

1 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ АСК ТП

1.1 Загальні відомості

1.1.1 Найменування системи:

Автоматизована система керування технологічним процесом адсорбції в адсорбційній колоні (далі - АСК ТП АК)

1.1.2 Шифр теми: *[шифр курсового або дипломного проекту]*

1.1.3 Найменування підприємства-розробника: ДВНЗ «УДХТУ»

1.1.4 Планові терміни початку і закінчення робіт

Початок робіт — _____ р. Закінчення робіт: _____ р.

1.2 Призначення і мета створення системи

1.2.1 Призначення системи

АСК ТП АК призначена для автоматизації керування технологічним процесом адсорбції. Об'єктом керування є адсорбційна колона цеху №3 N-ського коксохімічного заводу.

1.2.2 Мета створення системи

Метою створення АСК ТП АК є підвищення ефективності роботи адсорбційної колони, зменшення енергетичних витрат.

1.3 Характеристика об'єкта автоматизації

1.3.1 Короткий опис технологічного об'єкта керування

Адсорбційна колона являє собою протитічний безперервно діючий апарат з киплячим шаром дрібнозернистого адсорбенту на п'яти тарілках. Адсорбент подається на верхню тарілку апарату за допомогою дозатора. Під дією сили тяжіння адсорбент провалюється з тарілки на тарілку і виводиться з нижньої частини колони; газ же рухається знизу вгору і виводиться із з верхньої частини апарату...

...і т.д.

1.3.2 Умови експлуатації технологічного об'єкта керування

1.3.2.1 Умови експлуатації технологічне устаткування процесу адсорбції:

- а) температура навколишнього середовища - від мінус 20 до 50 °С;
- б) відносна вологість до 100% при температурі до 35 °С;
- в) атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа (від 630 до 800 мм рт. ст.);
- г) постійна вібрація з частотою до 30 Гц з амплітудою не більше за 0,1 мм;
- д) тип навколишнього середовища - невибухонебезпечні пожежонебезпечні зони відкритих промплощадок приміщень класу Д згідно ГОСТ 12.1.011.

1.3.2.2 Умови експлуатації технічних засобів, що встановлюються в приміщенні на щитах КВП і керування:

- а) температура навколишнього середовища - від плюс 5 до 50 °С;
- б) відносна вологість до 80% при температурі до 25 °С;
- в) атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа (від 630 до 800 мм рт.ст.);
- г) постійна вібрація з частотою до 30 Гц з амплітудою не більше за 0,1 мм;
- д) тип атмосфери II за ГОСТ 15150-69.

1.4 Вимоги до системи

1.4.1. Вимоги до системи в цілому

1.4.1.1 Вимоги до структури і функціонування системи

За своєю структурою система відноситься до централізованих систем керування, побудованих з використанням керуючих обчислювальних пристроїв.

Склад технічних засобів системи:

- а) первинні перетворювачі (давачі);
- б) вимірювачі, що встановлюються безпосередньо на обладнанні;
- в) мікропроцесорний контролер;
- г) засоби відображення і представлення інформації;
- д) засоби введення оперативної і керуючої інформації;
- е) виконавчі механізми;
- є) регулюючі органи;
- ж) перетворювачі сигналів

1.4.1.2 Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу

Система обслуговується операторами. Чисельність — один оператор у зміну. Кваліфікація — середня технічна освіта.

1.4.1.3 Показники призначення

Система повинна контролювати поточні значення технологічних параметрів, перелік яких, межі вимірювання і вимоги до точності вимірювання приведені в п. 2.1.

Система повинна виконувати регулювання технологічних параметрів, перелік яких наведені в п. 2.2.

Система повинна виконувати дискретне керування наступним обладнанням:

- а) дозатором абсорбенту;
- б) запірною арматурою технологічних трубопроводів;
- в) електродвигунами насосів.

1.4.2 Вимоги до функцій і задач керування

АСК ТП АК повинна виконувати наступні функції:

- а) збирання і обробка інформації про стан об'єкта керування;
- б) аналіз стану технологічного процесу;
- в) вироблення технологічних керуючих впливів;
- г) передача керуючих впливів на виконання, їх реалізація і контроль виконання;
- д) обмін інформацією з взаємопов'язаними системами;
- е) зберігання і резервування даних;
- є) оперативне відображення і документування ходу технологічного процесу;
- ж) оперативне керування технологічним процесом, обладнанням і системою;
- з) диспетчеризація розв'язання задач.

2 ПАРАМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА

2.1. Параметри, що контролюються

Згідно з вимогами технологічного регламенту контролю підлягають витрата газової суміші, кінцева концентрація компонента, що адсорбується, температури газової суміші і адсорбенту, температура на кожній тарілці колони, тиск у верхній і нижній частинах колони, перепад тиску між ними. Інформація про параметри, що контролюються зведена в табл.2.1.

Таблиця 2.1 — Відомість контрольованих технологічних параметрів

Найменування виробничого приміщення	Категорійність приміщення	Вимірюваний параметр	Середовище	Межі вимірювання, точність	Місце установки відбірного пристрою	Функціональне призначення					Примітки	
						індикація на		ресстрація	сигналізація	регулювання		логічне керування
						дисплеї	вторинному приладі					
Відділення адсорбції	Пожежонебезпечне, категорія Д, невибухонебезпечне	Витрата газової суміші	Газ з домішками пари сірчаної кислоти	1,4–2,7 м ³ /год, ± 0,3 м ³ /год	Трубопровід на вході у колону	+	-	+	min	+	-	

2.2. Параметри, що регулюються

Основний контур регулювання забезпечує стабілізацію концентрації компонента, що адсорбується, в газі, що відходить, шляхом регулюючого впливу зміною витрати адсорбенту. Структурна схема цього контуру приведена на рис. 2.1.

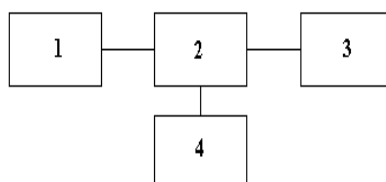


Рис. 2.1 – Структурна схема контуру стабілізації концентрації компонента, що адсорбується, в газі, що відходить

Концентрація компонента, що адсорбується, в газі, що відходить, вимірюється за допомогою газоаналізатора (поз. 1 на рис. 2.1). Отримане значення порівнюється зі значенням, встановленим за допомогою задавача (поз.4). У відповідності з розузгодженням сигналів газоаналізатора і задавача регулювальник (поз.2) формує керуючу дію, яку відпрацьовує виконавчий пристрій (поз. 3), що керує роботою дозатора адсорбенту..

На рис. 2.2 показаний фрагмент функціональної схеми автоматизації, який зображає локальну систему регулювання концентрації компонента, що адсорбується, в газі, що відходить. Тут QE і QT зображають газоаналізатор, QIR - вторинний показуючий і реєструючий прилад, QC - регулювальник, Н - блок керування регулювальником, NS - магнітний пускач, який вмикає дозатор адсорбенту. Додатково в схему введений показник положення регулюючого органу GI.

Другий контур регулювання усуває збурення по каналу притоку газової суміші шляхом стабілізації її витрати (див. рис. 2.3).

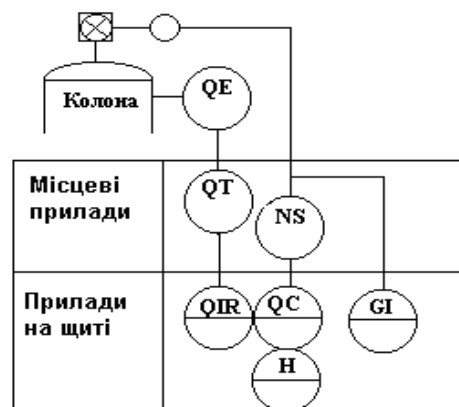


Рис. 2.2 – Локальна система регулювання концентрації компонента, що адсорбується, в газі, що відходить

Діафрагма (поз. 1 на рис. 2.2), встановлена в трубопроводі газової суміші, створює перепад тиску, який вимірюється дифманометром (поз.2) і відображається вторинним приладом (поз. 3), сполученим з регулювальником (поз. 4). До регулювальника підключений задавач (поз.5). Вихідний сигнал регулювальника відпрацьовується виконавчим пристроєм (поз. 6), що змінює прохідний перетин трубопроводу подачі газової суміші в колону.

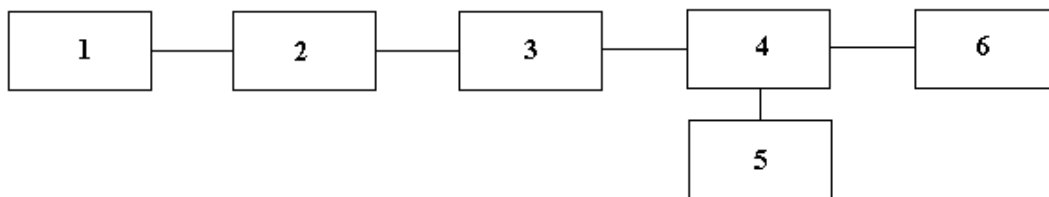


Рис. 2.3 – Структурна схема контуру стабілізації витрати газової суміші

На рис. 2.4 показаний фрагмент функціональної схеми автоматизації, що зображає локальну систему регулювання витрати газової суміші на вході колони. Тут FE зображає діафрагму, FT - дифманометр, FIR – вторинний прилад, FC – регулювальник; Н – задавач; NS – виконавчий пристрій. Додатково в схему введений показчик положення регулюючого органу GI.

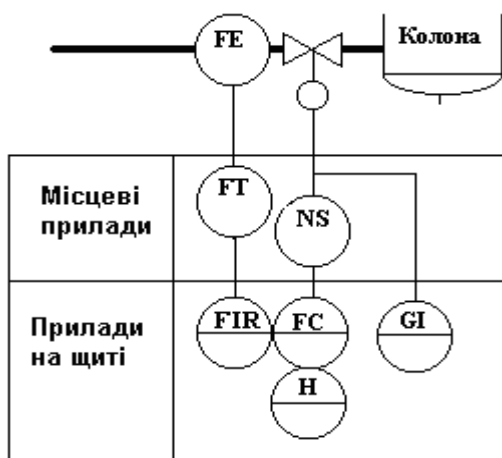


Рис. 2.4 – Локальна система регулювання витрати газової суміші

3 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО І ТЕХНІЧНОГО ЗМІСТУ АСК ТП

Використання для автоматизації технологічних об'єктів локальних засобів автоматики пов'язане з труднощами обслуговування оперативним персоналом великих щитів і пультів керування, а також зі значними витратами на придбання і обслуговування технічних засобів. З метою уникнення цих негативних чинників, а також для скорочення втрат продукції через помилки персоналу при обробці великих масивів первинної інформації доцільне застосування централізованої системи керування і контролю на базі мікропроцесорних контролерів. Мікропроцесорний контролер може забезпечити функції автоматичного контролю (вимірювання і реєстрації значної кількості технологічних параметрів), регулювання, логічного і дистанційного керування, сигналізації відхилень параметрів, захистів, блокування і аварійного відключення обладнання.

Широке застосування в централізованих системах керування і контролю знайшли контролери SIMATIC фірми Siemens (Німеччина). Вони забезпечують прийом і видачу аналогових і дискретних сигналів, первинне перетворення сигналів по вбудованих алгоритмах. Контролери можуть розв'язувати складні задачі керування, формувати сигнали, що змінюються по заданій програмі, здійснювати автоматичне регулювання, виводити інформацію на дисплеї і принтери, обмінюватися інформацією по цифрових каналах зв'язку з іншими обчислювальними пристроями.

Застосування контролера забезпечує поєднання функцій логіко-програмного керування, регулювання і відображення інформації. Важливим достоїнством є можливість подальшого розвитку системи керування. При виникненні потреби в рішенні нових задач керування можна швидко скоректувати структуру і параметри системи керування.

Як основу АСК ТП процесу абсорбції приймаємо мікропроцесорний контролер SIMATIC S7/300. Для АРМ оператора будемо використовувати панель оператора SIMATIC MP 270В.

У схемі вимірювання витрати газової суміші використовується дифманометр “Сапфир 22М-ДД-Ех”. Склад газової суміші контролюється термокондуктометричним газоаналізатором КЕДР-М. Для вимірювання температур використовуються мідні термоперетворювачі опору ТСМ/1-1288. Тиск вимірюється за допомогою вимірювальних перетворювачів 408ДИ.

Вихід за межі допустимих значень тиску у верхній частині колони і вмісту адсорбованого компоненту у вихідному потоці приводить до включення сигналізації на щиті оператора.

Наявність контролера вимагає використання вимірювальних перетворювачів, що забезпечують подачу на входи контролера струмових сигналів 4...20 мА. Термоперетворювачі опору підключаються до спеціальних входів модулів введення безпосередньо. Інші прилади вибрані в модифікації, що забезпечують вихідні уніфіковані сигнали 4...20 мА.

Характеристики приладів, що використовуються, і засобів автоматизації приведені в специфікації обладнання А15.01.АТХ.00.СО.

4 ОПИС СХЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Схема автоматизації представлена на кресленні А15.01.АТХ.01.С3.

Схема виконана згідно ДСТУ Б А.2.4-3:2009 та ДСТУ Б А.2.4-16:2008. На схемі контури контролю і регулювання розміщені відповідно до ходу технологічного процесу.

Система керування функціонує у такий спосіб.

Вимірювання витрати газової суміші на вході у колону здійснюється за допомогою діафрагми ДКС (поз. 1а). Перепад тиску на діафрагмі вимірюється дифманометром Сапфир 22М-ДД-Ех (поз. 1б), сигнал з якого подається на блок вилучення квадратного кореня Метран-611 (поз. 1в), який одночасно є блоком живлення дифманометра. Далі сигнал направляєється на вхід контролера, який виконує функції індикації значення витрати на дисплеї і реєстрації за допомогою принтера. У разі розузгодження виміряного значення витрати з тим, що заданий оператором, контролер виробляє керуючий сигнал, який через електропневмоперетворювач ЕПП-1 (поз. 1г) направляєється на виконуючий пристрій МИП-ПТ (поз. 1д)...

...і т.д.

ВИСНОВКИ

(розділ виконується тільки для курсового проекту)

В ході роботи над курсовим проектом досягнуті наступні результати:

- а) розроблене спрощене технічне завдання на проектування АСК ТП;
- б) виконаний аналіз технологічних параметрів, що підлягають контролю та регулювання, синтезовані контури регулювання технологічних параметрів;
- в) обґрунтований вибір принципів побудови АСК, вибрані технічні засоби для реалізації системи;
- г) розроблена функціональна схема автоматизації технологічного процесу адсорбції в адсорбційній колоні.

Подальший розвиток система автоматизації можливий у таких напрямках:

- а) використання інтелектуальних датчиків, що забезпечить зменшення експлуатаційних витрат, пов'язаних з технічним обслуговуванням, калібруванням та повірками датчиків;
- б) заміна контролера промисловим комп'ютером, що дозволить розв'язувати задачі оптимального керування, діагностики комплексу технічних засобів і дій персоналу, прогнозування ходу технологічного процесу та інші задачі підвищення ефективності керування.