мостової схеми отримувати сигнали без попереднього підсилення. Це, в значній мірі, збільшило точність вимірювання крутного моменту і спростило апаратуру. Для визначення кутової швидкості обертання маховика використовувався тахогенератор постійного струму ТМГ-30П. Дослідження проводились при прямому увімкненні асинхронного електродвигуна при різних значеннях нижчої частоти пружних коливань системи. Порівнюючи результати експериментальних досліджень, встановлено загальну закономірність перебігу перехідних процесів у системі незалежно від частоти. При цьому виявлено, що при нижчій механічній частоті коливань 48,5 Гц у системі має місце резонанс, що приводить до збільшення крутного пружного моменту в 8,5 разів.

Перехідні процеси досліджуваної установки були описані диференціальними рівняннями, розв'язки яких дали можливість порівняти теоретичні і експериментальні результати досліджень.