

## **УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ОДЕРЖАННЯ ФОСФОРОВМІСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ**

**Подустов М.О., Дзевочко О.М., Абазова Н.В., Сорокотяга М.І.,  
Коваленко Р.О.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

Автоматизований технологічний комплекс включає дві основні частини: об'єкт і система управління. Тому є необхідність у формуванні структури і характеристик об'єкта і у подальшому синтезі системи його управління.

В нашому випадку технологічний комплекс – це процес одержання фосфоровмісних мінеральних добрив, який складається з двох основних стадій: пульпоутворення і гранулювання.

Першою стадією процесу є кислотний розклад фосфориту фосфорною кислотою з наступним введенням в пульпу сірчаної кислоти. Використання сірчаної кислоти забезпечує ступінь розкладу фосфориту на 95 – 97%. На другому етапі проводиться амонізація пульпи, при цьому суміш нейтралізується до повної відсутності вільної кислотності.

Другою стадією є процес гранулювання, який проводиться у барабанному грануляторі-сушарці (БГС). Відмінною особливістю БГС є спрямований рух потоку уздовж осі барабана з поверненням частини продукту в його головну частину, тобто в зону зрошення ретурних гранул пульпою. Від кількості повертаемого продукту, його гранулометричного складу і рівномірності розподілу по перетину барабана залежить характер змішування твердих частинок, що в свою чергу визначає інтенсивність тепло і масообміну, час перебування матеріалу і розміру одержуваних гранул.

Було проведено удосконалення апаратурно-технологічного оформлення процесу, що дозволить підняти його енергоефективність та одержати готовий продукт високої якості.

Основними технологічними параметрами процесу одержання мінеральних добрив є: розмір кристалів гіпсу, вологість пульпи, співвідношення  $P_2O_5/SO_3$  та  $Ca/SO_3$ , температура сушильного агента, розрідження в барабані, діаметр капелі розпилюємої пульпи.

Виконано аналіз технологічного комплексу як складної системи. Проведена оцінка матеріальних і енергетичних потоків, формування необхідних інформаційних визначень, що дає можливість визначити структуру управління.

Система управління була побудована з використанням сучасних технічних засобів автоматизації ТОВ "ВО ОВЕН", які мають прийнятне співвідношення ціна/якість. Прикладне програмне забезпечення розроблялось в середовищі CoDeSys v.3.5.

Стабілізація основних технологічних параметрів процесу на оптимальному рівні дозволило підвищити точність регулювання та енергоефективність процесу на 15%.