

РОЗРАХУНОК МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ З ПРУЖНИМ ЗВ'ЯЗКОМ В МЕХАНІЧНІЙ ПЕРЕДАЧІ

Вступ. Пружні механічні ланки привода машин, як накопичувачі енергії, викликають коливання його координат з відхиленням процесів від заданих технологією та зростання навантажень на передачі та електродвигун. Динамічні навантаження коливального характеру не дозволяють використовувати електричне обладнання за перевантажувальною здатністю, значно скорочують строк служби вузлів та деталей механічної передачі за зносостійкістю та витривалістю [1]. Одним із пріоритетних напрямів активного усунення пружних механічних коливань є синтез електромеханічних систем (ЕМС) із реалізацією демпфуючої дії електропривода.

Мета роботи. Розробка і дослідження математичної моделі однозонного електропривода із пружністю. Для досягнення зазначеної мети в роботі необхідно розв'язати такі задачі: розрахунок параметрів регуляторів, корегуючих та зворотних зв'язків електропривода; аналіз впливу пружного зв'язку на контур струму та швидкості в однозонному двоконтурному електроприводі постійного струму; налагодження контуру швидкості однозонного електропривода з системою підпорядкованого регулювання параметрів із урахуванням пружного зв'язку; синтез та аналіз способів корегування системи підпорядкованого регулювання з урахуванням пружності в механічній передачі.

Матеріали та результати досліджень. У якості приклада для моделі був використаний двигун постійного струму з наступними даними: номінальна напруга; номінальний струм; номінальна частота обертів; опір кола якоря; момент інерції. З двигуном використаний тиристорний перетворювач (ТП) зі сталюю. Перевантажувальна здатність двигуна.

При складанні математичної моделі були зроблені такі припущення: зусилля та моменти в системі прикладені до зосереджених мас, що не зазнають деформації; пружні зв'язки невагомі та характеризуються сталим жорстким зв'язком, тобто коефіцієнтом пропорційності між моментом та деформацією; деформація пружних ланок лінійна та підпорядковується закону Гука; хвильовий рух деформації відсутній.

Програма моделювання розглянутої електромеханічної системи виконана в пакеті бібліотек Simulink стандартними блоками (рис. 1)

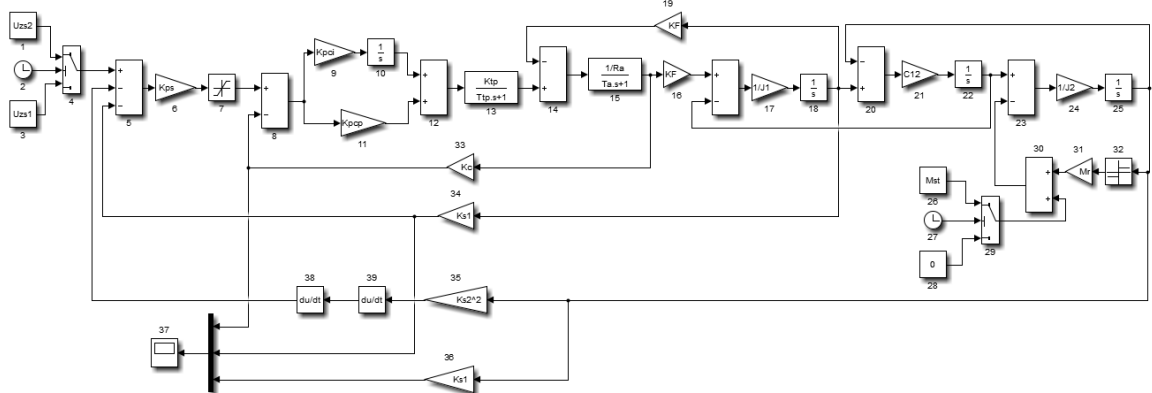


Рис. 1. Програма моделювання електромеханічної системи

На рис.2 наведений приклад програми моделювання у пакеті Matlab однозонного електропривода постійного струму із пружністю в механічній передачі. Математичні розрахунки виконані у вигляді m-файлу.

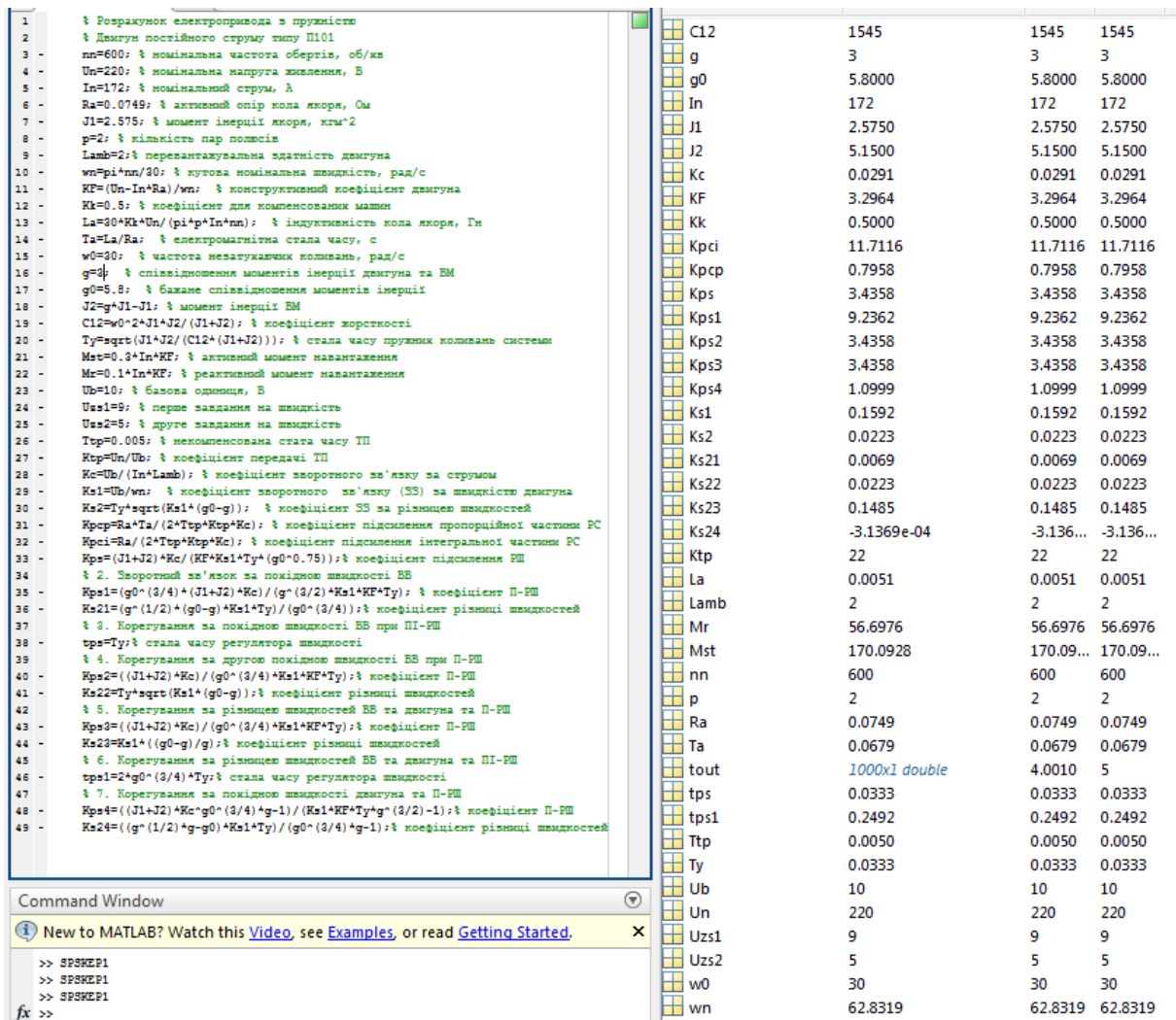


Рис.2. Розрахунки у вигляді m-файлу в пакеті Matlab

Висновки. При виконанні моделювання, є можливість налагодження системи підпорядкованого керування швидкістю однофазного електропривода з пружною механічною передачею. При різних значеннях коефіцієнтів співвідношення моментів інерції механізму і двигуна можливе застосування того чи іншого зворотного зв'язку. Наприклад при $g = 3 \div 10$ необхідно без введення додаткових зворотних зв'язків налагодити регулятор швидкості. Якщо $g > 10$, найкращий ефект можна отримати при введенні додаткового зворотного зв'язку за похідною швидкості двигуна. При $g = 1 \div 3$ слід використовувати додатковий зворотний зв'язок за похідною швидкості ВВ. Якщо умова не виконується, слід організувати корегування із використанням другої похідної швидкості ВВ. Найбільший ефект від використання останнього способу корегування має місце при $g = 1,5 \div 2$.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Задорожний Н.А. Элементы теории электромеханического взаимодействия в двухмассовых системах электропривода с упругими механическими связями: Учебное пособие по дисциплине «Теория электропривода» для студентов специальности «Электромеханические системы автоматизации и электропривод» дневной формы обучения. – Часть 1. – Краматорск: ДГМА, 2006. – 58с.
2. Сиротин А.А. Электроприводы с упругими механическими звеньями // Электричество. – 1962. – №8. – С.34-40.
3. Кожевников С.Н. Динамика машин с упругими звеньями. – Киев: Изд-во АНУССР, 1961. – 160с.