

НЕПРЯМІ ВИМІРЮВАННЯ МОМЕНТУ ІНЕРЦІЇ, ЩО ЗМІНЮЄТЬСЯ, НА ПРИКЛАДІ ЕЛЕКТРОПРИВОДА СТАНА ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ

Назарова О.С., Пунда М.С.

Національний університет «Запорізька політехніка»

Вступ. У сучасних умовах безперервного росту вартості енергоресурсів багато раніше створених технологій стають нерентабельними або малорентабельними, що негативно відбивається на конкурентоспроможності виробленої продукції. Це особливо стосується найбільш енерговитратних технологій, які містять електроприводи, параметри навантаження яких залишаються невизначеними та змінюються у часі. Наприклад, у текстильній промисловості, при рідинній обробці ниток у пакуваннях розподіл потоку розчину між сотнями пакувань, установлених усередині автоклава, носить невизначений характер, що ускладнює контроль процесу обробки та не дозволяє завершити його за мінімально необхідний проміжок часу.

Постановка задачі. У приводах зі змінним моментом інерції зміна введеного моменту значно впливає на перехідні процеси в електроприводі, що приводить до значного недовикористання його можливостей. Зменшення впливу варіювання моменту інерції можливе за рахунок введення зворотного зв'язку за швидкістю на вхід регулятора струму. Іншим напрямком вирішення проблеми ефективного керування при зміні параметрів електропривода є застосування систем вимірювання цих параметрів на основі прямих та непрямих вимірювань. Тому вимірювання моменту інерції, що змінюється під час технологічного процесу, є актуальною задачею та має практичний інтерес.

Мета роботи – розглянути перспективи удосконалення систем автоматичного керування шляхом використання вимірювальної інформації про змінний момент інерції на прикладі намотувально-розмотувального механізму стану холодної прокатки.

Основна частина. Дійсно, дуже часто зустрічаються електромеханічні системи, у яких у процесі роботи значення статичного моменту, маси, радіусу, жорсткості і моменту інерції змінюються. До таких систем відносяться електроприводи промислових установок роторного типу: гуркотів, кульових млинів, змішувачів, грануляторів, роторних зернистих фільтрів для очищення газів, сушил та ін. Періодична зміна моменту інерції ротора цих установок обумовлена перерозподілом сипкого матеріалу при його обертанні. При дослідженні та розробці систем генераторів вітрових турбін існує потреба передбачити та оцінити відповіді системи генераторів вітрових турбін для різних випадків вітрових умов. Ще одним прикладом є тяговий електропривод підйомного крану зі змінними параметрами, обумовленими змінами в часі приведення моменту інерції махових мас та змінами в часі моменту навантаження тягового електродвигуна при підніманні (опусканні) вантажу. Іншим типом систем зі змінними механічними параметрами, а саме моментом

інерції, є намотувально-розмотувальні механізми прокатки сталевих листа, дроту, паперового виробництва.

У загальному випадку динамічний момент електроприводу намотувально-розмотувального механізму прокатного стану складається з декількох складових: складової, що визначається прискоренням смуги при намотуванні, що визначається величиною зміни радіуса рулону намотуваного матеріалу і складової, пов'язаної зі зміною моменту інерції. Друга складова проявляється при намотуванні смуги на високошвидкісних прокатних станах, тоді як перша складова суттєво впливає на точність підтримки натягу смуги, незалежно від швидкості намотування.

Для організації непрямих вимірювань моменту інерції намотувально-розмотувального електропривода необхідно мати інформацію про зміну радіусу рулону. Поточне значення радіуса рулону залежить від радіуса барабана, товщини смуги металу, що прокатується та лінійної швидкості прокатки.

Для зниження чутливості системи керування до зміни цього параметра пропонується провести непрямі вимірювання моменту інерції намотувального і розмотувального механізмів, що дозволить за допомогою коригувального контуру підтримувати динамічні характеристики системи.

Висновки. Таким чином, можна зробити висновок про доцільність дослідження об'єктів керування та удосконалення систем автоматичного керування шляхом урахування вимірювальної інформації про варіювання їх змінних параметрів, зокрема, моменту інерції, що обумовлено досить широким переліком цих об'єктів та сфер їх використання.