

АВТОМАТИЧНЕ НАЛАШТУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ РЕГУЛЯТОРА ЗА ДОПОМОГОЮ ПАКЕТУ SIMULINK DESIGN OPTIMIZATION

Бовкунович В.С. асистент; Кононенко Н.С. студентка

кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. Пакет Simulink Design Optimization (SDO) дозволяє налаштовувати коефіцієнти регуляторів у автоматичному режимі виходячи з наперед заданих вимог до показників якості перехідних процесів у системі, що спрощує та прискорює дослідження систем автоматичного керування.

Мета дослідження. Використовуючи пакет SDO визначити коефіцієнти регулятора швидкості при налаштуванні системи на технічний оптимум (ТО), на прикладі одноконтурної структури електроприводу на основі двигуна постійного струму з незалежним збудженням (ДПС), в умовах варіації сумарного моменту інерції.

Матеріал дослідження. Для дослідження використаємо ДПС, дані якого наведені в таблиці 1 та структурну схему одноконтурної системи керування, яка представлена на рис. 1.

Таблиця 1. Дані двигуна

P_n , кВт	U_y , В	n_n , об/мин	L_y , мГн	R_y , Ом	R_z , Ом	L_z , Гн	J , кгМ ²
4,5	110	3000	25	0.585	400	1.236	0.36

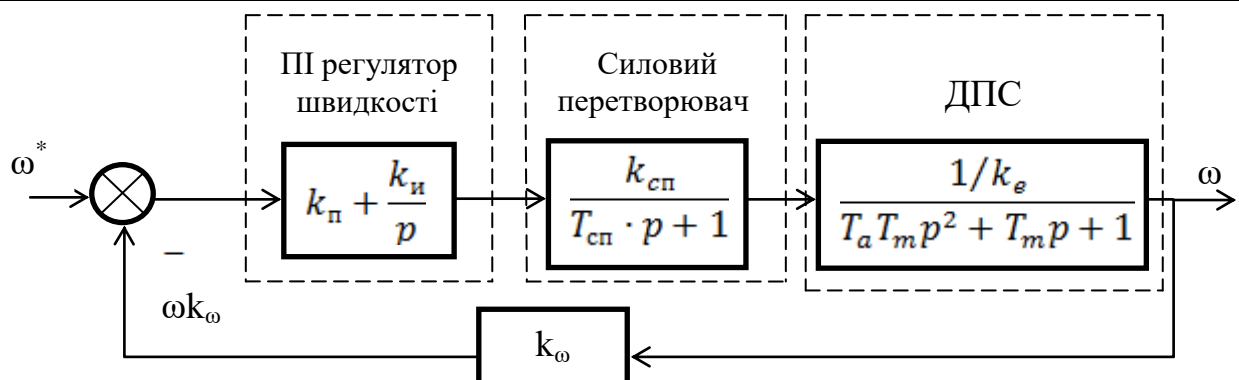


Рисунок 1 – Структурна схема одноконтурної досліджуваної системи

Параметри структурної схеми та регулятора налаштованого на ТО розраховані за методикою [1] представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Параметри структурної схеми та регулятора

Параметр	k_p	k_i	k_{cp}	T_{cp}	k_e	T_y	T_m	$k_ω$
Значення	20.62	11.31	11	0.001	0.34	0.0427	1.8229	0.032

При налаштуванні системи на ТО показники якості перехідного процесу згідно [1] будуть наступними: перегулювання $\sigma=4.3\%$; час наростання $t=0.2c$; час перехідного процесу $t_{yct}=0.359c$.

Оптимізацію коефіцієнтів регулятора швидкості k_p та k_i при налаштуванні на ТО виконаємо за допомогою блоку Signal Constraint [2] (рис. 2), в якому задаємо показники якості перехідного процесу по швидкості в меню Goals/Desired Response відповідно до наведених вище. В меню

Optimization/Tuned Parameters задаємо параметри для налаштування k_p та k_i , а в Optimization/Uncertain Parameters – варіацію сумарного моменту інерції в межах $\pm 10\%$, що фізично, наприклад, відповідає варіації завантаження вагону транспортного засобу.

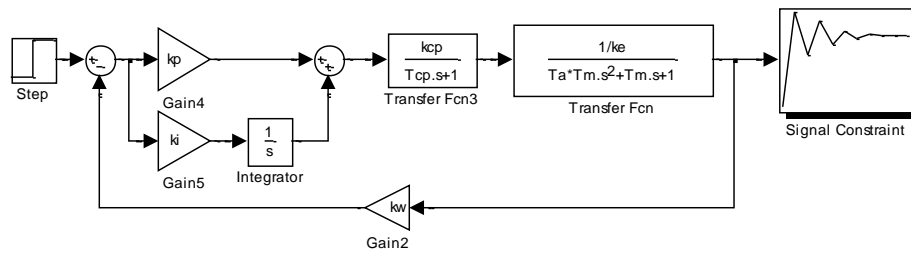


Рисунок 2 – Simulink-модель одноконтурної системи

В результаті виконання оптимізації (рис. 3), отримані наступні коефіцієнти регулятора швидкості $k_p=17,6$ та $k_i=9,33$, які доступні у вікні Optimization Progress. На рис. 3а приведені графіки перехідних процесів при ітераційному налаштуванні коефіцієнтів регулятора, де 5 графік задовольняє поставленим вимогам до показників якості. Пунктирними лініями вказані графіки перехідних процесів по швидкості у випадку відхилення сумарного моменту інерції в межах $\pm 10\%$ від його значення вказаного у таблиці 2. На рис.3б показано графік перехідного процесу при коефіцієнтах $k_p=17,6$ та $k_i=9,33$, які отримані автоматично.

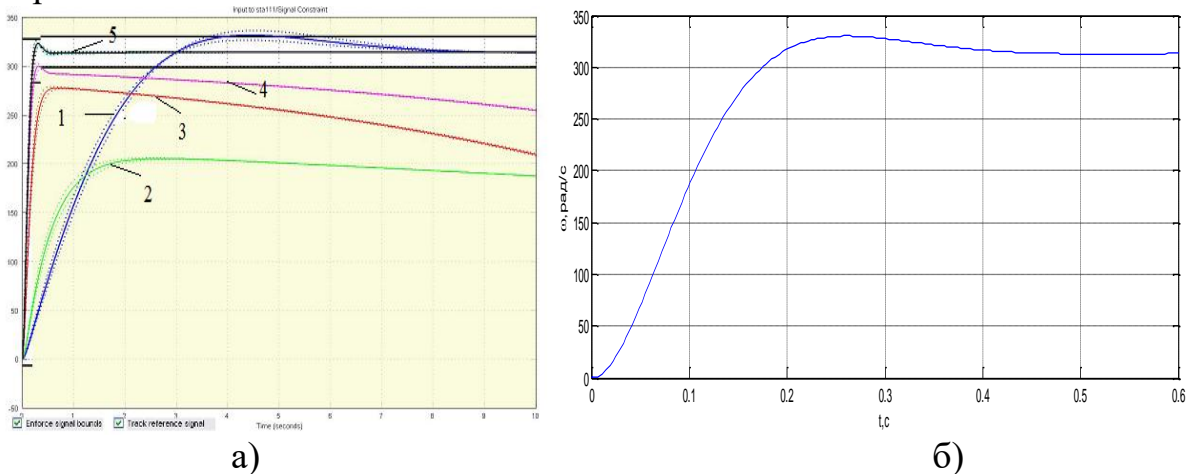


Рисунок 3 – Перехідні процеси для заданих параметрів

Висновки. Використання блоку Signal Constraint суттєво спрощує та прискорює процедуру налаштування коефіцієнтів регулятора для отримання заданих наперед показників якості перехідного процесу, навіть в умовах варіації параметрів системи.

Перелік посилань:

1. Герман-Галкин С. Моделирование устройств силовой электроники // Силовая электроника. - 2008 .- № 4.
2. Островерхов М.Я., Пижов В.М. «Модельовання електромеханічний систем в Simulink» Київ - 2008.