

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА АВТОМАТИКИ**

**MEASUREMENT, CONTROL AND DIAGNOSIS
IN TECHNICAL SYSTEMS**

ТРЕТЯ МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ВИМІРЮВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА
В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ (ВКДТС-2015)»**

Збірник тез доповідей

27-29 жовтня 2015 р.

**ВНТУ
ВІННИЦЯ
2015**

УДК 621.3.08
ББК 30.607

Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки

Головний редактор: **В.В.Грабко**

Відповідальний за випуск: **Кучерук В.Ю.**

Рецензенти: **Столярчук П.Г.**, доктор технічних наук, професор
Кухарчук В.В., доктор технічних наук, професор

Третя міжнародна наукова конференція «Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах» (ВКДТС-2015), 27-29 жовтня, 2015 р. Збірник тез доповідей. – Вінниця: ПП «ТД«Едельвейс і К», 2015. – 155 с.

ISBN 978-966-2462-97-5

У збірнику опубліковано матеріали конференції, присвяченої проблемам теоретичних основ вимірювань, контролю та технічної діагностики, інформаційно-вимірювальних технологій та метрології.

УДК 621.3.08
ББК 30.607

ISBN 978-966-2462-97-5

© Вінницький національний технічний університет, 2015
© Учбово-науковий центр «Паллада», 2015

В.Ю. Кучерук, д.т.н., проф.; І.А. Дудатьєв, асистент

МОДЕЛІ АДАПТАЦІЇ ЗАСОБУ КОНТРОЛЮ КОНЦЕНТРАЦІЇ КОМПОНЕНТІВ ДИМОВИХ ГАЗІВ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК

Ключові слова: адаптація, засіб контролю, сенсори, котельні установки.

Основна частина. У [1] розглядається підхід для адаптації складних об'єктів. Пропонується загальну задачу адаптації розділяти на дві: "внутрішню" та "зовнішню" адаптації. Корелюючи даний підхід до задач роботи приймемо, що факторами "внутрішньої" адаптації є зміна впливних величин (тиск, температура, вологість, запиленість, концентрація CO₂-O₂), а при "зовнішній" сам об'єкт (тобто тип або модель котла, на якому проводиться робота).

Отже, представимо узагальнену структурну модель "внутрішньої" адаптації (без зміни об'єкта) на рис. 1.

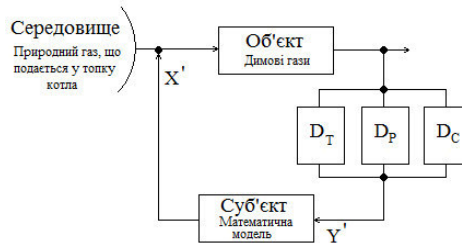


Рис. 1. Модель адаптації (без зміни об'єкта)

На рис. 2 система сенсорів D_T, D_P, D_C сприймає інформативні параметри об'єкта. Інформація (X', Y') утворює сенсорне середовище суб'єкта, а саме ту частину, яку він здатний сприйняти своїми сенсорами. При відхиленні будь-яких параметрів від умовної норми відбувається підлаштування моделі. Слід зазначити, що дане підлаштування присутнє на кожному кроці контролю, причому вихідною інформацією для нього є неузгодженість відгуків об'єкта і моделі, усунення якої і реалізує процес адаптації. Зрозуміло, що на реальних об'єктах цей процес є неперервним у часі.

На рис. 2 розглянемо узагальнену структурну модель зовнішньої адаптації (при зміні об'єкту).



Рис. 2. Модель адаптації (при зміні об'єкта)

Відразу зазначимо з якими типами КУ можлива "зовнішня" адаптація і, як наслідок, адаптація в цілому (рис. 3)



Рис.3. Класифікація КУ за типом палива

З рис. 3 видно, що засіб контролю концентрації компонентів димових газів котельних установок сумісний з усіма типами КУ установок, що працюють на природному газу. Також засіб контролю є сумісний з іншими класифікаційними ознаками газових КУ, а саме: за типом котлів (парові, водогрійні, змішані, діатермічні); за призначенням теплового навантаження (опалювальні, виробничі, змішані); за типом розташування.

Зрозуміло, що необхідно знайти такі параметри "зовнішньої" адаптації, регуляція яких дозволяла вирішити поставлені задачі. В якості таких параметрів використано концентрацію кисню у димових газах та тип котла і відповідно КНП, який є головним показником ефективності роботи котла.

Основні типи котлів та їх оптимальних КНП представлено на рис. 4.

	Значение	Адрес	Тип	Симв.-Комментарий
1	1.25	MW 10	INT	DE-25-14GM
2	1.20	MW 11	INT	RD-10-249-98
3	1.09	MW 12	INT	PB-10-574-03
4	1.17	MW 13	INT	E-500-13
5	1.15	MW 14	INT	TGME-464
6	1.11	MW 15	INT	KE-10-14
7	1.07	MW 16	INT	FT-65/75-130/13
8	1.10	MW 17	INT	PTVM-100
...				

Рис. 4. Основні типи котлів та їх оптимальних КНП

Дані з рис. 4 занесено у програмне забезпечення. Зовнішня адаптація розпочинається з вибору типу котла, на якому проводиться контроль концентрації компонентів димових газів котельних установок. Відповідно від цього вибору автоматично визначається оптимальний КНП. Слід зазначити, що “зовнішня” адаптація на відміну від “внутрішньої” є однокроковою.

Загальна задача адаптації втрачає будь-який зміст, якщо невідомі параметри середовища (в нашому випадку параметри природного газу, який подається у топку котла). Класичним вирішенням даної проблеми є введення необхідних сенсорів для контролю якісних показників цього середовища (якість природного газу). Якість природного газу – це відповідність значень його фізико-хімічних показників встановленим нормативними документами. Згідно з міждержавним ГОСТ 5542-87 за фізико-хімічними показниками природні горючі гази повинні відповідати вимогам та нормам, що наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показання природного газу

Найменування показника	Норма	Метод випроб.
Теплота згоряння нижча, МДж/м ³ (ккал/м ³), при 20°C 101,325 кПа, не менше	31,8 (7600)	ГОСТ 27193-86 ГОСТ 22667-82
Область значень числа Воббе (вищого), МДж/м ³ (ккал/м ³)	41,2-54,5 (9850-13000)	ГОСТ 22667-82
Доп. відх. числа Воббе від ном. значення,%, не більше	5	-
Об'ємна частка кисню,%, не більше	0,02	ГОСТ 22387.2-83
Масова концентрація меркаптанової сірки, г / м ³ , не більше	0,036	ГОСТ 22387.2-83 ГОСТ 22387.3-77
Об'ємна частка кисню,%, не більше	1,0	ГОСТ 23781-83
Маса механічних домішок в 1 м ³ , г, не більше	0,001	ГОСТ 22387.4-77
Інтенсивн. запаху газу при об'ємн. частці 1% в повітрі, бал, не менше	3	ГОСТ 22387.5-77

Подавши запит до НАК “НАФТОГАЗ” було отримано відповідь, що показники з табл. 1 контролюються на декількох етапах поступання природного газу безпосередньо до КУ. Визначення якісних показників природного газу, що надходить в Україну, тобто визначення відповідності його фізико-хімічних показників (ФХП) тим, що обумовлені контрактами, здійснюється на газовимірювальних станціях та пунктах вимірювання витрати газу (ГВС та ПВВГ), які розташовані на вході магістральних газопроводів в Україну. ГВС та ПВВГ обладнані сучасними основними і дублюючими автоматизованими комплексами обліку газу з фіскальним енергонезалежним архівом кількості та компонентного складу газу, а також втручань. Визначення ФХП газу, що надходить на територію України, проводиться щодобово в хіміко-аналітичних лабораторіях та за допомогою потокових хроматографів, встановлених на ГВС.

Перевірка якості газу, що надходить з газотранспортної системи до газорозподільних мереж проводиться один раз на тиждень. Результати аналізу ФХП газу оформлюються у вигляді протоколу якості газу, який затверджується керівником лінійно-виробничого управління ДК «Укртрансгаз», один екземпляр якого надається підприємствам, що здійснюють експлуатацію газорозподільних мереж.

За результатами аналізів теплота згоряння нижча (калорійність) природного газу на території України змінюється в межах 8 000-8250 ккал/м³, що перевищує значення калорійності газу, встановлені ГОСТ 5542-87 - не нижче 7600 ккал/м³. Тому середньоочікувані концентрації і склад димових газів знаходяться в допустимих межах і відповідно задачу адаптації можна вважати виконаною.

Список літературних джерел:

1. Растринин Л.А. Адаптация сложных систем. — Рига: Зинатне, 1981. — 375 с.