

УДК 681.5

Казурова А.Є.¹, Драпак К.М.²

¹канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

²студ. гр. Е-319м НУ «Запорізька політехніка»

РЕГУЛЯТОР ЗМІНИ ВИТРАТ ПАЛИВА В КАМЕРІ ЗГОРЯННЯ. ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ НАЛАШТУВАННЯ

Існує проблема забезпечення мінімального перерегулювання витрати палива при переході з виконання закону запалення камери згоряння (КЗ) до виконання закону розгону ротора газотурбінного двигуна (ГТД) при його запуску. Вирішення цієї задачі дозволе запобігти згасанню камери згоряння після її запалення і забезпечити надійність запуску двигуна.

При вирішенні поставленої задачі була побудована часова діаграма запуску ГТД, на якій зображено тривалість команд, які включаються під час пуску двигуна (рис. 1). На рис. 1: ППРП – припинення подачі робочого палива; ВклПТС – подача повітря до повітряного турбостартера; ВклАЗ – вмикання агрегатів запалення; ППП – подача пускового палива.

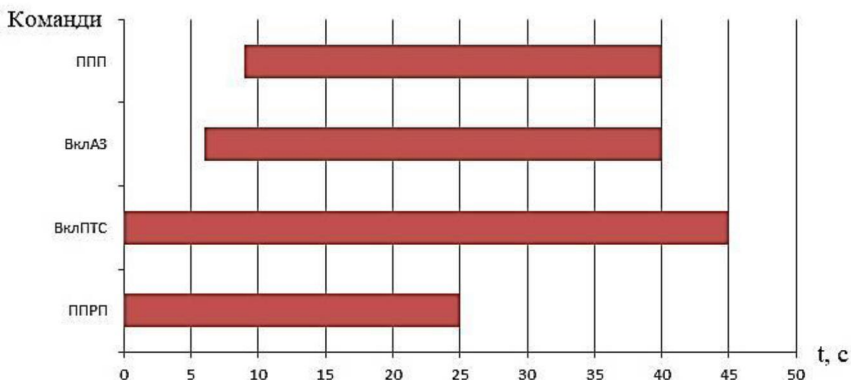


Рисунок 1 – Часова діаграма запуску ГТД.

Задане значення витрати палива, необхідне для підтримки горіння камери згоряння двигуна, складається з двох законів керування: закон запалення КЗ та закон розгону ротора двигуна при запуску. За кількість

палива, яке подається до двигуна, відповідає регулятор зміни витрат палива в КЗ. В роботі було здійснено налаштування регулятора двома методами: налаштування на модульний оптимум (МО) та налаштування методом кореневого годографа. При налаштуванні на МО отримали ПІ-регулятор, а при використанні метода кореневого годографа було отримано П-регулятор.

На рис. 2 представлені результати моделювання системи автоматичного регулювання зміни витрат палива в КЗ при різних методах налаштування регулятора.

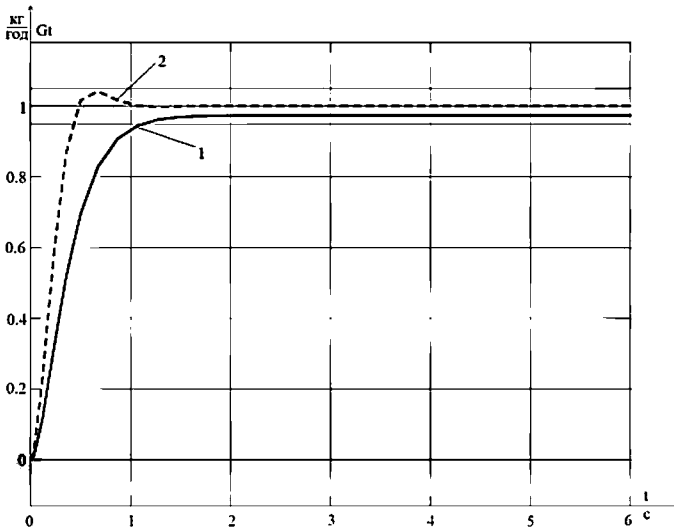


Рисунок 2 – Результати моделювання: 1 – П регулятор; 2 – ПІ регулятор

Як видно з графіків, швидкість перехідних процесів трохи відрізняється. З рис. 2 видно, що при використанні ПІ-регулятора перехідний процес відбувається приблизно за 0,45с, а при використанні П-регулятора – за 1с. ПІ-регулятор має високу швидкодію, але присутнє перегулювання, яке, в свою чергу, не виходить за межі 4,3%. Оскільки помилка дорівнює нулю, то система вважається астатичною. У випадку використання П-регулятора процес відбувається без перегулювання, але має статичну помилку, яка не перевищує 5%. Обидві системи задовольняють нашим вимогам, але все ж ПІ-регулятор буде кращим для задачі, що розглядається, оскільки він має швидший перехідний процес.

Також в роботі було проведено математичне моделювання системи керування подачі палива до КЗ в режимі запуску ГТД.