

УДК 621.34

М.І. Цепенюк, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ СИНХРОННОГО ОБЕРТАННЯ ІЗ ЕЛЕКТРИЧНИМ РОБОЧИМ ВАЛОМ

М.І. Tsepenyuk, Ph.D., Assoc. Prof.

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE SYNCHRONOUS ROTATION MECHANISM WITH ELECTRIC WORKING SHAFT

У наш час відомо багато систем, які забезпечують синхронне обертання роторів електродвигунів у багатопривідних механізмах. Найбільш просто вирішується дана задача шляхом обладнання механізму системою електричного робочого вала, яка утворюється підключенням обмоток роторів асинхронних двигунів до спільного трьохфазного опору.

Теоретичні дослідження динаміки механізмів синхронного обертання з врахуванням електромагнітних і механічних перехідних процесів проводяться при деяких допущеннях, прийнятих при математичному описанні системи. Крім того, нелінійні диференціальні рівняння досліджуваних систем розв'язуються числовими методами. Все це впливає на точність результатів досліджень, тому необхідна експериментальна перевірка результатів теоретичних розрахунків.

Експериментальні дослідження динаміки системи синхронного обертання із електричним робочим валом проводились на спеціально спроектованій і виготовленій моделі, яка складається із двох асинхронних двигунів із фазними роторами, обмотки роторів яких підключені до спільного трьохфазного опору, маховика, муфти змінної жорсткості, вимірювальної апаратури.

Навантаженням на один із двигунів у даному випадку є момент сил інерції маховика.

Дослідження перехідних процесів в механізмі синхронного обертання проводились при змінних значеннях додаткового опору кола роторів фазних машин і жорсткості пружної муфти.

Результати експериментальних досліджень показали, що в початковому періоді розгону кут розузгодження має коливний характер, але через деякий час від початку пуску значення його різко зростає і рух системи здійснюється асинхронно. Це пояснюється тим, що в досліджуваному механізмі відсутнє постійно діюче навантаження на двигун, крім незначного від сил тертя, тому при переході в усталений рух ковзання двигунів прямує до нуля і в результаті втрачаються зрівноважувальні властивості системи.

Збільшення додаткового опору в колі роторів електродвигунів приводить до зменшення амплітуд коливань кута розузгодження. При цьому час від початку пуску до переходу системи в асинхронний рух збільшується.

Дослідження проводились також при різних значеннях жорсткості муфти і, відповідно, частоти власних механічних коливань системи. При цьому встановлено, що пружні коливання в даному механізмі мають незначний вплив на коливання кута розузгодження.

Для встановлення достовірності теоретичної моделі були проведені теоретичні дослідження динамічних процесів експериментальної установки. Порівняння експериментальних і теоретичних результатів досліджень підтвердили достатню точність теоретичних розрахунків. Розходження складає, в залежності від параметрів системи, від 5 до 16%.