

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ ЯК СКЛADOVA ОБЛІКУ І ЕКОНОМІЇ НАФТОПРОДУКТІВ

© Друзюк В., Мазур А., 2004

State of the measurement assurance of the filling station in Lviv region is considered. The method of deviation definition of filling station is discussed, information is given about filling stations that are brought to the state register of Ukraine.

Економія енергетичних ресурсів — одне з найважливіших завдань кожної держави. Від того, як використовуються енергетичні, паливні та інші ресурси, залежить економічний стан країни, добробут її громадян. Однією з головних складових економії ресурсів є достовірний їх облік, який насамперед залежить від стану метрологічного забезпечення.

У нашій країні економії паливних та енергетичних ресурсів приділяється достатня увага. В жовтні 1999 року набрала чинності “Інструкція про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і в організаціях України” (надалі — Інструкція). Над створенням Інструкції працювали фахівці Держнафтогазпрому, Міністерства економіки, Міністерства транспорту, Держстандарту, Держкомстату України. Інструкція встановлює єдиний порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів, виконання обліково-розрахункових операцій і застосовується на підприємствах та організаціях України, які займаються нафтопродуктозабезпеченням. Вимоги цієї Інструкції є обов’язковими для підприємств, установ та організацій всіх галузей народного господарства і всіх форм власності, а також для громадян — суб’єктів підприємницької діяльності, що займаються придбанням, транспортуванням, зберіганням та реалізацією нафти і нафтопродуктів на території України. В Інструкції встановлено вимоги до засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), які застосовуються на підприємствах та організаціях нафтопродуктозабезпечення. Це насамперед стосується паливороздавальних колонок (ПРК), які дозволено використовувати лише за умови, якщо вони пройшли державні приймальні випробування і занесені до Державного реєстру України, або пройшли державну метрологічну атестацію згідно з ДСТУ-3215. Для обліково-розрахункових операцій на АЗС повинні застосовуватись лише ПРК з границями основної відносної похибки не більше за $\pm 0,25\%$ та відліковими пристроями з індикацією ціни, вартості та об’єму виданої дози. Перелік ПРК, що занесені до Державного реєстру України, наведений в таблиці.

На території міста Львова та області розташовано 366 комерційних АЗС, на яких експлуатується 1464 одиниць паливороздавальних колонок. Основні типи ПРК, що експлуатуються в регіоні — це SU 500-U, SU 700-U та SU 900-U виробництва шведської фірми DRESSER WAYNE AB з комплектами електронних засобів управління та обліку ISM 2000 та ISM 3000; НОС-11-U...НОС-17-U з комплектами ЕНР-02-5У виробництва польської фірми ZAP; ПРК німецької фірми “TANKANLAGEN SALZKOTTEN GmbH”; ПРК фірми “SCHEIDT & BACHMANN TUBS d.o.o.” (Хорватія); ПРК шотландської фірми TOKHEIM CORPORATION. Ці ПРК становлять близько 70 % від усіх, що експлуатуються в нашому регіоні. Вони пройшли державні приймальні випробування і занесені до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки, допущених до застосування в Україні. Ці колонки відповідають вимогам Інструкції і ГОСТу 9018-89.

Експлуатуються в нашому регіоні і такі ПРК, що надійшли з країн Європи і були у використанні. Це пов’язано з тим, що в деяких країнах Європи змінилися вимоги до ПРК: тепер в цих країнах в обов’язковому порядку ПРК повинні мати роздавальний рукав (або рукави) з пристроєм для відведення пароповітряної суміші при заправці автомобіля. ПРК, що не відповідають цим

вимогам, демонтують і продають через посередницькі фірми у ті країни, в яких ці вимоги іще не чинні. Значна кількість таких ПРК експлуатується на АЗС ТзОВ “Мостнафта”, ПП “КЦ Бізнес-Фінанс”, ТзОВ “Західресурссервіс”, ТзОВ “Галичина” та інших. Ці ПРК не занесені до Державного реєстру України, і тому вони пройшли державну метрологічну атестацію.

Метрологічні характеристики паливороздавальних колонок під час їх експлуатації з часом змінюються, тому похибка ПРК може перевищити допустиму. Для контролю метрологічних характеристик ЗВТ здійснюється періодична перевірка. Метою перевірки є встановлення придатності (чи непридатності) ЗВТ для застосування. Перевірка ПРК виконується згідно з МИ 1864-88. Львівський РДЦСМС акредитований на право виконання робіт з перевірки і метрологічної атестації ПРК. Ми маємо для виконання цих робіт необхідну кількість атестованих спеціалістів, забезпечені усіма необхідними робочими еталонами і ЗВТ, у нашому розпорядженні є пересувні перевірювальні лабораторії з перевірки ПРК.

Основним пунктом перевірки паливороздавальних колонок є визначення номінальної витрати і відносної абсолютної похибки при номінальній витраті. Номінальна витрата палива через лічильник колонки — це параметр, від якого залежить значення похибки колонки. При зменшенні витрати (наприклад, у разі забруднення фільтра) похибка колонки значно зростає і може перевищити допустиму. Тому перед визначенням (або під час визначення) похибки колонки обов’язково визначають її витрату, яка не повинна перевищувати межі, зазначені в ГОСТ 9018-89. Ця операція виконується за допомогою мірника еталонного 2-го розряду номінальної місткості 50 або 100 дм³ і секундоміра. Значення витрати (Q , дм³/хв) знаходять за формулою

$$Q = V_T \cdot 60 / t,$$

де V_T — об’єм пропущеного палива, дм³; t — час, с.

Абсолютну похибку (Δ , дм³) для кожного вимірювання доз палива, виданих експлуатованою колонкою визначають за формулою

$$\Delta = V_K - (V_M + \Delta V_M),$$

де V_K — об’єм дози палива за лічильником разової дози колонки, дм³; V_M — об’єм дози палива в мірнику, дм³; ΔV_M — температурна поправка, що враховує зміну місткості мірника, дм³ (табл. 2).

Відносну похибку колонки (δ , дм³) обчислюють за формулою

$$\delta = \Delta \cdot 100 \% / (V_M + \Delta V_M).$$

Похибку колонок визначають для доз, що зазначені у табл. 3.

Значення відносної похибки ПРК не повинно перевищувати:

- 0,5 % для мінімальної дози у нормальних умовах (температура довкілля +20 °С ± 5 °С);
- ± 1,0 % для мінімальної дози в умовах, що відрізняються від нормальних;
- ± 0,25 % для усіх доз, крім мінімальної, у нормальних умовах;
- ± 0,5 % для усіх доз, крім мінімальної, в умовах, що відрізняються від нормальних.

Паливороздавальні колонки, похибка яких перевищує значення, що зазначені вище, не допускаються до застосування.

Аналіз метрологічного забезпечення на АЗС Львівської області свідчить про задовільний стан паливороздавальних колонок.

Підприємства України налагодили випуск нових ПРК, що відповідають вимогам Інструкції, простежується тенденція до збільшення їх випуску та застосування.

Поряд з позитивними результатами в напрямку метрологічного забезпечення обліку нафтопродуктів слід відзначити і негативні, такі, як:

- ГОСТ 9018-89, МИ 1864-88, ГОСТ 8.510-84 потребують перегляду;
- паливороздавальні колонки, що виготовляються вітчизняними підприємствами, поступають за якістю колонкам зарубіжних фірм-виробників.

У разі усунення зазначених вище недоліків стан метрологічного забезпечення обліку нафтопродуктів значно покращиться.

ПЕРЕЛІК

паливороздавальних колонок, занесених до Державного реєстру України
(за станом на 01.06.2003 р.)

Назва фірми-Виробника	Номер за Держ. реєстром	Модифікації ПРК	Адреса фірми-виробника
1	2	3	4
ВАТ "Берегівський дослідно-експериментальний завод"	У481-00	1 КЭК-50-0,25-2-1 "Тиса-1Э", 1 КЭК-50-0,25-2-1 "Тиса-1ЭС", 1 КЭР-50-0,25-2-1 "Тиса", 1 КЭК-50-0,25-2-1 "Тиса", 2 КЭР-50-0,25-2-1 "Тиса"	90200, м. Берегове, вул. Фабрична, 36, тел. 2-21-59, 2-41-69
ВАТ "Берегівський дослідно-експериментальний завод"	У482-95	1 КЭР-50-0,4-2-1 "Тиса-1С", 1 КЭК-50-0,4-2-1 "Тиса-2С"	90200, м.Берегове, вул. Фабрична, 36, тел. 2-21-59, 2-41-69
Фірма Marconi Commerce Systems Ltd	У646-00	Euro Dimension-U, Euroline-U	Фірма Marconi Commerce Systems Ltd, Англія
Фірма "ADAST-SYSTEMS a.s."	У647-98	ADAST 893...-U	Фірма "ADAST-SYSTEMS a.s.", Чеська Республіка
Фірма "ADAST-SYSTEMS a.s."	У648-98	ADAST 895...-U	Фірма "ADAST-SYSTEMS a.s.", Чеська Республіка
Фірма "ADAST-SYSTEMS a.s."	У649-98	ADAST 899...-U	Фірма "ADAST-SYSTEMS a.s.", Чеська Республіка
Фірма "WAYNE GERMANY Dresser Europe S.A."	У802-97	Комплект технічних засобів MARKETER 2000/2500/3000	Фірма "WAYNE GERMANY Dresser Europe S.A.", Німеччина
Фірма "WAYNE GERMANY Dresser Europe S.A."	У803-97	Серія 300/400/500	Фірма "WAYNE GERMANY Dresser Europe S.A.", Німеччина
Заводи Schlumberger Retail Petroleum Systems, фірми Schlumberger Technologies GmbH	У824-97	EURO-H-U, PRIMA-U, SPEKTRA-U	Заводи Schlumberger Retail Petroleum Systems, фірми Schlumberger Technologies GmbH, Нідерланди, Шотландія
Заводи корпорації ТОКНЕЙМ	У857-00	PREMIER-U, 262A-U, 9100-U, 9800-U, 8700-U, 8800E-U	Заводи корпорації ТОКНЕЙМ, США
Фірма INSTRUMENTOINTI OY	У-875-97	N8-U, N180-U, N1811-U, N1812-U, N1822-U, N1822H-U, N1833-U, N1844-U, N1855-U	Фірма INSTRUMENTOINTI OY, Фінляндія
Фірма BENC spol s.r.o.	У917-98	BMP 500-U, BMP 1000-U, BMP 2000-U	Фірма BENC spol s.r.o., Чеська Республіка
45-й ЕМЗ, м. Вінниця	У925-98	"Поділля" ІКЕД-50-0,25-2-1, "Поділля" ІКЕД-50-0,4-2-1, "Поділля" ІКЕР-50-0,25-2-1, "Поділля" ІКЕР-50-0,4-2-1,	21100, м.Вінниця, вул. Червоноармійська, 57 тел. 35-37-32
Фірма DRESSER WAYNE AB	У929-01	SU 500-U, SU 600-U, SU 700-U, SU 900-U, 3/G22...-U	Фірма DRESSER WAYNE AB, Швеція
Фірма " Marconi Commerce Systems GmbH & Co. KG"	У983-01	11...-U, 39...-U, S(G) MPD...-U	Фірма " Marconi Commerce Systems GmbH & Co. KG", Німеччина

1	2	3	4
ВАТ "Дослідно-експериментальний завод № 20 цивільної авіації, ТОВ "Технотрейд", м.Київ	У987-02	Комплекти технічних засобів Т&Т	03151, м. Київ, Повітрофлотський пр., 94а
НВФ "ЮНІСИСТЕМ", м. Київ	У988-98	Пульти дистанційного управління ПДУ Т&Т МІНІ	04116, м. Київ, вул.Ванди Василевської, 24. 213-28-01
Фірма "ADAST-SYSTEMS a.s."	У1003-02	ADAST 4...-U	Фірма "ADAST-SYSTEMS a.s.", Чеська Республіка
Фірма MEKSAN MAKINA ve TICARET	У1064-98	М 600-U, М 800-U, М 900-U, 120-U	Фірма MEKSAN MAKINA ve TICARET, Туреччина
Фірма "SCEIDT & BACHMANN TUBS d.o.o."	У1065098	MZ 6000...-U, MZ 6100...-U, ZS 2400...-U	Фірма "SCEIDT & BACHMANN TUBS d.o.o.", Республіка Хорватія
Фірма ZAP-PETRO Sp.z.o.o.	У1153-01	PETRO-SOLO...-U, PETRO-DUO...-U, PETRO-MONO...-U, PETRO-MULTI...-U	Фірма ZAP-PETRO Sp.z.o.o., Польща
Фірма Nuovo Pignone S.p.A.	У1209-99	DPC...-U, DPBA...-U, DPX...-U	Фірма Nuovo Pignone S.p.A., Італія
Фірма PETROSAN A.S.	У1388-00	OMEGA, модифікації TOPKA-PI, TRUVA, BERGAMA, SMYRNA, EFES, ORGANIZE	Фірма PETROSAN A.S., Туреччина
Фірма TOKHEIM CORPORATION	У1414-01	QUANTIUM T Q100T...-U, Q300T...-U, Q400T...-U, Q500T...-U, QHT...-U	Фірма TOKHEIM CORPORATION, Нідерланди, Шотландія
Фірма MERSAN PETROL CINAZLARI SANAYI VE TICARET A.S.	У1416-01	BIG BANG...-U, ORION 200...-U	Фірма MERSAN PETROL CINAZLARI SANAYI VE TICARET A.S., Туреччина
Фірма KoreaEnE Co. Ltd	У1460-01	MULTIKOM GE...-U, MULTIKOM MT...-U, MULTIKOM SP-1000-U, MULTIKOM BS1200-U	Фірма KoreaEnE Co. Ltd, Республіка Корея
ВАТ "Дослідно-експериментальний завод № 20 цивільної авіації, ТОВ "Верба", ТОВ "Автоматика-Сервіс", м.Київ	У1563-01	Табло відлікові цифрові ТОЦ	03151, м. Київ, Повітрофлотський пр., 94а
ТОВ "НБК "Шельф", м.Дебальцеве, Донецької обл.	У1574-02	"Шельф..." 1КЕД-50-0,25-2-1-Х..., "Шельф..." 2КЕД-50-0,25-2-1-Х...	84700, м. Дебальцеве Донецької обл., вул. Радянська, 5, тел. 2-38-38
ВАТ "Дослідно-експериментальний завод № 20 цивільної авіації, ТОВ "Плеяда-М", м. Київ	У1585-02	Комплекси технічних засобів управління АЗС КА-500	03151, м. Київ, Повітрофлотський пр., 94а
Фірма EUROPUMP AKARYAKIT TECHNIZATLARI SAN. VE TIK. A.S.	У1589-02	EUROSTAR M200/XX-U	Фірма EUROPUMP AKARYAKIT TECHNIZATLARI SAN. VE TIK. A.S., Туреччина

1	2	3	4
ТОВ "АТЗТ Славутич"	У1721-03	"NOVA" 2КЕД-50-0,25-1-Х-Х-ХХ-Х, "NOVA" 2КЕД-100-0,25-1-Х-Х-ХХ-Х, "NOVA" 2КЕД-160-0,25-1-Х-Х-ХХ-Х	ТОВ "АТЗТ Славутич", м. Краматорськ, Донецької обл.
Бендерський ДЕРЗ,	0064-97	1КЭР-50-0,25-2-1 "Нистру"	Бендерський ДЕРЗ, Республіка Молдова
Бендерський ДЕРЗ,	0065-97	1КЭД-50-0,25-2-1 "Нистру", 2КЭД-50-0,25-1 "Нистру"	Бендерський ДЕРЗ, Республіка Молдова
АТ "Найна", Республіка Молдова	0082-97	1КЭД-50-0,25-2-1 "Найна"	АТ "Найна", Республіка Молдова
НВЦ "TIS", Республіка Молдова	0082-97	2КЭК-40-0,25-2-1 "TIS-97"	НВЦ "TIS", Республіка Молдова
ВАТ "Автозаправочная техника"	15319-97	1КЭД-50-0,25-2-1 "НАРА-27М1"	ВАТ "Автозаправочная техника", Російська Федерація
ВАТ "Автозаправочная техника"	15347-97	1КЭК-50-0,25-1 "НАРА-41", 2КЭК-50-0,25-1 "НАРА-42",	ВАТ "Автозаправочная техника", Російська Федерація
ВАТ "Автозаправочная техника"	16639-97	1КЭД-100-0,25-1 "Нара серии 6000"	ВАТ "Автозаправочная техника", Російська Федерація
Воронезький механічний завод	17435-99	2КЭД-50-0,25-2-1 "Россиянка"	Воронезький механічний завод, Російська Федерація
ВАТ "Автозаправочная техника"	17488-98	"НАРА 28"	ВАТ "Автозаправочная техника", Російська Федерація

Таблиця 2

Зміна місткості мірників залежно від температури довкілля

Температура, °С	Номінальна місткість мірника							
	5 дм ³		10 дм ³		50 дм ³		100 дм ³	
	дм ³	мл	дм ³	мл	дм ³	мл	дм ³	мл
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-40	-0,011	-11	-0,022	-22	-0,110	-110	-0,220	-220
-35	-0,010	-10	-0,020	-20	-0,100	-100	-0,200	-200
-30	-0,009	-9	-0,018	-18	-0,090	-90	-0,180	-180
-25	-0,008	-8	-0,016	-16	-0,080	-80	-0,160	-160
-20	-0,007	-7	-0,014	-14	-0,070	-70	-0,140	-140
-15	-0,006	-6	-0,013	-13	-0,065	-65	-0,130	-130
-10	-0,005	-5	-0,011	-11	-0,055	-55	-0,110	-110
-5	-0,004	-4	-0,009	-9	-0,045	-45	-0,090	-90
0	-0,003	-3	-0,007	-7	-0,035	-35	-0,070	-70
+5	-0,0025	-2,5	-0,005	-5	-0,025	-25	-0,050	-50
+10	-0,002	-2	-0,004	-4	-0,020	-20	-0,040	-40
+15	-0,001	-1	-0,002	-2	-0,010	-10	-0,020	-20
+20	0	0	0	0	0	0	0	0
+25	+0,001	+1	+0,002	+2	+0,010	+10	+0,020	+20
+30	+0,002	+2	+0,004	+4	+0,020	+20	+0,040	+40
+35	+0,0025	+2,5	+0,005	+5	+0,025	+25	+0,050	+50
+40	+0,003	+3	+0,007	+7	+0,035	+35	+0,070	+70
+45	+0,004	+4	+0,009	+9	+0,045	+45	+0,090	+90

Номінальна витрата палива через лічильник колонки, $\text{дм}^3/\text{хв}$	Границі основної допустимої похибки колонки, %	Доза, що перевіряється, дм^3	Номінальна місткість еталонних мірників, дм^3
50	$\pm 0,25$	2, 10, 50	2, 10, 50
100	$\pm 0,25$	10, 50 або 100	10, 50 або 100

1. Інструкція про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і в організаціях України. Зареєстрована 07 жовтня 1999 р. за № 685/3978 в Міністерстві юстиції України. 2. Засоби виміральної техніки, занесені до Державного реєстру України. Показчик 2002 р. Держспоживстандарт-Україна. 3. Український метрологічний журнал. Випуск 2 2003 р. ХДНДІМ. 4. ГОСТ 9018-89 "Колонки топливо-раздаточные. Общие технические условия". 5. МИ 1864-88 "Колонки топливо-раздаточные. Методика поверки". 6. ГОСТ 8.510-84 "Государственная поверочная схема для средств измерений (счётчиков) объёма жидкости". 7. ДСТУ 3215 "Метрологічна атестація засобів виміральної техніки. Організація та порядок проведення".

УДК 681.326

І. Ковела, О. Іванюк

Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра автоматики і телемеханіки

СИНТЕЗ ЦИФРОВИХ КАСКАДНИХ АСР У ПРОСТОРІ ПАРАМЕТРІВ НАСТРОЮВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ

© Ковела І., Іванюк О., 2004

It is proposed a method of synthesis for digital cascade control systems in a space of tuning parameters of master and slave controllers under condition of arbitrary lag ratio between main and supplementary plant parts. There are examples that proof this method efficiency.

На практиці, коли ПІ- чи ПІДрегулятори в одноконтурних автоматичних системах регулювання (АСР) не забезпечують потрібної якості, часто застосовують метод ускладнення інформаційної структури системи, не ускладнюючи алгоритмів функціонування регуляторів. З цією метою в об'єкті, якщо це можливо, виділяється допоміжна та основна частини і в контур регулювання вводиться додаткова регульована змінна, що подається на допоміжний (стабілізуючий) регулятор, завданням для якого є вихідний сигнал основного (коректуючого) регулятора. Така структура отримала назву каскадної системи з коректуючим і стабілізуючим регуляторами.

Каскадні системи є поширеним засобом підвищення якості регулювання складних у динамічному відношенні об'єктів і порівняно з одноконтурними системами мають ряд переваг [1—3]. Проте ці переваги можуть бути реалізовані лише за умови відповідного вибору параметрів динамічного настроювання регуляторів.

Для підтримування основної регульованої величини на заданому значенні без статичної по-