

СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто комп'ютеризовану систему контролю температури для апаратів повітряного охолодження сирого природного газу

Ключові слова: система, технологія, контролер.

Abstract

In this paper, the computerized system of monitoring of temperature for devices of air cooling of the crude natural gas is developed.

Keywords: system, technology, controller.

Вступ

Технічний прогрес характеризується безупинним розширенням автоматизації усіх галузей діяльності людини, переходом від часткової автоматизації до комплексної, а потім від комплексної автоматизації до повної, яка забезпечує найвищу техніко-економічну ефективність.

XXI сторіччя називають інформаційним сторіччям, бо основні успіхи технічного прогресу зараз спостерігаються саме у впровадженні інформаційних технологій до різноманітних засобів та систем автоматизації. Автоматизація неможлива без контрольно-вимірювальної техніки. Розвиток контрольно – вимірювальної техніки для систем автоматизації у великому ступені визначається досягненнями у сумісних областях науки і техніки – в мікроелектроніці, обчислювальній техніці, фізиці твердого тіла та ін. Саме для розробників систем автоматики і контролю різних технологічних параметрів зараз утворена найсприятливіша середа практичної діяльності у вигляді величезної номенклатури мініатюрних та надійних датчиків, які легко сполучаються з вторинною апаратурою та дозволяють передавати вимірювальну інформацію на значні відстані в умовах інтенсивних промислових завод.

Актуальність роботи. Засоби вимірювання та контролю температури давно зайняли провідне місце у системах автоматизованого управління багатьма технічними процесами, ускладнення яких веде до необхідності різкого зростання кількості каналів вимірювання для отримання повної та об'єктивної інформації про температурні режими протікання процесів. У цьому відношенні комп'ютеризована система контролю температури для апаратів повітряного охолодження (АПО) сирого природного газу не відрізняються від складних промислових систем автоматизації. З урахуванням того, що газові трубопроводи є важливою складовою частиною промислового комплексу України, розробка сучасної комп'ютеризованої системи контролю температури для апаратів повітряного охолодження сирого природного газу, є, без сумніву, актуальною науковою та

технічною задачею.

Метою є підвищення якісних показників контролю температури для апаратів повітряного охолодження природного газу шляхом застосування інтегрованої системи проектування та сучасних програмно-апаратних засобів автоматизації.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд поставлених задач: обґрунтування вибору інтегрованої інструментальної системи для проектування системи контролю; дослідження та аналіз технологічного процесу, що автоматизується; обґрунтування вибору оптимальної конфігурації системи контролю; розробка технічного завдання на проектування системи; обґрунтування вибору апаратних засобів автоматизації для системи контролю; проектування електричної структурної схеми системи контролю на основі вибраних програмно-апаратних засобів; проектування електричної функціональної схеми системи контролю; проектування алгоритмічного забезпечення системи контролю; проектування програмного забезпечення операторської станції системи контролю в середовищі вибраної інструментальної системи проектування.

Об'єктом досліджень є технологічний процес повітряного охолодження сирого природного газу при його транспортуванні по трубопроводам.

Предметом досліджень методи та засоби автоматизованого контролю параметрів технологічного процесу.

Методи дослідження - використано наступні методи дослідження: аналіз, синтез, аналогія.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

АПО широко використовуються в нафтогазовій промисловості для конденсації й охолодження пароподібних, газоподібних і рідких середовищ. Однією з областей застосування АПО є охолодження природного газу на компресорних станціях газових промислів (КС ГП) і на компресорних станціях магістральних газопроводів (КС МГ) [1-3]. Необхідність охолодження газу на даних об'єктах продиктована вимогами енергозбереження. У процесі стиску газу його температура збільшується. Для зниження потужності на транспортування, збільшення пропускної здатності газопроводу й підвищення його надійності газ після компресорів охолоджується вентиляторами.

Істотна відмінність умов експлуатації АПО газу на ДКС ГП і КС МГ полягає в тому, що на компресорні станції магістральних газопроводів надходить уже осушений газ, у той час як на газових промислах на першому компресорному щаблі доводиться охолоджувати сирий газ до сушіння. При цьому має місце проблема утворення гідратів вуглеводних газів на внутрішніх поверхнях нижніх рядів теплообмінних трубок АПО газу, що приводить до закупорки прохідного перетину трубок і виходу їх з ладу.

Раніш на більшості КС першого компресорного щабля застосовувався спосіб керування АПО газу, що полягав в ручному або дистанційному включенні-відключенні вентиляторів, число яких визначалось оператором виходячи з його професійного досвіду. Визначення факту закупорки теплообмінних трубок гідратами провадилось візуально по наявності інею на трубках. Відігрівання закупорених трубок здійснювалось за допомогою парогенераторної установки. Однак у багатьох випадках закупорки теплообмінних трубок навіть указана процедура була неефективною, і доводилось відключати секцію до весни. Недоліки такої системи очевидні[4-5].

Газоперекачувальний агрегат (ГПА) є основним елементом компресорних станцій (КС). Він складається з відцентрового нагнітача (компресора) і двигуна, що приводить його в обертання. ГПА оснащуються автоматикою різної складності вже не один десяток років, але тільки в останні роки з

появою мікропроцесорних контролерів стали створюватися системи автоматичного управління ГПА[4].

Основна частина

В СНД при автоматизації компресорних станцій газових трубопроводів в основному використовуються системи закордонного виробництва. Проте і вони не позбавлені деяких суттєвих недоліків. Наприклад, їхнє впровадження зазвичай вимагає дуже великих коштів на придбання програмно-апаратних засобів автоматизації відомих фірм-виробників, інтерфейс роботи оператора в системі не завжди зручний, недостатньо функцій обробки результатів, алгоритми роботи системи контролю та управління закриті, їхня зміна неможлива без участі представників фірми-постачальника. Тому на вітчизняних газових трубопроводах в умовах світової економічної кризи виникають серйозні проблеми при придбанні, впровадженні та експлуатації таких сучасних АСУ ТП, зокрема, для компресорних станцій.

Вирішити цю проблему можна тільки шляхом застосування в комплексній АСУ ТП компресорної станції вітчизняних програмно-апаратних засобів автоматизації, зокрема, комп'ютеризованої системи контролю температурних режимів роботи апаратів повітряного охолодження сирого природного газу при його підготовці до транспортування по газовому магістральному трубопроводу.

Треба, щоб така система контролю температури була заснована на універсальних засобах управління й легко адаптувалася під конкретну конфігурацію апаратів повітряного охолодження сирого природного газу. Необхідно забезпечити відкритість її алгоритмів контролю, відповідні інструменти для їх зміни користувачем (оператором, інженером, керівником), автономність системи, здатність системи до подальшого розширення, створення форм відображення інформації з вимог фахівців галузі, а також засоби самостійного створення й редагування цих форм.

Для такої системи контролю температурних режимів роботи апаратів повітряного охолодження сирого газу, що працюють у складних природних умовах, доцільно вибрати сучасні датчики температури, які б легко узгоджувались з мікропроцесорними засобами системи і забезпечували б завадостійке передавання даних на значні відстані. При цьому не слід орієнтуватися на надсучасні бездротові чи мережні цифрові датчики температури, вартість яких надзвичайно висока (температурний радіозонд коштує від 700 до 1200 ум. одиниць, а мережний цифровий датчик – від 400 до 800 ум. одиниць).

Крім того, для зменшення загальних витрат на створення такої системи контролю необхідно замінити дорогі пристрої введення сигналів (промислові контролери або модулі розподіленого збору даних), що застосовуються в описаних вище існуючих АСУ ТП компресорних станцій, на більш дешевий мікропроцесорний контролер (МК) власної конструкції для збору інформації з датчиків температури, яка б теж мала віддалений зв'язок з ПК оператора компресорної станції.

У наш час існує багато методів та засобів вимірювання температури, а також промислових приладів на їх основі

Висновки

В даній роботі розглянуто систему контролю, апарати повітряного охолодження. На підставі аналізу викладеної інформації, було розглянуто системи контролю температурних режимів роботи апаратів повітряного охолодження сирого газу, що працюють у складних природних умовах, при цьому, в межах помірної ціни.

Проведено вибір системи контролю температури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кривонос А., Харитонов А., Гуличев В. Система управления газоперекачивающими агрегатами // Современные технологии автоматизации. – 1997. – №2. – С. 66-69.
2. Продовиков С., Макаров А., Бунин В., Черников А. Опыт автоматизации сложных промышленных объектов на примере газокomppressorных станций // Современные технологии автоматизации. – 1999. – №2. – С. 16-27.
3. Щербинин С.В., Коловертнов Г.Ю., Краснов А.Н., Новоженин А.Ю. Система автоматизированного управления аппаратами воздушного охлаждения сырого природного газа // Нефтегазовое дело. – 2004. – №3. – С.1-10
4. Система контроля температуры СКТ-301 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://exportpostach.com.ua/kipia/s_kon_temp.html/skt-301.html.
5. Измерители и регуляторы температуры [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://exportpostach.com.ua/temp.html>.
6. Крамарухин Ю.Е. Приборы для измерения температуры. – М.: Машиностроение, 1990. – 208 с
7. Баранов В.Ю. и др. Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник/ Под общ. ред. В.В. Черенкова. – Л.: Машиностроение, 1987. – 846 с.

Возняк Олександр Миколайович — к.т.н., доцент, доцент кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Червань Олександр Олександрович – студент групи КІВТ-19м кафедри метрології та промислової автоматики факультету автоматики та комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, bekdoor98@gmail.com

Voznyak Oleksandr – Dr. Tekhn. Sciences, Professor, Head of the Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya

Oleksandr Chervan – student group KIBT-19m of the Department of Metrology and Industrial Automation of the Faculty of Automation and Computer Control Systems, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya, bekdoor98@gmail.com