

М. А. Мельник, магістр, Ю. О. Безносик, к.т.н., доц., Л. М. Бугасва, к.т.н., доц.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА НІТРАТА НАТРІЮ

У виробництві, нітрат натрію отримують випарюванням і кристалізацією після інверсії нітриту. Випарювання як процес концентрування розчинів твердих нелетких речовин шляхом часткового випаровування розчинника при кипінні рідини є енергоємним і небезпечним. Система автоматизації потрібна для керування технологічним процесом випарювання і класифікації розчину на різних стадіях, а також для безперервного вимірювання, контролю і регулювання технологічних параметрів та діагностики стану обладнання.

Автоматизація процесу випарювання призначена для виконання таких задач:

- управління технологічним процесом випарювання розчину на різних стадіях;
- безперервного вимірювання, контролю та регулювання технологічних параметрів.

Мета керування процесом випарювання полягає в отриманні розчину заданої концентрації, а також у підтримці матеріального і теплового балансів.

Об'єктом керування є випарна установка, на виході з якої отримуємо готовий продукт потрібної концентрації. Концентрація упареного розчину залежить від витрати, концентрації і температури вихідного розчину, витрати і тиску гріючої пари, тиску в випарних апаратах. Відповідно до мети керування схемою автоматизації передбачають регулювання концентрації упареного розчину. Таким чином, основний регульовальний параметр – концентрація упареного розчину. Керувальними впливами можуть служити: витрата вихідного розчину; витрата пари, що гріє [1].

Система автоматизації передбачає контроль за концентрацією розчинів в кожному корпусі, тиску гріючої пари, температури початкового розчину, тиску в кожному корпусі установки.

Стабілізація тиску гріючої пари в першому корпусі здійснюється системою регулювання витрати гріючої пари на випарну установку.

Концентрація упареного розчину залежить від концентрації, температури та витрати початкового розчину, тиску і витрати гріючої пари, тиску у випарних апаратах. Передбачено регулювання концентрації упареного розчину для виконання основної цілі управління схеми автоматизації [2].

Розроблена система автоматизації підтримує керувальну величину на заданому рівні, управління витратою вихідного розчину продовжується до тих пір, доки не буде досягнуто задане значення. Тому за характером алгоритму функціонування ця схема являє собою системою стабілізації.

Керуючою величиною є витрата вихідного розчину нітрату натрію. Контроль концентрації здійснюється зміною витрати вихідного розчину, доки не буде досягнуто задане значення концентрації. Значення сигналу на виході регулятора завжди пропорційно значенню його вхідної величини, тому розроблена система автоматичного керування здійснює пропорційний закон управління [2].

Параметром який контролюється є відкриття шибера за допомогою приводу, який регулює подачу вихідного розчину нітрату натрію. В якості регулятора обрано ПІ-регулятор.

Висновки. Розроблено систему автоматизації процесу випарювання нітрату натрію для трьохкорпусної випарної установки з прямоточним живленням корпусів. Визначено основні параметри керування для забезпечення мети керування процесом випарювання. Визначено об'єкт керування та розроблено функціональну схему управління. В якості регулятора обрано ПІ-регулятор та визначено передавальну функцію автоматичного керування по каналу вхід-вихід виконавчого механізму.

Література

1. Основи автоматики і автоматизації теплогенеруючих об'єктів. URL: <https://studopedia.org/3-131779.html> (дата звернення 4.09.2020).
2. Бойко Т.В., Мельник М.А. Система автоматизації процесу випарювання нітрату натрія. Зб. наук. статей Восьмої міжн. наук.-практ.конф. «Комп'ютерне моделювання в хімії і та технологіях і системах сталого розвитку – КМХТ2020», Київ 19-22 травня 2020 року. Київ, 2020. С.144-149.