

УДК 62-523.8

## ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЗМІШУВАЛЬНИМ КОМПЛЕКСОМ З FUZZY LOGIC КОНТРОЛЕРОМ

Т.Я. Біла, кандидат технічних наук, доцент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

В.В. Стаценко, кандидат технічних наук, доцент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: змішувач, система керування, fuzzy logic, змішувальний комплекс, сипкі матеріали, безперервне змішування.

Суміші сипких матеріалів широко застосовуються у легкій, харчовій, будівельній та інших галузях промисловості. Для їх виготовлення використовують змішувальні комплекси, які можна поділити на два класи: безперервної та періодичної дії. Комплекси безперервної дії мають ряд суттєвих переваг, серед яких висока продуктивність, більш проста інтеграція із автоматизованими технологічними лініями та інші. Водночас складна природа руху сипких матеріалів, що зумовлена в першу чергу їх здатністю до грудкоутворення, підвищує вимоги до контролю процесів дозування та змішування. Також, зважаючи на широкі діапазони значень фізико-механічних властивостей різних сипких матеріалів та їх залежність від зовнішніх умов, для керування змішувальними комплексами доцільно використовувати системи на базі контролерів нечіткої логіки (fuzzy logic controllers), які дозволяють створювати системи керування на основі експертних оцінок, а не аналітичних моделей.

У роботі розглядається система керування змішувальним комплексом безперервної дії, структурна схема якого показана на рис.1. Подвійними стрілками на ній показано рух компонентів суміші, а одинарними – передачу інформаційних сигналів.

Компоненти суміші подаються з бункерів основного (Б<sub>ОК</sub>) та ключового (Б<sub>КК</sub>) компонентів до відповідних дозаторів (Д<sub>ОК</sub>, Д<sub>КК</sub>). Кожен з дозаторів має окремий привод, що дозволяє керувати їх продуктивністю [1]. На виході дозаторів встановлені датчики ваги (ДВ<sub>ОК</sub>, ДВ<sub>КК</sub>), які дозволяють контролювати кількість кожного з компонентів суміші, що надходить у змішувач.

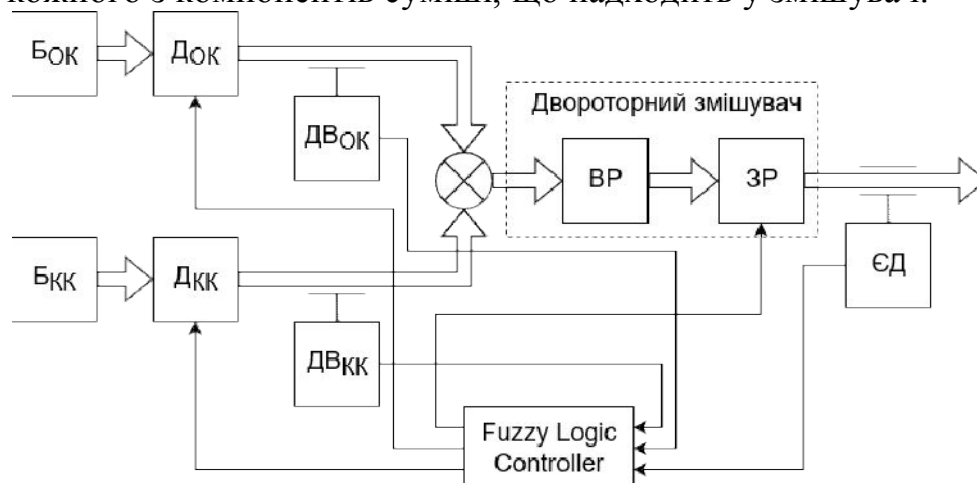


Рисунок 1 – Структурна схема змішувального комплексу

Змішування компонентів суміші здійснюється за допомогою відцентрового змішувача безперервної дії [2], до складу якого входять внутрішній (ВР) та зовнішній (ЗР) ротори. Така конструкція дозволяє використовувати зовнішній ротор для підвищення згладжувальної здатності змішувача. Контроль готової суміші здійснюється за допомогою ємнісного датчика (ЄД). Сигнали всіх датчиків обробляються пристроєм керування на основі контролера нечіткої логіки, який здійснює формування сигналів керування приводами дозаторів та зовнішнього ротора.

На рис.2 показані результати моделювання реакції системи, що запропонована, на короточасну зміну продуктивності дозатора ключового компонента (рис.2, а), що відповідає появі грудок у потоці матеріалу. Зміна продуктивності показана у відносних одиницях, де 0 відповідає заданій продуктивності, 1 – максимальному відхиленню.

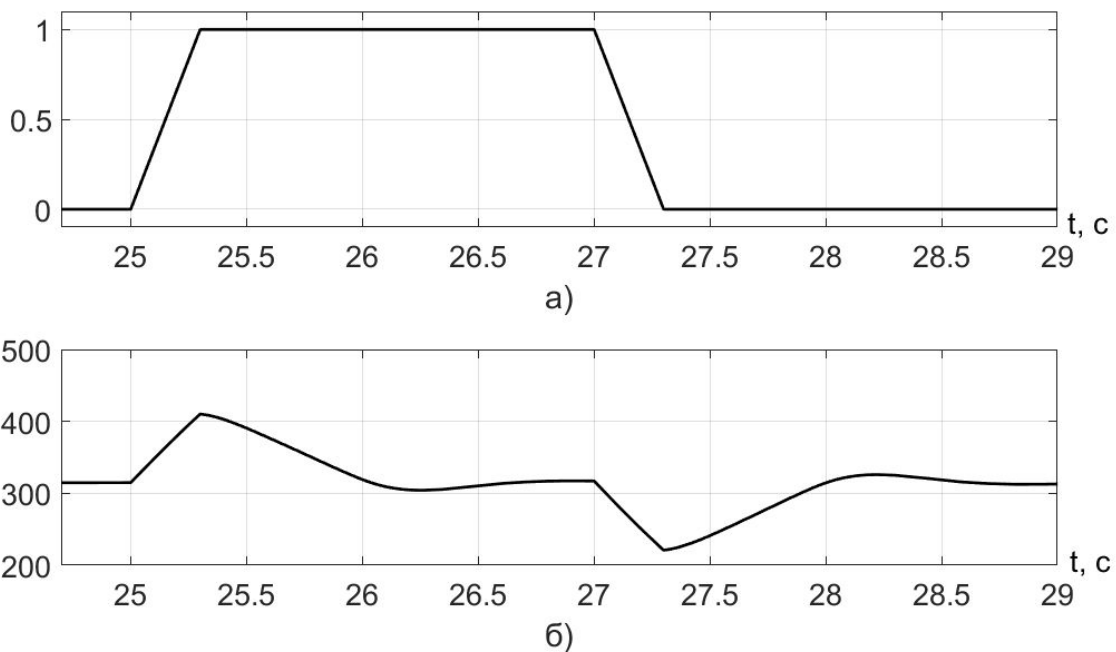


Рисунок 2 – Результати моделювання

а) зміна продуктивності дозатора ключового компонента; б) зміна кількості ключового компонента у готовій суміші.

Зміна кількості ключового компонента на виході змішувача показана на рис.2, б. Результати моделювання свідчать, що запропонована система дозволяє корегувати відхилення у потоці компонентів суміші від заданих значень та відповідно підвищити якість кінцевого продукту.

#### Список використаних джерел

1. Біла Т.Я., Стаценко В.В. Моделювання автоматизованої системи керування приводом тарілчастого дозатора сипких матеріалів // Вісник КНУТД. – 2010. – №6. – С.11-15.
2. Біла Т.Я., Стаценко В.В. Проектування двороторних відцентрових змішувачів безперервної дії // Вісник КНУТД. – 2011. – № 5. – С.27-32.