

***М.О. ПОДУСТОВ***, докт. техн. наук, проф.;  
***І.І. ЛИТВИНЕНКО***, канд. техн. наук, проф.;  
***О.М. ДЗЕВОЧКО***, канд. техн. наук, ст. преп.;  
***Р.С. ЧОРНОНОГ***, студент, НТУ “ХП”

## **СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ КОНТАКТНИМ ВУЗЛОМ У ВИРОБНИЦТВІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

Показані сучасні тенденції каталітичного окислення низькоконцентрованого двооксиду сірки у виробництві поверхнево-активних речовин. Приведений перелік основних контурів контролю і регулювання контактного вузла виробництва ПАР. Наведена функціональна схема автоматизації.

Rotined modern tendencies of catalytic oxidization of low concentration sulphur dioxide in production of surface-active agents. Resulted list of basic contours of control and adjusting of contact knot of production of SAA. Resulted functional diagram of automation.

### **Постановка проблеми.**

У виробництві поверхнево-активних речовин (ПАР) процес сульфатування органічної сировини здійснюється з використанням сірчаної кислоти, але вода, яка утворюється при сульфатуванні, розбавляє сірчану кислоту та при 70 %-вій концентрації вона втрачає якість сульфоагенту, але відомо, що при використанні в якості сульфатуючого агенту – газоподібного триоксиду сірки низької концентрації, значно підвищується якість кінцевого продукту.

Процес одержання газоподібного триоксиду сірки в теперішній час реалізується при початковій концентрації двооксиду сірки 5 об. % за атмосферним тиском у 4-х шаровому контактному апараті, при цьому надмірне тепло реакції відводиться у трьох виносних теплообмінниках, хладагентом в яких виступає повітря, що закачується з навколишнього середовища.

Таке апаратурно-технологічне оформлення характеризується значною енергоємністю і не дозволяє досягти ступеня перетворення вище ніж 95 %.

Ще менше даних порівняльного аналізу по апаратурно-технологічному оформленню та автоматизованим системам управління цим процесом.

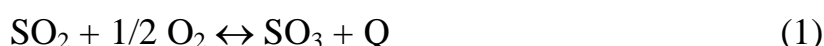
### **Основний матеріал.**

Необхідно визнати, що процес одержання сульфатуючого агенту (низь-

коконцентрованого газоподібного SO<sub>3</sub>) у виробництві поверхнево-активних речовин є одним з основних, від результату на цій стадії залежить не тільки якість продукту а і екологічність всього виробництва ПАР в цілому.

Каталіз – надзвичайно розповсюджений у природі та техніці тип хімічних перетворень – уявляє собою прискорення або збудження хімічних реакцій речовинами (каталізаторами), що беруть участь в елементарних стадіях реакції, але вихідними хімічно незмінними з кожного реакційного циклу.

Окислювання двооксиду сірки по реакції, яка відбувається в присутності каталізатора



На практиці використовується велика кількість контактних вузлів та апаратів, що розділяються за типом шарів каталізатора, типом та видом каталізатора, способом підтримки оптимальної температури та конструкцією.

Основного поширення набули атмосферні апарати з фільтруючими шарами каталізатора та проміжним теплообміном, але як було наведено вище – при одностадійному контактуванні такі апарати є малоефективними.

Певний інтерес представляють комбіновані контактні вузли для окислення низькоконцентрованого двооксиду сірки під тиском при одностадійному контактуванні.

У випадку реактор що складається з двох складових: перший – містить в собі адіабатичний шар каталізатору та вбудований трубчастий теплообмінник, другий – трубчастий реактор з політропічним шаром каталізатора.

Свіжий газоповітряний потік подається до міжтрубного простору вбудованого теплообмінника, де за рахунок тепла газоповітряного потоку, яке виділилося за рахунок реакції на адіабатичному шарі, і підігрівається до необхідної температури для початку реакції і подається на адіабатичний шар каталізатора; потік, пройшовши шар каталізатора, надходить до трубного простору вищезгаданого теплообмінника для зниження температури до необхідного рівня і подається на вхід трубчастого (політропічного) реактора.

Газовий потік, що надходить до трубчастого реактора спрямовується знизу через розподільну решітку (для рівномірного розподілу газового потоку по перетину реактора), при підйомі газоповітряного потоку, він охолоджує трубки наповнені каталізатором.

Внаслідок чого він підігрівається і надходить до трубного простору трубчастого реактора, де й проходить остаточне окислення двооксиду сірки до

триоксиду (кінцевий ступінь перетворення, при одностадійному контактуванні, сягає 99 %) (рисунок).

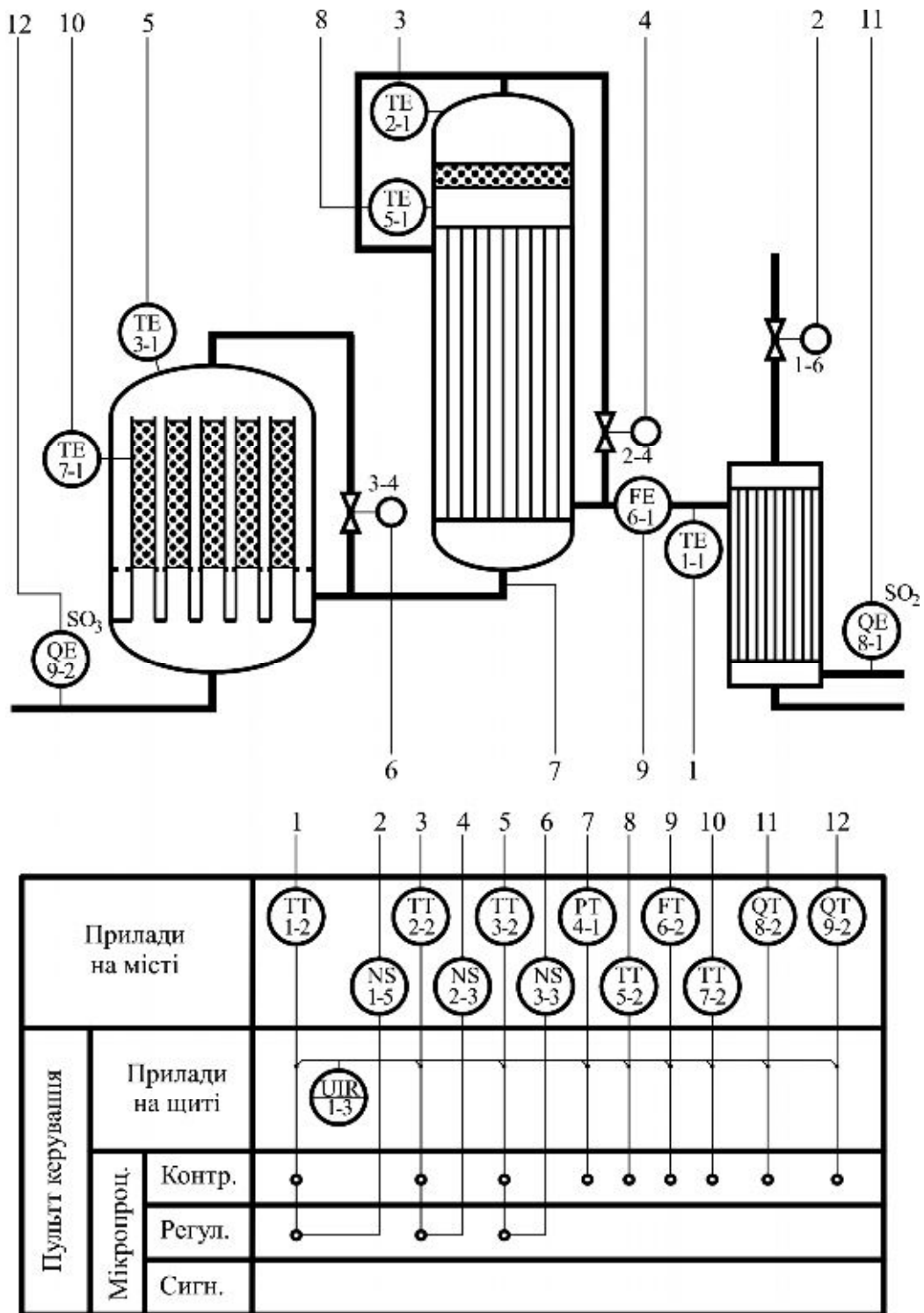


Рисунок – Функціональна схема автоматизації контактного вузла

Але високий ступінь перетворення можна досягти тільки при точній підтримці оптимальних умов протікання процесу, з цією метою запропонована

система автоматичного управління таким вузлом.

Основними контурами контролю та регулювання в якій є:

– регулювання температури на вході контактного вузла, температури на вході в адіабатичний шар каталізатору, температури на вході в політропічний шар каталізатора,

– контроль концентрації на вході і виході контактного вузла, тиску в апаратах, витрати газоповітряного потоку, температури газоповітряного потоку на виході з шарів та на 1/3 висоті політропічного шару каталізатора.

Функціональна схема автоматизації приведена на рисунку, схема розроблена з використанням сучасних мікропроцесорних приладів (поз. 1-4), первинних вимірювальних перетворювачів з уніфікованими вихідними сигналами та сучасного відеографічного реєстратора технологічних параметрів (поз. 1-3).

### **Висновки.**

Проведено аналіз апаратурно-технічного оформлення процесу каталітичного окислення низькоконцентрованого SO<sub>2</sub> під підвищеним тиском в комбінованому контактному апараті в автотермічному режимі.

Приведений перелік параметрів контролю та регулювання.

Розроблена функціональна схема автоматизації процесу.

Для розрахунку окремих контурів автоматичного регулювання не обхідне вивчення даного процесу як об'єкту автоматизованого управління, що планується виконати в подальших дослідженнях.

**Список літератури:** 1. *Товажнянський Л.Л.* Процеси та апарати хімічної технології: у 2 ч. / [Л.Л. Товажнянський, А.П. Готлинська, В.О. Леценко та інші.]; під загальною редакцією Л.Л. Товажнянського. – Х.: НТУ "ХП", 2004. – Ч.1. – 632 с. 2. *Миголь В.И.* Производство анионных поверхностно-активных веществ в Украине: есть ли шансы / В.И. Миголь, В.М. Ковалев // Хімічна промисловість України. – 2004. – № 2. – С. 4 – 8. 3. *Флонцев И.Ф.* Состояние производства СМС и товаров бытовой химии в России / И.Ф. Флонцев, Ю.С. Ветошкин // Хімічна промисловість України. – 2004. – № 2. – С. 9 – 11.

*Надійшла до редколегії 15.03.10*