

УДК 621.3.078.3

Більчич В.В.¹, Крисан Ю.О.²

¹ студ. гр. Е-713м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

СИНТЕЗ КАНАЛУ КЕРУВАННЯ ЗБУДЖЕННЯМ В ДВОЗОННОМУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Сучасне виробництво характеризується високою інтенсифікацією технологічних процесів і зростаючими вимогами до якості продукції, що змушує застосовувати все більш досконале механічне та електротехнічне обладнання для промислових установок і агрегатів. Велику роль у вирішенні завдань комплексної автоматизації виробництва грає регульований електропривод постійного і змінного струму, що найбільш повно відповідає вимогам, що висуваються, при порівняно невисокій вартості електрообладнання.

Електропривод постійного струму здатний дати всі необхідні характеристики, але двигуни мають комутаційні обмеження максимальної частоти обертання, залежної від потужності і живляться від мережі через тиристорні перетворювачі. Крім того, цей електропривод споживає з мережі реактивну потужність, що псує мережу і викликає спотворення синусоїдальної форми напруги системи електропостачання. Тому ці фактори починають стримувати розвиток таких електроприводів.

Особливе місце в електроприводах постійного струму займають електроприводи із двозонним регулюванням швидкості. Двохзонні електроприводи застосовуються в промислових установках, де потрібне

регулювання швидкості як вниз, так і вгору від основної швидкості. У системах двозонного регулювання використовуються два канали впливу на електродвигун – по ланцюгу якоря і з ланцюга збудження. Тобто регулювання швидкості електроприводу здійснюється як зміною напруги на якорі, так і зміною магнітного потоку. За рахунок цього забезпечується економічне регулювання швидкості. Для забезпечення гарних енергетичних показників електроприводу регулювання швидкості в межах від нуля до основної проводиться при номінальному потоці збудження тільки за рахунок зміни напруги на якорі, а в діапазоні зміни швидкості вище основної регулювання здійснюється зміною струму збудження при номінальній напрузі або ЕРС якоря.

Двохзонні електроприводи традиційно широко застосовувалися і застосовуються в прокатному виробництві для обертання валків станів і моталок, а також у станкобудуванні для головного руху металорізальних верстатів. Рішення питання автоматизації та удосконалення названих виробничих процесів невід’ємно пов’язано з розвитком і постійним удосконаленням таких електроприводів. Ускладнення задач, що стоять перед автоматизованим виробництвом, підвищує вимоги до динамічних властивостей двозонних електроприводів, що надає великого значення вибору їх раціональних структур, розрахунку параметрів та налаштувань регуляторів.

Динамічні процеси у нелінійній системі описуються нелінійними диференціальними рівняннями. Цей клас систем ширший, і лінійні системи можна розглядати як окремий випадок нелінійних систем. Тому і динамічні властивості нелінійних систем значно різноманітніші. У них можливі незгасаючі коливання, так звані автоколивання, а стійкість руху і його характер залежать від початкових умов і зовнішніх впливів.

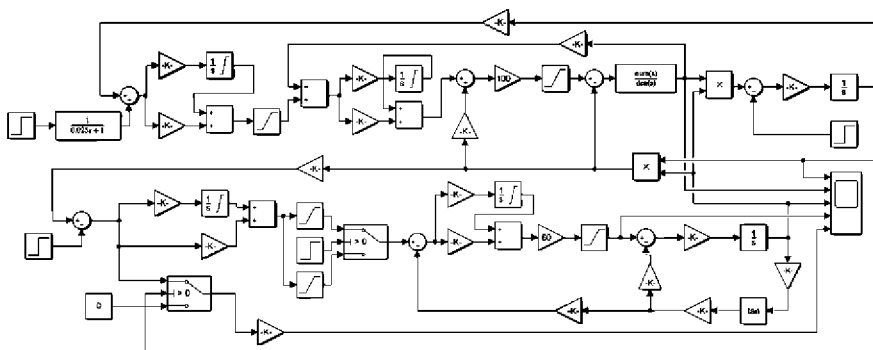


Рисунок 1 – Схема моделі двозонного електроприводу в MALAB simulink

Застосування лінеаризації нелінійних функцій, що входять до математичного опису динаміки системи автоматичного керування в “малому” та використання у зв'язку з цим лінійних методів дослідження у багатьох практичних завданнях не призвело до бажаних результатів через те, що нелінійні функції не були “гладкими”, а діапазон зміни залежних змінних був дуже великий.

Дослідження нелінійних систем має такі цілі: аналіз стійкості, визначення можливості автоколивань, їх частоти та амплітуди, визначення показників якості, синтез пристроїв керування.

При дослідженні роботи електроприводу на нелінійній моделі (рис.1) було поставлено завдання перевірки запропонованої методики синтезу каналу керування збудженням, а також оцінки впливу обмежень на виході перетворювачів та регуляторів, операцій перемноження та кривої намагнічування на точність регулювання ЕРС.