

УДК 621.34

М.І. Цепенюк, к.т.н., доц., В.В. Плюта

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДЕМПФУВАННЯ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА НА ПЕРЕХІДНІ ПРОЦЕСИ В ПРИВІДНОМУ МЕХАНІЗМІ

M.I. Tsepeniuk, Ph.D., Assoc. Prof., V.V. Pliuta

IMPACT RESEARCH OF DAMPING OF AN ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR ON TRANSITIONAL PROCESSES IN THE DRIVE MECHANISM

З кожним роком продуктивність праці в народному господарстві зростає, що пов'язано із збільшенням робочих швидкостей і зменшенням до мінімуму часу холостих ходів привідних механізмів, які забезпечують технологічні процеси виробництва. Крім того, привідні механізми в більшості випадків працюють в перехідних режимах, що викликає великі динамічні навантаження. Для приводу механізмів часто застосовуються асинхронні електродвигуни, так як вони прості за конструкцією і мають високі техніко-економічні показники. Тому дослідження перехідних процесів в механізмах з асинхронними двигунами є важливою технічною задачею, вирішення якої суттєво вплине на зростання продуктивності праці.

У даній роботі досліджено демпфування асинхронним двигуном механічних перехідних процесів в привідному механізмі. Для цього була створена математична модель електропровідного механізму, рівняння якої описують механічні і електромагнітні перехідні процеси. Рівняння асинхронного двигуна записані в нормальній формі Коші у фазних координатах з врахуванням насичення магнітопроводів.

Дослідження процесу розгону механізму показали, що електромагнітне демпфування механічних коливань змінюється в широких межах в залежності від параметрів системи. Важливою задачею є визначення таких параметрів системи, при яких має місце максимальне демпфування. Це дає можливість проектувати механізми з оптимальними динамічними характеристиками без встановлення додаткових поглинувачів коливань.

У результаті проведених досліджень встановлено, що електромагнітне демпфування визначається ступенем взаємозв'язку механічних і електромагнітних перехідних процесів і положенням робочої точки на статичній механічній характеристиці двигуна. При пуску електродвигуна положення робочої точки на статичній механічній характеристиці змінюється, тому змінюється його демпфуюча здатність в залежності від часу розгляду процесу. Сумарне розсіювання енергії в двигуні за весь період пуску залежить від того, скільки часу електродвигун працював на стійкій і нестійкій ділянках механічної характеристики. При частоті вільних пружних коливань меншій або рівній частоті електричної, електромагнітне демпфування в системі при невеликих значеннях моменту інерції механізму проявляється в значній мірі. Із збільшенням моменту інерції демпфування двигуном механічних коливань збільшується. Така закономірність зберігається до певного значення моменту інерції механізму. При великих його значеннях демпфуюча дія двигуна на пружні коливання незначна. Це пояснюється тим, що при запуску механізму з великим моментом інерції двигун довго працює на нестійкій ділянці механічної характеристики і при цьому проявляє мінімальне демпфування механічних коливань.

Основні результати теоретичних досліджень підтверджені експериментальними лабораторними випробуваннями, проведеними на спеціально сконструйованій і виготовленій установці.