

Високоточний інтелектуальний синтезатор багатоконпонентних газових сумішей з широким діапазоном концентрацій компонентів

З.М.Теплюх¹, І.В.Ділай¹, Ю.Б.Гірняк¹, О.З.Парнета¹

Abstract – The gas-dynamic synthesizer of multi-component mixes, constructed on base of linear capillary elements with multiple resistances (conductivities) and with feeding on linear pressure divider unit is described.

Key words – gas-dynamic synthesizer, capillary, multi-component mix, pressure divider.

I. ВСТУП

Газові суміші знаходять застосування в різних сферах людської діяльності (зокрема, в системах життєзабезпечення, техніці, в метрологічних та наукових цілях) [1]. Проте проблема приготування високоточних газових сумішей заданого складу не вирішена і є особливо актуальною для складних багатоконпонентних сумішей, в яких частина компонентів є на рівні макро- і мікро-, а деяких – на рівні наноконцентрацій.

Одними з найперспективніших засобів для приготування таких сумішей є газодинамічні синтезатори (ГДС), побудовані на основі змішування дозованих капілярами потоків від джерел чистих газів.

На основі розроблених нами принципів побудови ГДС можна створювати пристрої для синтезу складних сумішей із живленням від подільників тиску, які мають ті переваги, що не потребують багатостадійного розчинення, не скидають частини потоків чистих газів та сумішей і мають відносно невелику кількість капілярів [2, 3].

II. ОПИС СХЕМИ СИНТЕЗАТОРА

Синтезатор (див.рис.1) складається з двох основних блоків – змішувача 1 і блоку 2 стабілізування тисків живлення, поміщених в термостаті 3.

На входи змішувача 1 від джерел стиснутих газів подають чисті компоненти K_i ($i=1, \dots, M$) синтезованої суміші, які проходять відповідними каналами, в кожному з яких встановлені послідовно з'єднані повторювач Π_i тиску і пакет ПД_i капілярів з електромагнітними клапанами на виході кожного капіляра (на рис.1 не показані). Тиски на виході і вході капілярів пакетів змішувача 1 задають постійними з допомогою відповідно повторювачів Π_0 і Π_i , які відтворюють міжросельні тиски блоку 2 стабілизованого живлення.

Дозовані потоки з виходів капілярів усіх пакетів змішуються, а отримана суміш надходить до споживача.

Концентрації компонентів у синтезованій суміші задають залученням певних капілярів у пакетах змішувача 1 ввімкненням відповідних клапанів.

Керування роботою ГДС здійснює мікропроцесорна система (блок 4), яка на запит споживача задає такі комбінації капілярів щоби забезпечити найближчу за вмістом компонентів суміш, а також її витрату.

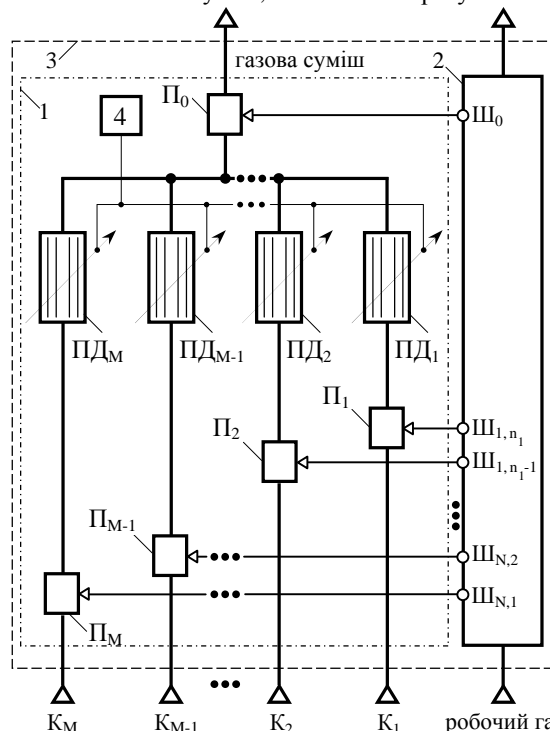


Рис.1. Принципова схема ГДС багатоконпонентних сумішей. 1 – змішувач чистих газових компонентів K_1, \dots, K_M ; 2 – блок задання стабілізованих тисків живлення; 3 – термостат; 4 – мікропроцесорний блок керування; $\text{ПД}_1, \dots, \text{ПД}_M$ – пакети капілярів з електромагнітними клапанами; Π_0, \dots, Π_M – повторювачі тиску

З метою усунення впливу тисків живлення ГДС на концентрацію компонентів суміші, а також для уможливлення регулювання витрати синтезованої суміші всі капіляри змішувача виконують з лінійними витратними характеристиками, а також з провідностями, кратними базовій (прийнятій за одиничну і пропорційній мінімальній витраті через капіляр для компонента з найменшою концентрацією в суміші).

Визначальною особливістю розробленого ГДС є те, що завдяки блоку 2 стабілізованих тисків живлення капіляри ГДС працюють при різних перепадах, причому найбільший перепад тиску є на тих капілярах, які дозують компонент з максимальним вмістом в суміші, а

¹ Національний університет «Львівська політехніка», вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, УКРАЇНА, E-mail: divlv@ukr.net

