

## ЧИСЛОВІ ЕКСПЕРИМЕНТИ З ДВОСТАДІЙНОГО ДОЗУВАННЯ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ

КОВАЛЕНКО І.В., к.т.н., доц., ЯНЦИБАЄВ Д.С., магістрант, МАКОВСЬКИЙ І.В., спеціаліст  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

*Розглянуто числові експерименти з двостадійного дозування з метою підвищення точності безперервного дозування.*

*Ключові слова: двостадійне дозування, сипучі матеріали, порційний дозатор, математичні моделі.*

Сутність технології двостадійного дозування [1] полягає в наступному: на першій стадії ваговим методом формуються окремі порції матеріалу; на другий - здійснюється перетворення окремих порцій на безперервний потік. Пристрій для реалізації даного способу складається з двох основних елементів: порційного вагового дозатора; перетворювача окремих порцій на безперервний потік. В якості перетворювача раніше використовувалися такі пристрої: гладка труба, що обертається, шнековий живильник; вібраційний живильник з лотком прямокутного поперечного перерізу, який здійснює вертикальні коливання.

Для визначення раціональних режимних та геометричних параметрів перетворювача розроблено математичну модель процесу дозування та методику ідентифікації її параметрів. Визначення цих параметрів двостадійного дозатора вимагає проведення великої кількості експериментів на діючому обладнанні. Тому, з метою скорочення часу на ідентифікацію параметрів моделі, перевірки її адекватності і визначення оптимальних режимних та геометричних параметрів дозаторів розроблено імітаційну модель процесу двостадійного дозування та відповідне програмне забезпечення. Робота порційного дозатора імітується за допомогою генератора випадкових чисел і фільтра, який враховує відхилення ваги окремих порцій від заданих значень, та закону розподілу цих відхилень. Числові значення відхилень відповідають характеристикам промислових порційних дозаторів. Процес перетворення окремих порцій на безперервний потік імітується за допомогою математичної моделі, в якій додатково введені можливі відхилення коефіцієнтів внутрішнього тертя сипучих матеріалів, що дозуються. Числові значення коефіцієнтів тертя і можливі відхилення їх значень визначаються експериментально. Результати числових експериментів показали, що відхилення значень коефіцієнтів тертя суттєво впливають на точність дозування. З метою зменшення відхилень коефіцієнтів тертя і підвищення точності дозування розроблено конструкцію перетворювача окремих порцій на безперервний потік, в якій використовується лоток циліндричної форми нахилений до горизонту під кутом  $2-10^\circ$  і який здійснює кругові коливання відносно поздовжньої осі. Математична модель процесу перетворення окремих порцій на безперервний потік для даної конструкції перетворювача створено на основі математичного апарату випадкових дискретних марковських процесів у просторі та часі [2]. Порівняння результатів числового і натурального експериментів показали, що запропонована імітаційна модель адекватно описує реальний процес, а використання нової конструкції перетворювача дозволяє більш ніж на 30 % підвищити точність безперервного дозування.

### Література

1. Пат. 2138783 Российская федерация, С1, МКИ G 01 F 11/00. Способ непрерывного дозирования сыпучих материалов / В.Ф. Першин, С.В. Барышникова// 1999, Бюл. № 27.
2. А.В.Булинский, А.Н.Ширяев. Теория случайных процессов. Физматлит, 2005.