

УДК 621.34

М.І. Цепенюк, к.т.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ СИНХРОННОГО ОБЕРТАННЯ ІЗ ЗРІВНОВАЖУВАЛЬНИМ ЕЛЕКТРИЧНИМ ВАЛОМ

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

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE SYNCHRONOUS ROTATION MECHANISM WITH BALANCING ELECTRIC SHAFT

Система синхронного обертання із зрівноважувальним електричним валом служить для синхронізації обертових рухів валів електродвигунів у багатопривідних механізмах. Дана система є найбільш простою і надійною в експлуатації. Для забезпечення синхронного обертання валів основних приводних двигунів у даній системі використовуються додаткові асинхронні двигуни з фазними роторами, які механічно з'єднані із роторами основних двигунів, а обмотки даних роторів з'єднані між собою.

Теоретичні дослідження динаміки механізмів синхронного обертання проводяться з врахуванням електромеханічних перехідних процесів при деяких допущеннях, прийнятих при математичному описанні електромеханічної системи. Крім того, нелінійні диференціальні рівняння досліджуваних систем розв'язуються в переважаючій більшості числовими методами з використанням комп'ютерної техніки. Все це впливає на точність результатів досліджень, тому необхідна експериментальна перевірка результатів теоретичних розрахунків.

Для проведення експериментальних досліджень була спроектована і виготовлена модель механізму синхронного обертання із зрівноважувальним електричним валом, яка складається із асинхронного короткозамкнутого електродвигуна, двох зрівноважувальних асинхронних двигунів із фазними роторами, обмотки яких з'єднані між собою, маховика, муфти змінної жорсткості. Для вимірювання кутової швидкості обертання маховика використовувався тахогенератор постійного струму ТМГ-30П. Кут розузгодження системи вимірювався при допомозі сельсин типу АЗМ.

Навантаженням на основний двигун у даному випадку є момент сил інерції маховика.

Досліджувався розгін механізму при різних значеннях жорсткості пружної муфти. Дослідження показали, що закон зміни кута розузгодження має коливний характер при незмінній частоті 6,7 Гц. Максимальне значення кута спостерігається після декількох коливань. Час наступлення максимуму менший за час розгону механізму. Активне затухання коливань кута розузгодження відбувається тільки при синхронній швидкості руху. Незатухаючі коливання кута з невеликими амплітудами, які мають місце упродовж всього часу руху механізму, підтверджують наявність в системі електричного вала квазіусталених процесів.

Досліджувався також вплив механічних коливань на характер зміни кута розузгодження. Встановлено, що при резонансних пружних коливаннях у графіку кута розузгодження появляється періодична складова тільки у двох періодах коливань. Це пояснюється тим, що механічні пружні коливання затухають значно швидше за зрівноважуючі.

Досліджувана експериментальна модель була описана диференціальними рівняннями і були проведені розрахунки перехідних процесів, які досліджувались експериментально. Розходження теоретичних і експериментальних досліджень становить 5-9%, що є допустимо.