

УДК 618.516

Байсарович В. – ст.гр.КТ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ РОБОТИ ПРОПОРЦІЙНО – ІНТЕГРУЮЧОГО РЕГУЛЯТОРА

Науковий керівник: к.т.н., доц. Тотосько О.В.

Найбільшого поширення на практиці знайшли регулятори, що діють за пропорційно-інтегральним законом регулювання. Такий закон можна отримати лише в схемах непрямого регулювання. Вони створюють можливість підвищити динамічну стійкість системи регулювання і отримати нульову нерівномірність, що відносить їх до типу астатичних. Така перевага досягається за рахунок введення в регуляторі від'ємного зворотного ізодромного зв'язку, що використовується в перехідному режимі. Проаналізуємо роботу ПІ-регулятора, показаного на рис.1. Регульована температура вимірюється манометричним термометром 2 на паровій магістралі 1, що є об'єктом регулювання. Штовхач сильфона своїм кінцем сполучений з важелем 3, що керує першим каскадом пневматичного підсилювача 4, через сопло-заслінку, передаючи сигнал другому каскаду підсилення, керуючи мембранним сервомотором 5 на лінії клапана подачі охолодженої води, в паровий потік для зміни його температури. Одночасно тиск регулюючого повітря надходить на нижню плоску мембрану зворотного зв'язку 6, яка працює як жорстка, здійснюючи початкове виключення сигналу головного зв'язку. Потім повітря через дросель 8 починає надходити у верхню плоску мембрану 7, яка своїм штовхачем, що діє протилежно штовхачеві мембрани 6, стримує виключення підсилювача і змушує регулюючий орган змінювати подачу охолоджуючої води до тих пір, поки температура не досягне строго заданого значення.

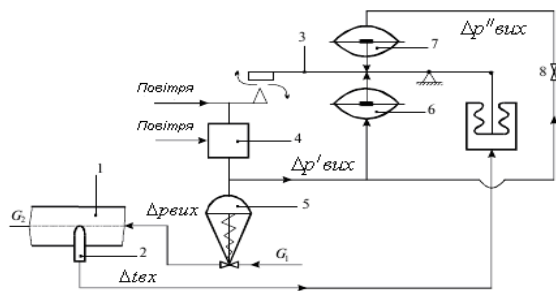


Рис. 1 Схема непрямого ПІ – регулювання

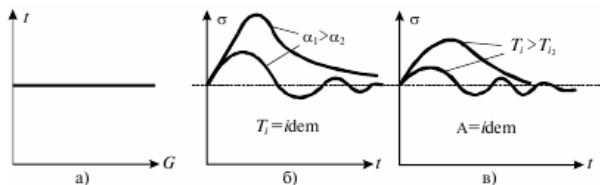


Рис 2. Характеристики ПІ – регулювання

регульований параметр завжди має одне і те ж значення. Аналіз перехідних процесів (рис.2,б,в) показує, що при одному і тому ж T_i збільшення коефіцієнта впливу ізодромного зворотного зв'язку α , що визначається конструктивними співвідношеннями ізодрома, веде до підвищення стійкості.

Динамічні характеристики закону мають наступний вигляд: передаточна функція

$$W(p) = (k_R / T_i p) + k_R ;$$

амплітудно-фазова характеристика

$$W(i\omega) = k_R + i \frac{k_R}{T_i \omega} ;$$

$$r(\omega) = \sqrt{\left(\frac{k_R}{T_i \omega}\right)^2 + k_R^2} ;$$

$$\psi(\omega) = \frac{\pi}{2} + \arctg \frac{\omega}{T_i} .$$

Статичні і динамічні властивості цього закону регулювання можна оцінити по залежностях рис. 2. На графіку статичної характеристики (рис.2,а) видно, що незалежно від зміни навантаження

регульований параметр завжди має одне і те ж значення. Аналіз перехідних процесів (рис.2,б,в) показує, що при одному і тому ж T_i збільшення коефіцієнта впливу ізодромного зворотного зв'язку α , що визначається конструктивними співвідношеннями ізодрома, веде до підвищення стійкості.