

*Держановський Б.І., студент,
Сердюк М.А., магістрант,
Пономарьов Д.С., асистент,
Лебідь В.Т., д.т.н., доцент,
Задорожній М.О., к.т.н., доцент,
Донбаська державна машинобудівна академія*

ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН

Збільшення продуктивності технологічних машин і агрегатів досягається, головним чином, завдяки зростанню потужності і інтенсивності роботи, при цьому на якість продукції, що випускається, надійність і довговічність роботи обладнання може мати негативний вплив податливості конструкцій і механічних передач, що збільшує коливальність регульованих координат системи і сприяє виникненню значних динамічних навантажень, які прискорюють процес накопичення втомних напружень в передачах, викликають поломки механізмів. У сукупності все це призводить до зростання динамічних помилок регулювання, погіршення роботи виконавчих механізмів і якості керування технологічними процесами, збільшення незапланованих простоїв обладнання, вартості ремонту і, як наслідок, до значного економічного збитку.

Широкі можливості і перспективи для вирішення зазначених проблем відкриваються при використанні сучасних швидкодіючих електроприводів (ЕП), так як в деяких випадках завдяки раціональному вибору параметрів незмінної частини системи і регуляторів або організації додаткових керуючих впливів вдається практично без додаткових економічних витрат зменшити негативний вплив пружних зв'язків на якість регулювання координат ЕП. Дослідження електромеханічних систем (ЕМС) з урахуванням пружності їх механічних передач є складною проблемою, для вирішення якої потрібно визначити раціональні підходи отримання математичних моделей, обрати зручну форму їх подання, визначити ефективні методи комплексного вирішення завдань аналізу та синтезу системи управління, оцінити вплив основних збурень на процеси, що відбуваються.

У практиці проектування електроприводів механічна частина ЕП зазвичай представляється жорсткою наведеним ланкою, але детальний аналіз кінематичних схем робототехнічних комплексів, верстатів, прокатних станів, підйомних кранів, екскаваторів, вантажних підйомників, ліфтів, конвеєрів, свідчить, що їх особливістю є підвищена податливість механічних передач, яку необхідно враховувати при їх проектуванні.

Для підвищення продуктивності і якості технологічних процесів використовуються все більш швидкодіючі системи ЕП, при цьому значення власних резонансних частот механічної частини робочих машин можуть потрапляти в смугу пропускання ЕП, а виникаючі при цьому резонансні коливальні процеси приводять до значних помилок регулювання зусиль, швидкості або переміщення механізмів, підвищення навантажень в механічних передачах і швидшого зносу обладнання, що вимагає спільного, комплексного дослідження таких ЕМС з урахуванням впливу на їх динамічні процеси пружних зв'язків. Крім того, сучасною тенденцією аналізу ЕМС є використання методів активного демпфірування коливань вихідних координат ЕМС і обмеження динамічних навантажень в механічних передачах завдяки організації додаткових керуючих впливів ЕП. Ефективність цього способу визначається енергетичними можливостями ЕП, структурою його системи управління та параметрами механічної частини системи

Таким чином, ефективність роботи технологічних машин залежить від продуктивності, енергоспоживання і надійності ЕП основних та допоміжних механізмів. Для підвищення довговічності електричного і механічного обладнання широкого класу технологічних машини доцільним є проведення досліджень щодо вдосконалення та модернізації існуючих і розробці прогресивних конструкцій машин і механізмів, що проектуються з урахуванням складних динамічних навантажень та явищ взаємозв'язку процесів в електричній та механічній підсистемах ЕП, що виникають в умовах несталіх режимів навантаження, з метою підвищення техніко-економічних показників відповідних технологічних процесів і обладнання.

Фундаментальним завданням ЕП в проектній практиці є обмеження динамічних навантажень при активному демпфіруванні пружних механічних коливань і забезпеченні заданої точності руху робочого органу технологічної машини. Одне з пріоритетних напрямків активного придушення пружних механічних коливань передбачає синтез ЕМС з реалізацією демпфуючої дії ЕП. Сучасні засоби систем керування і електромашинобудування дозволяють використовувати здатність власне ЕП демпфірувати пружні коливання, що дозволяє виявити якісно нові можливості демпфірування пружних коливань і досліджувати практичні прийоми зниження динамічних навантажень з отриманням гарантованого результату при незначних додаткових витратах.