

УДК 62-5

КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ДОЗУВАННЯ СИПУЧИХ РЕЧОВИН

Ворожко М.В., Ткаченко Ю.А.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Дозування є одним із важливих технологічних процесів у будівельній, дорожній, металургійній, хімічній та інших галузях промисловості.

Дозатори класифікуються у залежності від кількох параметрів, включаючи тип матеріалу, який вони повинні дозувати, та особливості конструкції. Кожен тип має свої переваги та недоліки залежно від конкретного застосування.

Відповідно до типу матеріалу, що дозується, виділяють дозатори для сипучих матеріалів, рідин, газів, а також сумішей.

Зокрема, дозатори для сипучих матеріалів використовуються для дозування гранульованих або великих частинок, таких як гранули пластику або добрива.

Дозатори для рідин можна розділити на дві категорії:

- дозатори для в'язких рідин, які використовуються для точного дозування таких рідин, як клеї або масла;
- дозатори рідин низької в'язкості, які застосовуються, наприклад, при дозуванні водних розчинів.

Газові дозатори використовуються в різних хімічних технологічних процесах.

Дозатори для змішаних матеріалів застосовують у випадках, коли потрібне точне співвідношення декількох компонентів, наприклад, під час виробництва композитних матеріалів.

У залежності від конструкції виділяють гвинтові (шнекові) дозатори, що є одним із найпоширеніших типів дозаторів. У них матеріал пересувається вздовж гвинта і дозується відповідно до його обертання. Такі дозатори часто використовуються для сипучих матеріалів.

Вібраційні дозатори ефективні для легких матеріалів з доброю рухливістю.

Пневматичні дозатори для подачі матеріалу використовують енергію повітря і застосовуються при дозуванні різних легких порошків.

Шнекові дозатори, а точніше – дозатори зі шнековим живильником, є одними з найпоширеніших у дорожньо-будівельній галузі.

Точність дозування шнековими дозаторами залежить від багатьох чинників: від стану дозованого матеріалу до умов довкілля. Однак основну роль тут відіграє система управління. Регулюючи швидкість обертання шнека можна змінювати й точність дозування, а також продуктивність.

На рисунку 1 показано функціональну схему системи керування процесом дозування. Електродвигун ЕД і регулятор Р живляться від мережі живлення. ЕД перетворює електричну енергію та приводить у рух редуктор РД, який, своєю чергою, приводить до руху шнек живильника (ШЖ). За допомогою ШЖ, з бункера Б у тару Т починає надходити дозований матеріал. Система датчиків Д реалізує зворотні зв'язки. За інформацією, що надходить від системи датчиків Д регулятор Р здійснює керування системою дозування.

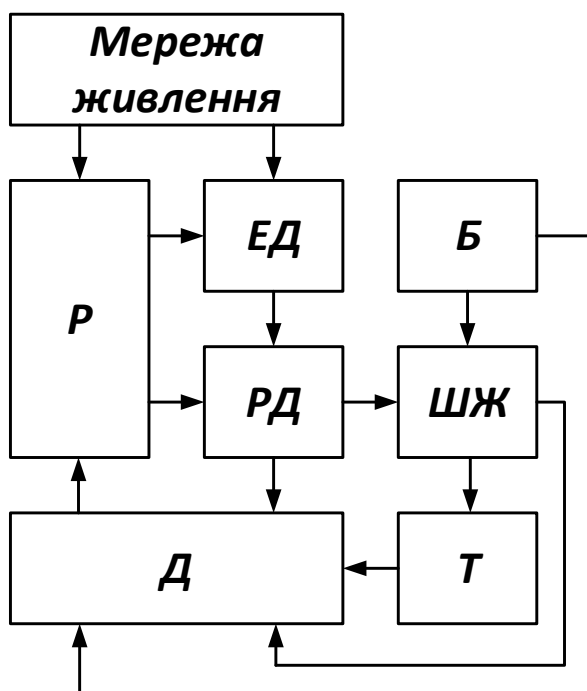


Рисунок 1 – Функціональна схема системи дозування

Наведена на рисунку 1 схема є достатньо загальною і може дещо змінюватися у залежності від призначення та конструкції дозатора.

Основними завданнями під час проектування системи керування є керування електродвигуном, вибір типу регулятора і датчиків зворотного зв'язку, що дають змогу вимірювати витрату матеріалу, швидкість обертання шнека та інші важливі показники. Останнім часом для керування ЕД використовуються частотні перетворювачі. У якості закону управління при регулюванні швидкості шнека, як правило, використовуються ПІ-регулятори. Для їх реалізації застосовуються програмовані логічні контролери (ПЛК), які забезпечують гнучкість у налаштуванні та програмуванні, що важливо для адаптації до різних завдань дозування.

Література:

1. Об'ємний дозатор // Технічна енциклопедія TechTrend.com. [Електронний ресурс] . URL: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=14257> (дата звернення: 14.10.2023).
2. Ваговий дозатор або об'ємний? // АСВІК ЦЕНТР. [Електронний ресурс]. URL: <https://asvik.kiev.ua/ua/articles/21> (дата звернення: 14.10.2023).
3. Автоматизація виробничих процесів: підручник /. І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. — Вид. 2-ге, виправлене — К.: Вид. Ліра-К, 2017 - 378 с.