

УДК 681.5

Пругло Д.В.¹, Казурова А.Є.²

¹ студ. гр. Е-310м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ З ЧИСТИМ ЗАПІЗНЮВАННЯМ

Більшу частину автоматизованих об'єктів діючих систем автоматичного керування (САК) складають об'єкти з наявністю деякого чистого запізнювання, вплив якого на динамічні властивості системи дуже великий. Ряд об'єктів мають приховане запізнювання, яке в порівнянні зі швидкодією процесів на об'єкті не значне. Таким запізнюванням найчастіше нехтують. Але в ряді випадків запізнювання є важливою властивістю об'єкта, що вимагає його врахування при аналізі динамічних властивостей об'єкта. До таких об'єктів належать всілякі транспортери або об'єкти, побудовані за аналогічним принципом. Практично всі об'єкти можуть бути описані диференційним рівнянням високого порядку, тому найбільш поширена їх апроксимація рівняннями 1-го і 2-го порядку з запізнюванням, що фактично переводить математичний опис об'єкта регулювання (ОР) до диференційних рівнянь нескінченного порядку.

Автоматичне керування ОР з запізнюванням має певні складності, пов'язані з необхідністю передбачення реакції об'єкта після дії керуючих і збудовуючих впливів. Впродовж багаторічних розробок систем керування фахівці шукали шляхи поліпшення якості керування об'єктами з запізнюванням, тому існує багато методів і методик структурного і параметричного синтезу систем керування такими об'єктами.

В першу чергу це, звичайно, інженерні методики параметричного синтезу стандартних (ПІД) законів керування, які до сих пір складають основу більшої частини алгоритмів промислових систем автоматизованого керування.

В роботі проведено порівняння найбільш поширених методів параметричного синтезу ПІД-регуляторів.

Метод Циглера-Нікольського для визначення налаштувань регуляторів використовується для швидкої і наближеної оцінки значень параметрів регуляторів. Такі параметри зазвичай приводять до суттєвого перерегулювання у

системі керування та потребують додаткових налаштувань. Для його застосування використовується реакція ОР на східчастий вплив.

Метод оптимального модуля використовується в тому випадку, коли потрібно, щоб система максимально точно відтворювала керуючий сигнал. Так само цей метод можна використовувати в системах, модернізувавши його, де потрібна швидка ліквідація відхилень під дією збурень. У САК, де застосовується метод оптимального модуля, перехідні процеси мають мале перерегулювання і час протікання.

Хороший результат керування об'єктами з запізнюванням забезпечує предиктор Сміта. Основна ідея полягає в тому, щоб створити паралельну модель, яка компенсує запізнювання. Також для керування об'єктами з запізнюванням застосовується ППІ (предективний пропорційно-інтегрувальний) регулятор, який є модифікацією предиктора Сміта. У порівнянні з предиктором Сміта, ППІ-регулятор повільніше відпрацьовує вплив за завданням або збуренню. Водночас він є більш стійким та простим в налаштуванні, оскільки налаштуванню підлягають тільки три параметри, а не п'ять (як в предикторі Сміта). Якість регулювання в САК з предиктором Сміта і ППІ-регулятором суттєво залежить від точності визначення параметрів моделі об'єкта: чим ближче вони до дійсних значень, тим кращої якості регулювання можна досягти.