

зображення; д - ознаки, що характерні для зображення, які виділені після обробки цифровим фільтром; е) контур, отриманий в результаті лінеаризації попереднього зображення, тобто методом заповнення розривів прямим лініями.

Як видно з рис. 3-е, такий контур (після деякого уточнення) може бути використаний у якості шаблону або предмета для ідентифікації у системах доступу до інформації з обмеженим доступом.

### **Висновки**

Показано існування трьох різних способів компенсації або видалення шумів на краях зображення та відмічені їх недоліки до яких віднесено нестабільність рішень математичного виразу, який описує шум, та розмивання зображення в результаті його застосування. З врахуванням цього показано спосіб вирішення загального завдання видалення шуму на краях зображення, яке містить відтінки сірого кольору. Показано, що існує спосіб спрощення процедури видалення шуму та підвищення якості зображення на краях, а саме – збереження їх форми без розмиття, що веде до підвищення якості функціонування систем допуску до інформаційних ресурсів з обмеженим доступом.

**Список літератури:** 1. Device and method for removing noise in the image [Текст] : пат. 6463182 США : G06K 9/40 / *Kabushiki K.* : заявник та патентообладач Canon ; заявл. 08.10.2002 ; дата публікації невідома. 2. System and method for reducing noise and improving the quality of the digital image edges [Текст] : пат. 5933540 США : G06K 9/00 / General Electric Company : заявник та патентообладач General Electric Company ; заявл. 03.08.1999 ; дата публікації невідома. 3. Method for removing random noise [Текст] : пат. 5225915 США : H04N 1/40 / *Херох Corporation* : заявник та патентообладач *Херох Corporation* ; заявл. 06.07.1993 ; дата публікації невідома. 4. Спосіб видалення шуму у зображенні [Текст] : пат. 2316816 Росія : МПК G06K9/40, H04N1/409, G06T5/00 / *Цурков В. І., Ковков Д. В.* ; заявник та патентообладач *Samsung Electronics Co., ltd* ; заявл. 25.08.2005 ; опубл. 25.08.2005.

*Надійшла до редколегії 20.12.2012*

УДК 004.931 : 621.372.542

**Компенсація крайових шумових спотворень на цифровому зображенні/ Фразе-Фразенко О. О.** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2012. - № 68 (974). – С. 130-135. – Бібліогр.: 4 назв.

В статті розглядається метод компенсації шуму і шумових искажень на цифровому зображенні. Метод передбачає використання спрощеної процедури і може бути використаний для підвищення якості виділення контурів в системах захисту інформації, де при ідентифікації і аутентифікації використовується термограма особи.

**Ключевые слова:** ідентифікація, аутентифікація, контур, зображення, шум, термограма, дифузія.

The article discusses the method of compensation of noise and distortion noise on the digital image. The method involves the use of the simplified procedure. The method can be used to improve the quality of edge detection in information security systems, where the identification and authentication is used by a person face thermogram.

**Keywords:** identification, authentication, contour, image noise, thermogram, diffusion.

УДК 543.271.3

**В. П. ПРИМІСЬКИЙ**, канд. техн. наук, доц., «НТУУ» КПІ, .Київ;

**В. М. ІВАСЕНКО**, аспірант, НТУУ «КПІ», .Київ;

**Д. Г. КОРНІЄНКО**, студент, НТУУ «КПІ», .Київ;

**А. В. ВАТАВУ**, інженер, ТОВ «Автокоприлад», Київ;

**А. В. ЖУЖА**, аспірант, НТУУ «КПІ», Київ

### **СУЧАСНІ ЗАСОБИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ (ГАЗОАНАЛІЗАТОРИ І ГАЗОАНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ) ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ АВТОМОБІЛІВ**

Розглянуто і проаналізовано функціональні схеми і метрологічні характеристики розроблених в

Україні газоаналізаторів і систем для екологічного контролю відпрацьованих газів автомобілів.

**Ключові слова:**газоаналізатори, викиди АТЗ, метрологія

### **Вступ**

Забруднення довкілля відпрацьованими газами автомобілів привертає все більшу увагу суспільства. Постійне зростання кількості автомобілів приводить до прогресуючого техногенного навантаження на довкілля.[1,2,3,4]. Викиди відпрацьованих газів вкрай несприятливо діють на організм людини. Окрім національних стандартів норм викидів автотранспортних засобів (АТЗ) діє низка міжнародних норм і правил], які окрім самих норм викидів шкідливих речовин чітко регламентують методику і вимірювальну техніку, що необхідна для екологічного контролю АТЗ [5]. Ефективно оцінити екологічний стан автомобіля можливо тільки за умов об'єктивного контролю інструментальними засобами, а саме газоаналізаторами, газоаналітичними системами, екологічними комплексами, димомірами [ 6,7]. Засоби інструментального контролю діляться на дві групи за умовами свого застосування і експлуатації, технічних і метрологічних характеристик.

**До першої групи** належать газоаналізатори і системи призначені для екологічного контролю АТЗ на відповідність міжнародних Правил Європейської економічної комісії (ЄЕК) ООН з транспорту. Такі прилади в першу чергу призначені для виробників АТЗ і використовуються при перевірці АТЗ при випуску, на відповідність екологічним міжнародним стандартам, в тому числі Євро 2 -:-4 . Також прилади цієї групи використовують розробники АТЗ, сертифікаційні центри, наукові і конструкторські КБ в галузі двигунобудування.

**До другої групи** належать газоаналізатори, які відповідають національним стандартам по нормам викидів АТЗ. Ці газоаналізатори застосовуються при технічному огляді АТЗ, сервісному обслуговуванні, екологічній перевірці органами екологічної інспекції, ДАІ.

### **Газоаналітичний комплекс на відповідність правил ЄЕК ООН**

У відповідності до вимог Правил ЄЕК ООН ЗАТ "Украналіт" розроблено газоаналітичний комплекс ПОСТ ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛІВ (ПЕКА).

Пост призначений для одночасного паралельного виміру концентрацій  $CO$ ,  $C_nH_m$ ,  $NO_x$ , ( $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NO_x$ ). (Є можливість доукомплектування вимірювальними каналами  $CO_2$ ,  $O_2$  і розрахунковою величиною  $\lambda$  ). Пост побудовано на основі трьох рівнів ієрархічного функціонування.

**Перший рівень** — функціонування кожного з газоаналізаторів: 344ХЛ14 — вимір  $NO_x$ , 334КПІ14 — вимір  $C_nH_m$ , 121ФА14- вимір  $CO$ , автономно і незалежно один від одного. Кожен з газоаналізаторів має свою систему живлення, підготовки і очистки газової проби, цифрову індикацію результатів вимірів.

**Другий рівень** — всі газоаналізатори компонуються в пересувну стійку, працюють через єдиний блок підготовки проби і окрім результату виміру на своїх цифрових індикаторах і видають результат виміру на друкуючий міні-принтер.

**Третій рівень** — технічне виконання по другому рівню, з підключенням ПЕОМ.

За розробленим програмним забезпеченням друкується протокол результатів вимірів, архівація накопичуваної інформації, визначення похибки вимірювань, формування графічного і табличного представлення інформації, визначення максимальних і мінімальних значень по кожному каналу вимірювань і т.і. На рис. 1 представлено загальну функціональну схему ПЕКА – третього рівня функціонування. У відповідності з вимогами Правил ЄЕК ООН газоаналізатори комплексу реалізують для виміру концентрацій  $CO$ ,  $\Sigma C_nH_m$ ,  $NO_x$  відповідно інфрачервоний абсорбційний метод ( $CO$ ), полум'яно-іонізаційний ( $\Sigma C_nH_m$ ), хемілюмінісцентний ( $NO_x$ ).

Інфрачервоний метод заснований на вимірюванні величини послаблення інтенсивності інфрачервоного (ІЧ) випромінювання чи поглинання його потоку газовим компонентом при проходженні випромінювання крізь газову суміш, яка аналізується. Наявність смуг поглинання різної інтенсивності дозволяє вибрати оптимальні умови вимірювання, а також розробляти прилади з високими селективними можливостями. Саме на

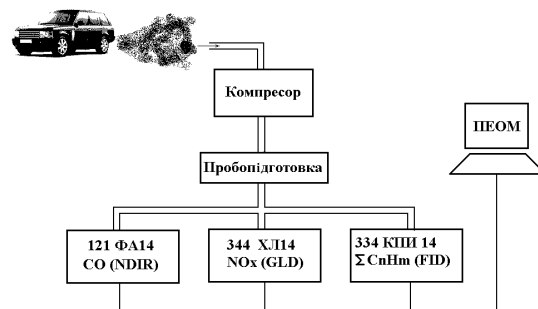
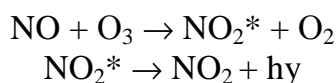


Рис. 1 - Функціональна схема ПЕКА

цьому ефекті і побудовано ГА для виміру концентрації CO [ 7, 8,9,10,11 ]. Для виміру концентрації  $\Sigma C_nH_m$  застосовується полум'яно-іонізаційний метод. Суть методу полягає в тому, що газ, який аналізується, направляється в водневе полум'я. При температурі 2000<sup>0</sup>C відбувається дисоціація молекул вуглеводнів на СН-групи, їх окислення з утворенням вільних електронів та позитивних іонів СНО\*. Якщо до зони водневого горіння прикласти електричне поле, виникає іонізаційний струм на рівні 10<sup>-11</sup>-10<sup>-9</sup>А, пропорційний кількості СН-груп в молекулі вуглеводню. Полум'яно-іонізаційний перетворювач прийнятий як стандартний для виміру сумарної кількості вуглеводнів. До недоліків методу FID можна віднести складність конструкції сенсору та необхідність створення трьох газових потоків: газу, який аналізується, водню і повітря для горіння [ 12,13 ].

Для виміру концентрацій NO<sub>x</sub> застосовується хемілюмінесцентний метод газового аналізу. Принцип хемілюмінесценції полягає в тому, що в наслідок реакції оксиду азоту NO з озonom O<sub>3</sub> утворюється диоксид азоту NO<sub>2</sub> з певною часткою молекул NO<sub>2</sub>\* у збудженому стані, які досить швидко випромінюють інфрачервоний квант, повертаючись у нормальний стан:



Досліди показали, що в процесі утворення диоксиду азоту за допомогою озону лише біля 10% молекул диоксиду азоту знаходяться у збудженому стані (NO<sub>2</sub>\*). При поверненні збуджених молекул NO<sub>2</sub>\* у нормальний стан NO<sub>2</sub> випромінюються кванти hν з довжиною хвиль 590-2500 нм в близькій інфрачервоній області з максимумом інтенсивності біля 1200 нм. Інтенсивність випромінювання пропорційна концентрації NO сприймається фотоелектронним приймачем [14,15]. Більшість газоаналізаторів NO<sub>x</sub> налаштовані на два режими роботи: в першому режимі прилад вимірює концентрацію NO, а в другому — за рахунок підключення спеціального газового каталітичного перетворювача частка NO<sub>2</sub> у відпрацьованому газі перетворюється на NO (коефіцієнт перетворення не нижче 0,95) і таким чином прилад вимірює сумарну концентрацію NO<sub>x</sub>.

Основні технічні данні ПЕКА наведені в табл.

Таблиця - Основні технічні данні ПЕКА

Тип ГА, Вимірюваний компонент	Метод газового аналізу	Похибка Вимірювання, %	Діапазон вимірювань	Маса, Кг	Габарити, мм
121ФА14 оксид вуглецю (CO)	Інфрачервоний абсорбційний NDIR	± 3,0	0-0,5 % 0-1 % 0-5 % 0-1- %	12	450x400x200
344XL14 оксиди азоту (NO <sub>x</sub> )	Хемілюмінесцентний GLD	± 3,0	0-100 ppm 0-500 ppm 0-2000 ppm 0-5000 ppm	12	450x400x200

334КПІІ14 вуглеводні ( $\Sigma C_n H_m$ )	Полум'яно- іонізаційний FID	$\pm 3,0$	0-200 ppm 0-500 ppm 0-1000 ppm 0-5000 ppm	12	450x400x200
	Інтерфейс		RS 232		

За допомогою ПЕКА реально приведення сертифікаційних випробувань виробників автомобілів на відповідність екологічним вимогам

Євро-II, III. Науково-дослідні і конструкторські роботи в двигунобудуванні — також одна із сфер застосування ПЕКА.

### **Інфрачервоний метод і газоаналізатор для екологічного контролю АТЗ при технічному огляді і автосервісному обслуговуванні**

Для автоматичного виміру концентрацій викидів в атмосферу АТЗ, згідно вимог національного стандарту застосовується недисперсний метод інфрачервоної спектроскопії [ 7 ].

Метод, як згадувалось вище, полягає у виміру величини ослаблення інтенсивності електромагнітного випромінювання або поглинання його потоку досліджуваним компонентом при проходженні випромінювання через аналізовану газову суміш. Для абсорбційного методу використовують весь спектр електромагнітних коливань. Вибір того чи іншого виду абсорбційного методу залежить від властивостей газу. Наприклад, пари ртуті, хлор і фтор поглинають визначені довжини хвиль у спектрі ультрафіолетового випромінювання, метан ( $CH_4$ ) оксид ( $CO$ ) і діоксид ( $CO_2$ ) вуглецю, оксид азоту ( $NO$ ) — у спектрі інфрачервоного випромінювання (метод інфрачервоної спектроскопії).

Кількісне співвідношення між концентрацією аналізованого газу й ослабленням інтенсивності випромінювання встановлюється законом Ламберта-Бера. Закон установлює, що шари газу однакової товщини за інших рівних умов завжди поглинають однакову частину електромагнітного випромінювання, що падає на нього, тобто підкоряються закону [ 7 ]:

$$\Phi = \Phi_0 e^{-K_1 \epsilon} \quad (1)$$

де  $\Phi$  — інтенсивність монохроматичного випромінювання після проходження через шар газу;

$\Phi_0$  — первісна інтенсивність монохроматичного випромінювання;

$K_1$  — коефіцієнт поглинання;

$\epsilon$  — товщина шару газу.

У системі десяткових логарифмів рівняння ( 1 ) здобуває вид

$$\Phi = \Phi_0 \cdot 10^{-K_1 \epsilon} \quad (2)$$

Якщо випромінювання, пройшовши шар газу, послабилося в десять разів, тобто  $\Phi: \Phi_0 = 1:10$ , то з цієї умови знаходиться в  $cm^{-1}$

$$K_1 = \epsilon^{-1} \quad (3)$$

Коефіцієнт  $K_1$ , чисельно дорівнює зворотному значенню товщини шару газу, що послабляє випромінювання в десять разів, залежить тільки від природи газу і довжини хвилі падаючого випромінювання. Встановлено, що коефіцієнт поглинання  $K_1$  пропорційний концентрації поглинання газу:

$$K_1 = \epsilon_\lambda \cdot C \quad (4)$$

де  $\epsilon_\lambda$  — коефіцієнт, що залежить від довжини хвилі випромінювання;

$C$  — концентрація газу.

Об'єднавши вирази ( 1 ) і ( 4 ) отримаємо

$$\Phi = \Phi_0 e^{-\epsilon_\lambda \cdot C \cdot \epsilon} \quad (5)$$

Прозорістю (проникливістю) є величина, рівна

$$T = \frac{\Phi}{\Phi_0} 10^{-\varepsilon_\lambda \cdot C \cdot \delta} \quad (6)$$

Прозорість, віднесена до 1 см товщини шару  $\delta$  називається коефіцієнтом проникливості. Оптична щільність (поглинання) виражається формулою:

$$D = \lg T^{-1} = \lg \frac{\Phi_0}{\Phi} = \varepsilon_\lambda \cdot C \cdot \delta \quad (7)$$

З виразу (7) видно, що величини  $D$  і  $C$  зв'язані між собою лінійною залежністю. На практиці це справедливо не для всіх рівнів концентрацій досліджуваного газу, а звичайно лише в межах від нуля до деякої визначеної концентрації, характерної для кожного газу.

Метод інфрачервоної спектроскопії є найбільш розповсюдженим і селективним для визначення концентрації оксиду вуглецю (CO), вуглеводнів (СН), диоксида вуглецю (CO<sub>2</sub>) у складі багатокомпонентних газових сумішей. Основним діапазоном аналізу є інфрачервона область спектра з довжиною хвилі до 15 мкм. Для виділення вузьких ділянок спектра, що характерні для CO, CO<sub>2</sub>, СН застосовують інтерференційні оптичні фільтри з мінімальним коефіцієнтом поглинання, а також надійні джерела інфрачервоного (ІЧ) випромінювання і приймачі випромінювання з високою чутливістю [8].

Структурна схема типового ІЧ газоаналізатора приведена на рис.2. Основою його є високочутлива схема первинного оптичного перетворювача. Конструкція кювети, що має

два канали (робочий і порівняльний) при використанні загальної міжканальної перегородки, забезпечує найбільш високий кореляційний зв'язок між порівняльним і робочим сигналами. Використовується одне, загальне для двох каналів, джерело ІЧ випромінювання. Така конструкція кювети істотно знижує вплив зовнішніх дестабілізуючих факторів (старіння джерела випромінювання, температура навколишнього середовища, тиск, вологість). Особливо слід зазначити застосування спеціалізованого концентратора потоку випромінювань, що підвищує селективність і чутливість вимірів. Наявність смуг поглинання різної інтенсивності дозволяє вибрати оптимальні умови виміру і створити

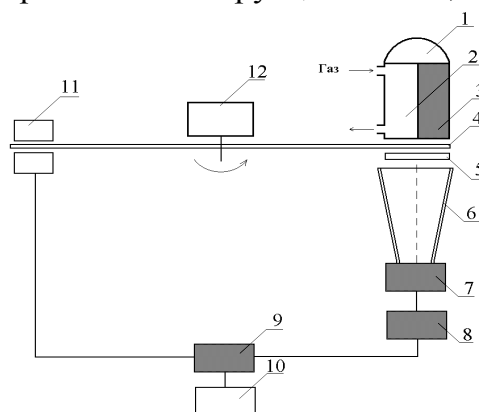


Рис. 2 - Структурна схема інфрачервоного газоаналізатора 1 — джерело ІЧ випромінювання, 2 — робоча кювети, 3 — порівняльна кювети, 4 — механічний обтюратор, 5 — інтерференційний фільтр, 6 — концентратор, 7 — приймач ІЧ випромінювання, 8 — підсилювач, 9 — блок обробки інформації, 10 — індикатор, 11 — датчик обтюратора, 12 — електродвигун

прилад з високими селективними можливостями. Довжина кювети складає 30÷150 мм. Однак збільшення похибки від нелінійності вихідного сигналу не дозволяє

використовувати запропоновану структурну схему для виміру фонових концентрацій газів в атмосфері на рівні від 1 mg/m<sup>3</sup> до 50mg/m<sup>3</sup>

Для підвищення чутливості газоаналізатора і розширення діапазону вимірів застосовують збільшення довжини кювети, однак це приводить зростання габаритів приладу. Тому для збереження мінімальних габаритів газоаналізатора і поліпшення метрологічних характеристик приладу розроблено

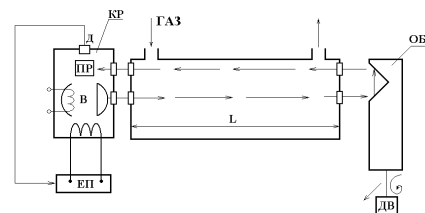


Рис. 3 - Оптико-електронна схема ГА з подвійним ходом променя

принципово нову оптичну схему.[ 10,11 ] з подвійним ходом променя, яка представлена на рис.3.

Випромінювач (В) і приймач (ПР) 14 випромінювання знаходяться в одному конструктивному корпусі КР[6]. Термостабілізація корпусу КР досягається як за рахунок самого випромінювача В, так і зовнішнього електропідігрівання (ЕП), керованого від термодатчика Д. Таким чином досягається стабільність випромінювання і сталість температурних режимів як для джерела В, так і приймача ПР випромінювання, що дозволяє досягти стабільність нульових показань на рівні 0,01 %. Потік інфрачервоного випромінювання від джерела В формується напівсферичним дзеркалом в горизонтальний потік випромінювання —  $\Phi_0$ . Цей потік з корпусу через прозоре вихідне вікно і прозоре вхідне вікно попадає на вимірювальну кювету. Через вхідні і вихідні газові патрубки кювети прокачується аналізований газ з концентрацією  $C_1$ . Потік інфрачервоного випромінювання  $\Phi_0$  проходить через кювету і частково поглинається в залежності від концентрації  $C_1$  ступінь залежності описана виразом (1). На виході вимірювальної кювети матимемо потік  $\Phi_1$ . Цей потік, пройшовши через вихідне прозоре вікно попадає на одну з граней вирізу в обтюраторі ОБТ. Далі потік  $\Phi_1$  віддзеркалюється від цієї грані і попадає на іншу грань, віддзеркалюється від неї і в зворотному напрямку знову пройшовши через прозоре вікно, попадає на вимірювальну кювету і далі на приймач інфрачервоного випромінювання ПР.

Обтюратор ОБТ фактично виконує дві функції: першу, традиційну, за рахунок вирізу в дисковій формі обтюратора, що обертається за допомогою електродвигуна ДВ, здійснюється модуляція потоку  $\Phi_1$  інфрачервоного випромінювання. Друга — нова функція, полягає в віддзеркаленні потоку  $\Phi_1$  в зворотному напрямку за рахунок дзеркальних граней вирізу.

Таким чином, обтюратор є модулятором і віддзеркалювачем одночасно. За рахунок цього інфрачервоний потік  $\Phi_1$  ще раз пройде через довжину  $L$  вимірювальної кювети. На виході кювети матимемо потік  $\Phi_2$  за рахунок повторного поглинання потоку  $\Phi_1$  в кюветі на зворотному напрямку потоку  $\Phi_1$ . Інфрачервоний потік  $\Phi_2$  сприймається ПР. Сигнал з приймача ПР, пропорційний концентрації  $C_1$  фіксується реєструючим приладом. Фактично довжина  $L$  вимірювальної кювети подвоєна без реального збільшення довжини кювети, габаритів і ваги всього приладу. Таким чином, об'єднання в одному корпусі випромінювача В і приймача ПР, а також використання обтюратора як дзеркала відбивача, дозволило подвоїти оптичний хід ІЧ променя і тим самим істотно поліпшити метрологічні показники.

До складностей схеми варто віднести необхідність високоточного виготовлення механічних деталей газоаналізатора, зокрема обтюратора.

### **Висновки**

З розглянутих вище газоаналізаторів і систем впливає, що на Україні є всі передумови для власного виробництва сучасних газоаналізаторів і систем екологічного контролю параметрів АТЗ, як на відповідність національним стандартам щодо норм викидів, так і Правилам СЕК ООН ( Правила 49, 83 і інші). Слід також відмітити, що ці ж газоаналізатори можуть бути використані і для виміру відпрацьованих газів інших транспортних засобів: літаків, тепловозів, теплоходів, тракторів.

**Список літератури:** 1.Марков В. А., Токсичность отработавших газов дизелей / Баширов Р.М., Габитов И.И. – М.: Изд-во МГТУ им.Н. Э.Баумана, 2002,- 376с. 2. Луканин, В. Н., Трофименко Ю. В. Промышленно- транспортная экология. -М.: Высш.школа, 2001,-273с. 3. Климпуш О. Д., Экономия топлива на автомобильном транспорте, Рубцов В. А., Гутаревич Ю. Ф. –К.: Техніка, 1988,-144с. 4. Гутаревич Ю. Ф. Охрана окружающей среды от загрязнения выбросами двигателей.-К. : Урожай, 1989.-224с. 5. Редзюк А. М., Гутаревич Ю. Ф. Нормування екологічних показників дорожніх транспортних засобів : стан і перспективи- Автошляховик України.-2002.-№4. С.2-9. 6. Дашковський О. А., Екоіформаційні багатопараметрові газоаналітичні прилади і системи екологічного моніторингу ISSN 2079.5459. Вісник НТУ «ХПІ». 2013. №68(974) 140

довкілля. Вісті Академії інженерних наук України. Міхеєва І.Л., Приміський В.П., -2003.-№ 2.- С.6-14. 7. В. П. Тхоржевский. Автоматический анализ газов и жидкостей на химических предприятиях.- М.: «Химия». 1976, -186с. 8. Румбешта В. О., Приміський В. П. Принципи побудови абсорбційних газоаналізаторів. - Київ, Наукові вісті НТУУ «КПІ», 2000р, № 5, с. 117-121. 9. В. А.Богданов, А.с. СССР № 1549315, МКИ GO1N 21/76. Оптический абсорбционный газоанализатор. В. П.Морозов, В. Ф.Приміський др Опубл. 1988. Бюл. № 4. 10. В. П.Приміський, Рішення про видачу Патент України по заявці № 2003032748 від 18.08.03, МКИ, GO1N21/01.Спосіб аналізу газів інфрачервоним методом, 11. Приміський В. П., Оптико-електронні схеми інфрачервоних газоаналізаторів підвищеної чутливості.- Вісті Академії інженерних наук України.-2003.-№ 1.-С. 35-39. 12. Приміський В. П., Румбешта В.А., Патент України № 49063, МКИ GO1N 27/62. Полум'яно-іонізаційний газоаналізатор екологічного контролю автомобілів. Опубл.-2002. Бюл. № 9. 13. Приміський В. Ф., Патент Росії № 2146048, МКИ GO1N 27/62. Пламенно-ионизационный газоанализатор. Опубл.-2000. Бюл. № 6. 14. Приміський В. П., Патент України № 27678, МКИ GO1N 21/76. Хемілюмінесцентний газоаналізатор. Опубл. -2000. Бюл. № 4. 15. Приміський В. П., Патент України № 9825, МКИ GO1N 21/76. Хемілюмінесцентний газоаналізатор окислів азоту . Опубл. -1996. Бюл.№3.

Надійшла до редколегії 20.12.2012

УДК 543.271.3

**Сучасні засоби інструментального контролю (газоаналізатори і газоаналітичні системи) відпрацьованих газів автомобілів/ В. П. Приміський , В. М. Івасенко , Д. Г. Корнієнко , А. В. Ватаву, Жужа А. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2012. - № 68 (974). – С. 135-141. – Бібліогр.: 15назв.**

Рассмотрены и проанализированы функциональные схемы и метрологические характеристики разработанных в Украине газоанализаторов и систем для экологического контроля отработавших газов автомобилей.

**Ключевые слова:** газоанализаторы, выбросы АТС, метрология

Was considered and analyzed the functional schemas and meteorological characteristics of developed in Ukraine gas analyzers and systems for ecological control of exhaust gases of automobiles.

**Keywords:** analyzers, emissions ATZ, metrology.

УДК 006.05:681.3

**І. В. ЛАЗЬКО**, канд. техн. наук, ст. викл., Сєверодонецьке відділення Інституту післядипломної освіти та дистанційного навчання Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля, Сєверодонецьк

## **УПРАВЛІННЯ НЕВІДПОВІДНОСТЯМИ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОЕКТІВ**

Запропоновано підхід до оцінки якості коригувальних/запобіжних дій за узагальнюючим показником. Побудовано алгоритм впровадження коригуючих/запобіжних дій, практична реалізація якого сприяє дієвому усуненню невідповідностей.

**Ключові слова:** невідповідності, система управління якістю, проект.

### **Введение**

Аналіз фахової літератури [1,2] та Настанови щодо управління якістю в проектах [3] показав, що комплекс вимог до системи управління якістю проектів (далі - СУЯ) сформований сукупним поєднанням множини вимог до СУЯ в цілому (розділ 4, [3]); множини вимог щодо відповідальності вищого керівництва (розділ 5, [3]); множини вимог щодо управління ресурсами (розділ 6, [3]); множини вимог до процесів життєвого циклу проекту (виготовлення продукції) (розділ 7, [3]); множини вимог щодо вимірювання, аналізування та поліпшення (розділ 8, [3]). При цьому, у відповідності з одним із задекларованих принципів (розділ 6, [3]), управління якістю в проектах необхідно постійно поліпшувати. Серед процесів поліпшення СУЯ вагоме місце, з огляду на практичну значущість, спрямованість на усунення/попередження невідповідностей, приділяється процесу дієвого впровадження коригувальних/запобіжних дій КД/ЗД ([3], пункт 8.2). Але,

© І. В. ЛАЗЬКО, 2012