

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКУ САТУРАТОРА ДИФУЗІЙНОГО СОКУ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

**І.В. Ющук, В.О. Овчарук, к.т.н., С.Г.Метльов**

*Національний університет харчових технологій*

На кафедрі інформатики проведено роботу по оптимізації процесу розрахунку обладнання, що призначене для поглинання діоксиду вуглецю з метою нейтралізації гідроксиду кальцію при очищенні дифузійного соку в цукровому виробництві.

З цією метою була розроблена математична модель розрахунку технологічного процесу сатурації. На першій сатурації з участю карбонату кальцію завершується формування осаду з необхідними для його відокремлення седиментаційними та фільтраційними властивостями.

На кількість вилучених із соку на першій сатурації нецукрів адсорбцією та співкристалізацією поряд з витратами вапна значно впливають такі параметри:

- вміст гідроксиду кальцію в соку під час кристалізації карбонату кальцію;
- температура;
- швидкість поглинання діоксиду вуглецю;
- площа поверхні та величина заряду часток карбонату кальцію;
- лінійна швидкість кристалізації карбонату кальцію та ін.

Високий показник ступеня використання діоксиду вуглецю забезпечує роботу заводу без перевитрат вапняку, палива та енергії, значно поліпшує керування першою сатурацією. На ступінь використання діоксиду вуглецю впливають такі параметри:

- вміст гідроксиду кальцію в соці, що містився в сатураторі;
- поверхня розділу між соком та газом;
- інтенсивність перемішування соку та ін.

Кінцевою метою цієї роботи є досягнення оптимального значення діаметру сатуратора в залежності від вмісту діоксиду вуглецю в сатураційному газі.

Було встановлено, що при зниженні вмісту діоксиду вуглецю в сатураційному газі до 20% ступінь його поглинання зростає приблизно до 70%.

При оптимізації був врахований взаємозв'язок вище перерахованих параметрів процесу і зроблений контрольний розрахунок. По табличним даним отримані рівняння, які використані в моделі [1].

Це величина сталої Генрі для температур у межах 20 – 90 °С, яку визначаємо за формулою, що отримана методом найменших квадратів з абсолютною похибкою, яка становить  $\delta^2 = 1,6 \cdot 10^{-2}$

$$H_e = 1,654 \cdot 10^{-4} t^2 - 9,162 \cdot 10^{-3} t + 0,157, \quad (1)$$

величина рівно вагового парціального тиску водяної пари, яку визначаємо за рівнянням, що отримано з абсолютною похибкою  $\delta^2 = 4.818 \cdot 10^{-3}$

$$P = 2,48 \cdot 10^{-4} t^2 - 2,0613 \cdot 10^{-2} t + 0,5252, \quad (2)$$

і значення динамічної в'язкості соку, яка отримана по апроксимованій з середньоквадратичною похибкою  $\delta^2 = 5,38 \cdot 10^{-10}$  формулі

$$\mu = 2 \cdot 10^{-7} t^2 - 3,8 \cdot 10^{-5} t + 2,27 \cdot 10^{-3}. \quad (3)$$

Результатом роботи є визначення того, що теоретичний розмір сатуратора менший від тих апаратів, що використовуються на цукрових заводах і змінюється від 2,5 до 2,1 метрів із збільшенням вмісту діоксиду вуглецю в сатураційному газі. Насичення діоксидом вуглецю сатураційного газу негативно впливає на коефіцієнт його використання. Із збільшенням вмісту CO<sub>2</sub> у газі у два рази ефективність його використання зменшується на 25% [2].

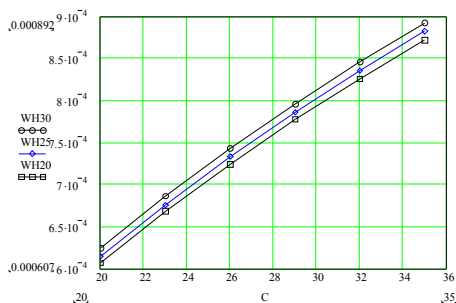


Рис.1 Залежність швидкості поглинання CO<sub>2</sub> від вмісту CO<sub>2</sub> в газі і діаметра апарату (WH30 – 3 м; WH25 – 2,5 м; WH20 – 2 м)

#### Посилання:

1. Логвін В.М. Інтенсифікація першої сатурації. Навчальний посібник. – К., 1995. – 92 с.
2. Кишиневский М.Х., Армаш А.С. Экспериментальная проверка теоретических уравнений абсорбции, сопровождающихся химической реакцией // Прикладная химия, 1966. – Т. 39. – с. 1487 – 1492.

