

*Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.  
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 17-18 листопада 2016.*

УДК:614.2(477).002

А.Г.Микитишин, канд. техн. наук, Б. Мельник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСУ СПАЛЮВАННЯ ХЛОРОРГАНІЧНИХ ЗАЛИШКІВ

A.G. Mykytyshyn, Ph.D., B. Melnyk

### DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM FOR BURNING ORGANOCHLORINE REMNANTS

Процес спалювання хлорорганічних залишків призначений для утилізації рідких хімічних відходів зібраних з усього виробництва для наступної їх переробки з метою використання в технологічному процесі або реалізації на ринку готової сировини.

Цей виробничий процес відноситься до процесів з підвищеною небезпекою, відповідно, питанням контролю і регулювання значень вимірювальних параметрів приділяється особлива увага. Система автоматичного управління даного процесу розроблена шляхом застосування сучасних засобів автоматизації на інформаційному рівні з використанням вітчизняної версії системи контролю «Сенсорика». Завдяки чому, можливо забезпечити ефективне регулювання технологічних параметрів і підвищення якості продукції.

Зручним інструментом для написання послідовного алгоритму роботи мікроконтролера є комплекс програм Matlab. Мікроконтролер, який працює за ПІД-законом регулювання (відповідно називається ПІД – регулятор) контролює та регулює значення отримані від вимірювальних датчиків виробничого процесу. Періодично по черзі опитуються всі запрограмовані вимірювальні канали, далі результат від датчиків порівнюється з заданими встановленими значеннями. Якщо дійсне значення вимірювального параметру не співпадає із діапазоном заданого, то мікропроцесор формує сигнал розузгодження, величина, якого залежить від різниці цих двох значень. Ця різниця надходить на складові компоненти регулятора (пропорційну, інтегральну, диференціальну), де вони перемножуються на відповідні коефіцієнти, результати яких підсумовуються. Отриманий керуючий імпульс з регулятора через підсилювач подається на виконавчий механізм. Регулятор, оцінивши результати вимірювань, подає керуючий імпульс виключно на ті регулюючі органи, які забезпечать досягнення рівноваги між заданим і вимірним сигналами.

На рисунку 1 представлена схема регулятора із зворотнім зв'язком. Зворотній зв'язок відповідає за пропорційність між відхиленням моторів і літального апарату, відповідно його наявність забезпечує стійкість і швидке затухання коливань в системі.

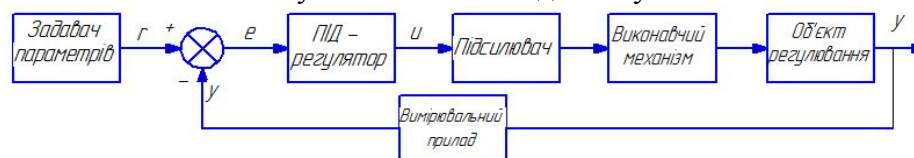


Рис. 1. Схема автоматичного регулювання із зворотнім зв'язком

В системах автоматичного управління технологічним процесом вихідну змінну, сформовану ПІД – регулятором, характеризують наступним чином (формула 1):

$$u(t) = k_p e(t) + k_i \int_0^t e(t) dt + k_d \frac{de(t)}{dt} \quad (1)$$

де  $k_p$ ,  $k_i$ ,  $k_d$  – пропорційний, інтегральний та диференціальний коефіцієнт відповідно;  $r$  – задане значення параметра;  $e$  – помилка регулювання;  $u$  – вихідна величина регулятора;  $y$  – регулююча величина, також зворотній зв'язок.