

СИНТЕЗ ЦИФРОВИХ РЕГУЛЯТОРІВ ШЛЯХОМ ЗАДАНОГО РОЗМІЩЕННЯ КОРЕНІВ ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО РІВНЯННЯ НА Z-ПЛОЩИНІ

Здійснити синтез цифрових регуляторів таким чином, щоб автоматизовані системи керування мали степені стійкості і коливальності не гірше заданих, досить складно. Часто для такого синтезу використовуються кореневі годографи [1]: отримують характеристичне рівняння автоматизованої системи керування, в якому один з параметрів (наприклад, коефіцієнт підсилення цифрового регулятора) виступає в якості незалежної змінної. Змінюючи такий параметр, будують розподіл коренів характеристичного рівняння на z-площині: такий розподіл і є корневим годографом. Відповідність між s- і z-площинами здійснюється шляхом взаємного перетворення

$$z = e^{Ts}, \quad (1)$$

де T – інтервал дискретизації.

В дослідженні розглядався об'єкт керування з неперервною передатною функцією другого порядку

$$W(s) = \frac{1}{(10s+1)(20s+1)}, \quad (2)$$

яка є характерною для багатьох об'єктів керування в промисловості.

Для автоматизованої системи керування таким об'єктом була висунута вимога, щоб її степені стійкості h і коливальності μ були не гірше відповідно 0,3 і 1,2.

В результаті розрахунків було отримано цифровий регулятор з передатною функцією

$$C(z) = \frac{54,6457z - 31,1148}{z + 0,3035}. \quad (3)$$

Корені характеристичного рівняння автоматизованої системи керування $z_1 = 0,4126; 0,3619j$ і $z_2 = 0,4126; -0,3619j$ були розміщені на z-площині (див. рис. 1) в точках пересікання меж зон, обмежених лініями постійного степеня стійкості і постійного степеня коливальності, а корінь $z_3 = 0,1$ – на осі абсцис.

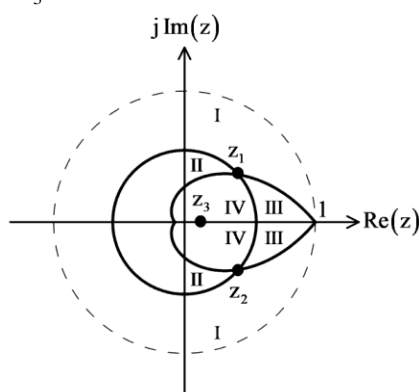


Рис. 1. Корені характеристичного рівняння автоматизованої системи керування

Перехідний процес, побудований за допомогою пакета Simulink, показав відносно непогану відповідність заданим степеням стійкості і коливальності.

Якщо об'єкт керування є більш складним (наприклад, третього порядку), то можливо застосування цифрового регулятора з більш складною структурою. При наявності більшої кількості коренів характеристичного рівняння їх також можна розміщувати заданим чином на z-площині, забезпечивши потрібні значення степенів стійкості і коливальності.

1. Куо Б. Теория и проектирование цифровых систем управления : пер. с англ. Москва : Машиностроение, 1986. 448 с.