

# ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ШВИДКІСТЮ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ З ВЛАСТИВІСТЮ СЛАБКОЇ ЧУТЛИВОСТІ ДО ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ

Островець М.Я., доц.; Підгаєць А.П., студент

кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

**Вступ.** Сучасні виробники електромеханічного обладнання характеризуються політикою виробництва комплектних електроприводів без надання повної інформації про їх параметри. Експериментально визначені параметри можуть бути не точними або змінюватись в наслідок нагрівання електродвигунів, що ставить технологічні задачі без точних знань щодо об'єкту керування. Для вирішення цієї задачі застосовуються робастні регулятори.

Суть робастного керування полягає у тому, що регулятор забезпечує стійкість замкнутої системи, не тільки при чітких номінальних параметрах об'єкта, але й при їх наближених значеннях.

**Мета роботи.** Метою роботи є підвищення якості керування швидкістю двигуна постійного струму шляхом розробки законів керування на основі концепції зворотних задач динаміки, що забезпечує слабку чутливість до зміни параметрів електропривода.

**Матеріали досліджень.** Функціональна схема двоконтурної системи керування швидкістю двигуна постійного струму представлена на рис. 1, де позначено: РШ – регулятор швидкості, РС – регулятор струму якоря, КВ – керований випрямляч [1]. Структурні схеми стандартних ПІ-регуляторів швидкості та струму представлені на рис. 2 та рис. 3, відповідно.

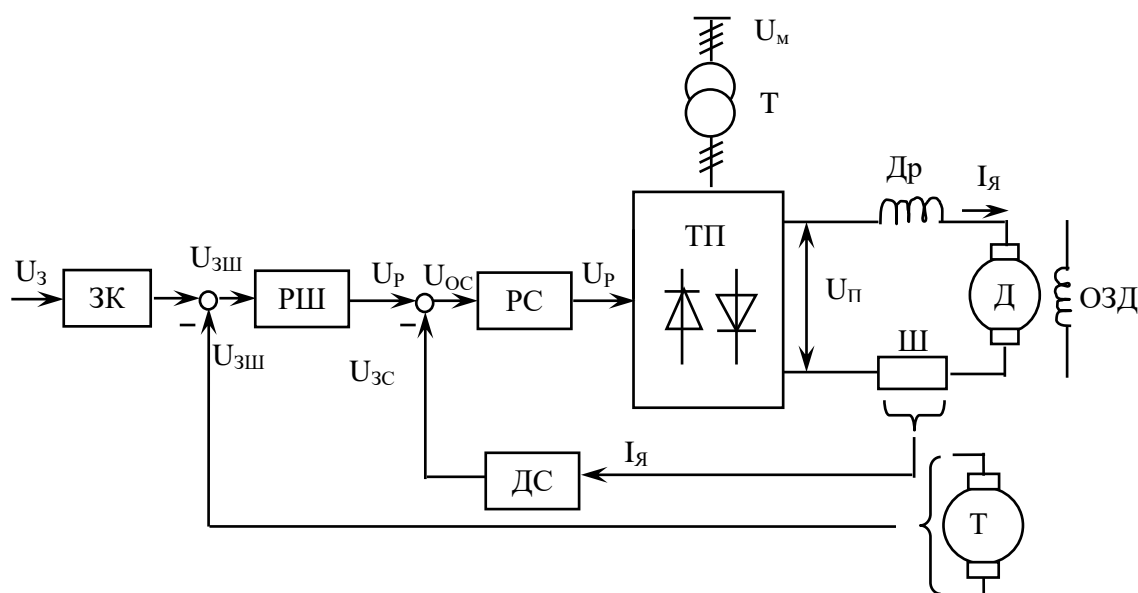


Рисунок 1 – Математична модель двоконтурної системи керування швидкістю двигуна постійного струму

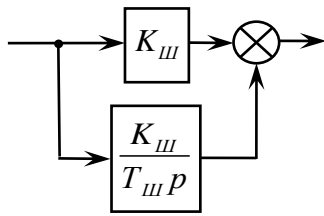


Рисунок 2 – Блок РШ

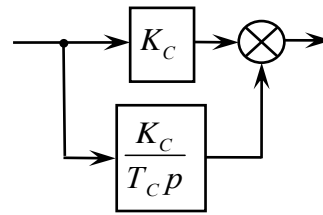


Рисунок 3 – Блок РС

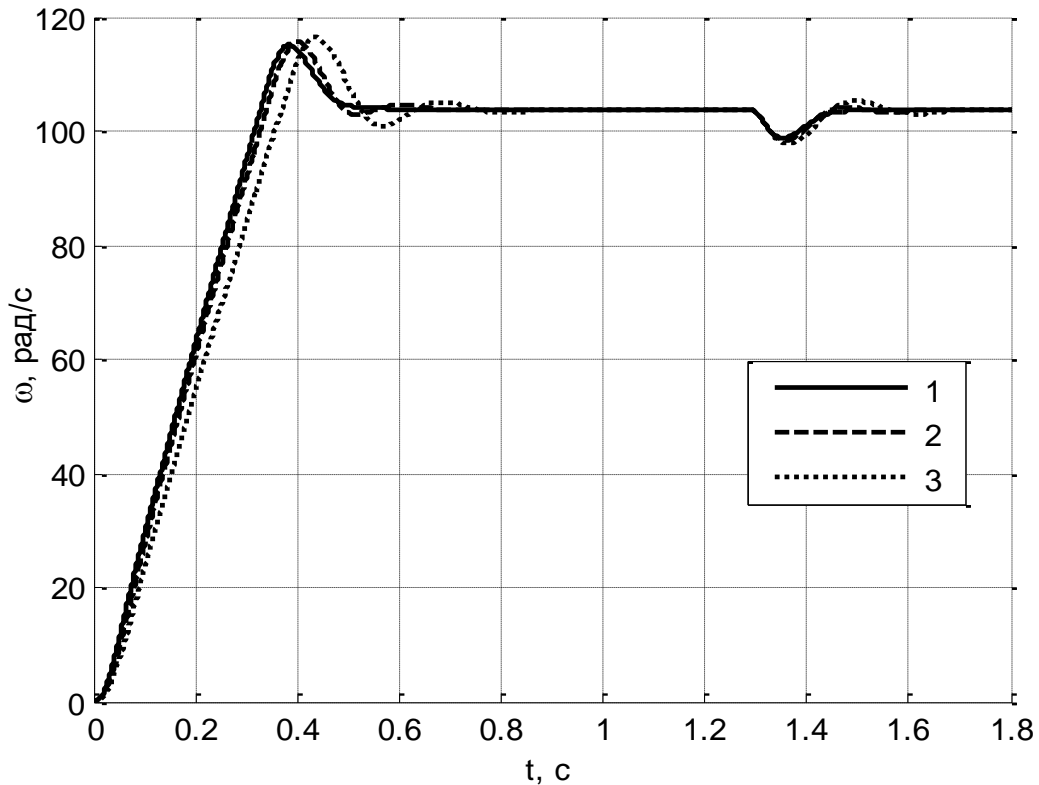


Рисунок 4 – Перехідні характеристики при зміні  $K_{рг}$  та  $R$

Варто звернути увагу, що застосування ПІ-регулятора дозволяє отримати астатичну за швидкістю систему. Дана система була промодельована для декількох випадків зміни значень параметрів об'єкта регулювання відносно його розрахованих значень. На рис. 4 представлені характеристики при різних значеннях коефіцієнта передачі керованого випрямляча  $K_{рг}$  та електричного опору кола якоря  $R$ .

Таблиця 1

№	Параметр		$t_{\text{пн}}, \text{c}$	$\Delta, \%$
	$K$	$R$		
1	50.6	2.56	0.44	11.1
2	38.7	2.61	0.455	11.6
3	29.82	5.16	0.496	12.33

Як бачимо, зміна параметрів впливає на якість перехідних процесів. В табл.1 представлені показники якості перехідних процесів при зміні коефіцієнта  $K_{рг}$  та опору кола якоря  $R$ , де:  $t_{\text{пн}}$  – час перехідного процесу,  $\Delta$  – перерегулювання. З викладеного вище можна зробити висновок, що для отримання бажаних показників перехідних процесів потрібно синтезувати такий регулятор, який забезпечує бажані показники якості при параметричних збуреннях. Регулятори синтезовані на основі концепції зворотних задач

динаміки та мають нетрадиційну структуру. Структурна схема робастних регуляторів РШ та РС представлена на рис. 5

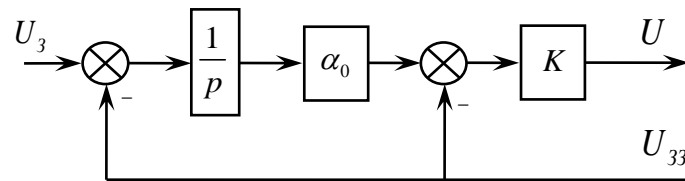


Рисунок 5 – Схема робастних регуляторів РШ та РС

На рис. 6 представлені перехідні характеристики при моделюванні аналогічному до системи з ПІ-регуляторами (змінюються  $K_p$  та  $R$ ).

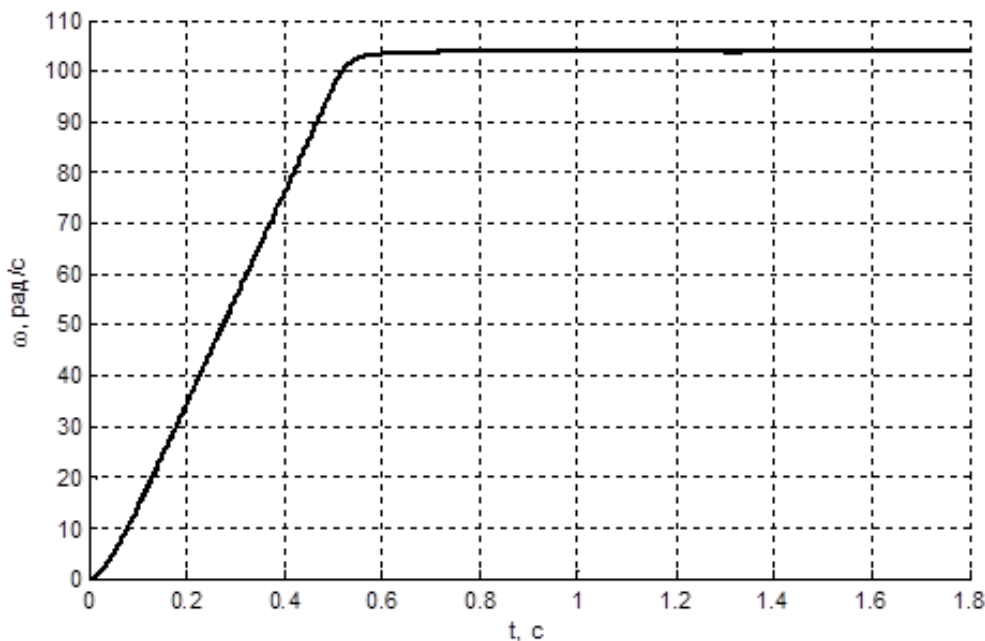


Рисунок 6 – Характеристики системи з робастними регуляторами

Отримані характеристики практично не відрізняються одна від одної, тобто на відміну від попереднього випадку, система з робастними регуляторами забезпечує слабку чутливість до зміни параметрів об'єкта регулювання і бажаний вид і якість перехідних процесів.

**Висновки.** Результати досліджень показують, що побудована система керування швидкості двигуна постійного струму дозволяє виконувати точне і якісне керування навіть при неповній відомій математичній моделі об'єкта регулювання.

#### Перелік посилань

1. Теория электропривода. Підручник/М.Г. Попович, М.Г. Борисюк, В.А. Гаврилюк та ін.; За ред. М.Г. Поповича.-К.: Вища школа, 1993.-494 с.
2. Методы классической и современной теории автоматического управления. Т.3/ Под ред. К.А.Пупкова. – М: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2000. – 193 с.