

БЕЗПЕКА ПРИ РОБОТІ З ПІЧЧЮ КИПЛЯЧОГО ШАРУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ

*Ковтун А. І., канд. техн. наук, асистент (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Кучера М. М., студентка (гр. ЛА-81м.п., ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Сірчана кислота серед мінеральних кислот займає перше місце по виробництву та використанню як в хімічній промисловості, так і в побуті. Область застосування охоплює виробництво мінеральних добрив на які йде переважна більшість її кількості, неорганічних кислот та є каталізатором органічного синтезу. Також вона бере участь у виготовленні препаратів фармацевтичної промисловості.

Таким чином розвиток української промисловості сприяє збільшенню попиту на сірчану кислоту на вітчизняному ринку. Зважаючи на зростаючий попит і на зовнішніх ринках виробництво сірчаної кислоти є досить актуальним. А конкуренція міжнародних компаній ставить гостро питання ресурсо- та енергоефективності. Одним з варіантів підвищення рівня енергоефективності є вдосконалення існуючих систем керування.

Одна з мінеральних речовин сірчана кислота по об'єму виготовлення та споживання займає перше місце. Виробництво сірчаної кислоти у сфері промисловості за останні 35 років виросло більше ніж в 3 рази.

В загальній схемі виробництва сірчаної кислоти суттєве значення мають дві перші стадії – підготовка сировини та її спалення, або випал. Їх структура та апаратурне оформлення виробництва суттєво залежать від природи сировини, яка в значній мірі визначає складність технологічного процесу виробництва сірчаної кислоти.

Сутність контактної-баштового методу полягає в тому, що весь випалювальний газ, або його частина, перед надходженням в баштову систему проходить через контактний апарат. Отриманий в апараті сірчаний ангідрид використовується для виробництва концентрованої сірчаної кислоти, а сірчаний ангідрид, що залишився - переробляється звичайним баштовим методом.

За останні роки відбувався процес вивчення найкращих методів та технологій для їх подальшого впровадження у процес виготовлення сірки. Для комбінованого контактної-баштового методу був винайдений випал сировини зі вмістом сірки в киплячому шарі (КШ) і виробництво сірчаної кислоти з сірки по «короткій схемі». Саме тому має сенс обладнувати сірчано-кислотні системи переважно печами КШ, які вважаються найбільш досконалими.

Широке використання печей КШ різко збільшило виробництво сірчаної кислоти, знизивши її собівартість і сприяло покращенню всіх технологічних та економічних показників сірчано-кислотного виробництва.

Схема автоматизованої печі для випалу сірки зображена на рис. 1.

Вхідними речовинами у піч є повітря та тверда сірка, на виході – обжиговий газ із вмістом 14 % сірки та колчедан.

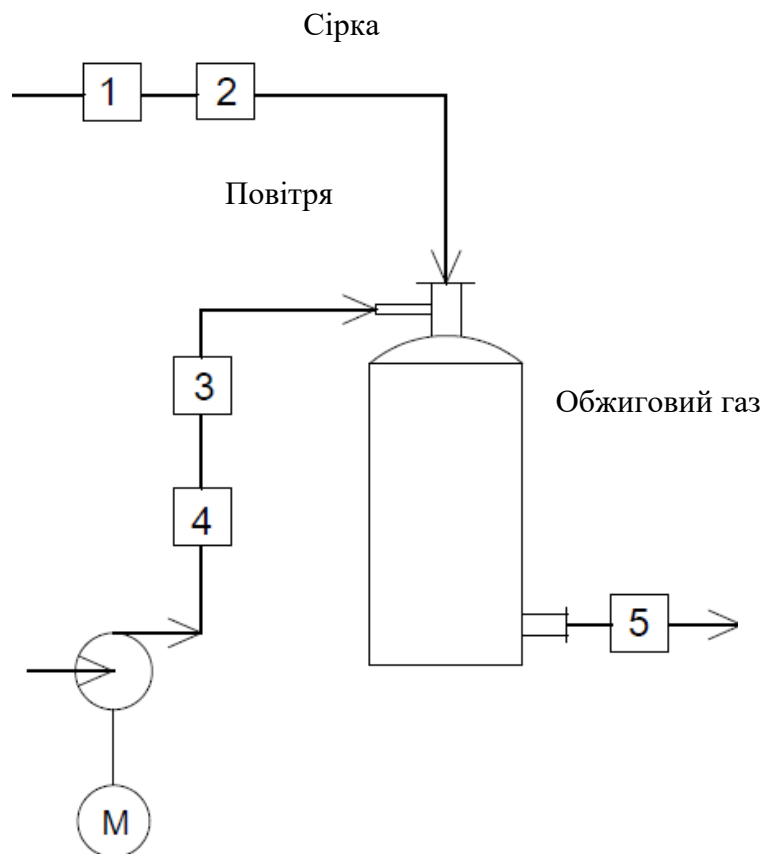


Рис. 1. Схема технологічного контролю роботи печі КШ:

М – електромотор повітряного потоку; 2, 3, 5 – вимірювачі температури сірки, повітря та температури обжигового газу на виході відповідно; 1 – насипний витратомір сірки; 4 – витратомір повітря

Технічна сірчана кислота токсична. За ступенем впливу на організм відноситься до речовин 2-го класу небезпеки - речовини високонебезпечні згідно ГОСТ 12.1.007.

Випалювальні гази містять залишки продуктів що вироблялись під час випалу сірки, і мають високу температуру 350°C. Така висока температура може спричинити шкіряні опіки, набряки та роздратування, слизових оболонок носоглотки, очей, верхніх дихальних шляхів, при цьому викликаючи кашель і чихання. Організм швидко звикає до дії SO₂ в невеликих концентраціях.

Перспективним способом запобігання забруднення навколишнього середовища і негативного впливу інгредієнтів відходів ретельна герметизація апаратури і постійна вентиляція приміщень.

Підвищену «агресивність» сірчаної кислоти необхідно враховувати і при виборі робочого одягу. Дуже часто вона страждає від невидимих для людського ока випарів, що проявляється утворенням дірок в тканини.

Основними забруднювачами атмосфери, що виділяються під час випалення колчедану являються випалювальні гази, огарок.

Для забезпечення пожежної безпеки проектом передбачена система зв'язку й оповіщення, система пінного пожежогасіння, система протипожежного водопроводу, а також первинні засоби пожежогасіння.

Література

1. Гладушко, В. І. Виробництво сірчаної кислоти [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології / В. І. Гладушко. Київ: Техніка, 1966. – 231 с. : табл., іл. – Бібліогр.: с. 228. – 3000 пр.
2. Амелин А. Г. Технология серной кислоты [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Г. Амелин. – 2-е изд., перераб. – Москва: Химия, 1983. – 360 с. : табл., іл. – Бібліогр. : с. 350. – 450 пр.
3. Лукінюк М.В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології / М. В. Лукінюк – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с. : іл. – Бібліогр.: с. 230–231. – 200 пр. – ISBN 978-966-622-287-2.