

# Покращення характеристик систем імпульсного регулювання при застосуванні частотного приводу для електромоторного виконавчого механізму

Б.А. Кріль<sup>1</sup>, С.О.Кріль<sup>1</sup>

*Анотація* – In this report will consider the benefits of using pulse regulators in combination with frequency controlled drive motor of actuator.

*Ключові слова* – імпульсний регулятор, частотний перетворювач, регулюючий орган.

## I. ВСТУП

Для побудови систем автоматичного регулювання складних технологічних об'єктів широко застосовуються регулятори з імпульсним вихідним сигналом; змінною структурою та змінними параметрами. Для цього умови зміни структури та зміни параметрів формують так, щоб не порушити стійкості системи автоматичного регулювання в момент цієї зміни. Додаткові можливості для покращення таких систем регулювання з'являються при застосуванні частотного перетворювача як керуючого пристрою двигуна виконавчого механізму (ВМ).

## II. ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРЕВАГ І РЕАЛІЗАЦІЯ

Стандартна схема реалізації імпульсного контуру регулювання складається з регулятора (цифрового регулятора або вільнопрограмованого логічного контролера), виконавчого механізму, блоку керування та пускового пристрою, який керується послідовністю імпульсів від двох логічних виходів регулятора [1].

На Рис. 1 зображено перехідні процеси в імпульсному ПІ-регуляторі, при сталому сигналі розузгодження  $\epsilon$ , коефіцієнті підсилення та з різними часами повного ходу ВМ (криві 1, 2).  $K_{p1}$  та  $K_{p2}$  – сформовані коефіцієнти підсилення регулятора при різних часах повного ходу ВМ

Сформований коефіцієнт підсилення (це коефіцієнт підсилення, який формують разом ВМ та імпульсний регулятор)  $K_p$  прямо пов'язаний з часом повного ходу ВМ. Це не дозволяє в широких межах довільно змінювати коефіцієнт передачі регулятора.

При застосуванні частотного перетворювача замість пускового пристрою шляхом зміни частоти живлення двигуна ВМ можна змінювати час повного ходу ВМ і плавно міняти сформований коефіцієнт підсилення. Перехідний процес для імпульсного регулятора з частотним приводом двигуна виконавчого механізму, для якого додатково міняється завдання на зміну швидкості переміщення регулюючого органу в залежності від положення, показаний на Рис. 1, крива 3.

Іншою важливою перевагою застосування частотного приводу з моторними ВМ є можливість лінеаризувати

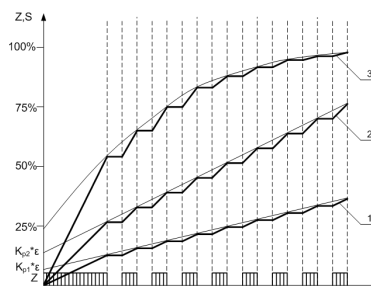


Рис.1 Перехідний процес в імпульсному ПІ-регуляторі при різних значеннях часу повного ходу ВМ (1,2) та при плавній зміні швидкості обертання двигуна ВМ (3)

нелінійну характеристику регулюючого органу, наприклад, заслінки типу "батерфляй", яка встановлюється на нафтоперекачувальних станціях (НПС) для регулювання тиску. Її основна перевага - малий опір в відкритому стані, але її дуже нелінійна характеристика створює проблеми при побудові систем регулювання. Зона ефективного регулювання для такої заслінки настає після повороту на кут понад  $30^\circ$  (при менших кутах повороту дуже мало міняється перепад тиску на заслінці), коефіцієнт передачі об'єкту разом з засувкою міняється в дуже широких межах і тому вводять обмеження на початкове положення засувки (початковий кут положення засувки –  $10^\circ$ ) та на допустиме закриття засувки, при яких не порушується стійкість системи регулювання. При діаметрах нафтопроводів 700 або 900 мм і відповідних потужностях двигунів насосів такі обмеження знижують економічні показники НПС.

Для практичної реалізації такої лінеаризації була експериментально знята залежність перепаду тиску на заслінці від її положення та розрахована обернена до неї залежність завдання для частотного перетворювача від положення заслінки.

## III. ВИСНОВОК

Результати досліджень використані при розробці систем аварійного регулювання тиску на НПС з метою заміни систем з пневматичними виконавчими механізмами на НПС "Жулин" та НПС "Чижівка".

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования. Под ред. А. С. Клоева. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1989.- 368 с.

<sup>1</sup> Національний університет «Львівська політехніка», вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, УКРАЇНА, E-mail: sergiy\_kril@ukr.net