ОПТИМІЗАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОПНЕВМАТИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Крутіков Г.А., СтрижакМ.Г.

Національний технічний університет

“Харківський політехнічний інститут”, м. Харків

В якості критерія оцінки якості коливальних перехідних процесів у електропневматичному редукційному клапані (РК) з пропорційним електрокеруванням використовувалися інтегральні квадратичні оцінки:

$$I_0 = \int_0^{\infty} \left[h(t) - h(\infty) \right]^2 dt \ ,$$

де *h(t)* – перехідна функція для вихідної координати;

h(∞) – усталене значення вихідної координати.

Мінімум інтегральної оцінки свідчить про найращий, у розумінні наближення до східчастої функції, перехідний процес РК. Позитивним боком такої оцінки перехідного процесу є те, що цей функціонал може бути знайдений безпосередньо за зображеннями оригіналів-координат, тобто виражений через коефіцієнти передавальних функцій. Крім того, цей критерій є комбінованим і враховує як швидкодію, так і запас стійкості РК. Однак останнє задовольняється при цьому не найкращим чином, що є одним з негативних боків метода. Оптимальний за мінімумом інтегральної квадратичної оцінки РК може і не мати найкращої стійкості, адже показником стійкості перехідного процесу є декремент згасання на радіан власної частоти, тобто менш стійкий РК, але який має вищу частоту власних коливань може виявитися кращим за цією ознакою, ніж РК, що має більший запас стійкості, але меншу власну частоту. При використанні цього критерія оптимізації складно також врахувати і форму перехідного процеса, тобото при виборі параметрів РК з умови мінімуму інтегральної квадратичної оцінки існує небезпека отримати великі перерегулювання.

Тому при виборі критеріїв оцінки перехідного процеса були виділені і вирішені два завдання: завдання отримання РК з максимальною швидкодією і задача досягнення максимальної довговічності та надійності РК. Перша задача вирішується при мінімізації інтегральної квадратичної оцінки. У другому випадку важливо досягти зменшення числа коливань клапанно-мембранного вузла, а також амплітуди та частоти цих коливань при перемиканні повітрерозподільника, тобто досягти максимума стійкості. При цьому використання інтегральної квадратичної оцінки може і не привести до бажаного результата.