



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 108827

(13) C2

(51) МПК

G01N 21/53 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2014 09113	(72) Винахідник(и):	Приміський Ігор Владиславович (UA)
(22) Дата подання заявки:	13.08.2014	(73) Власник(и):	Приміський Ігор Владиславович, пр-кт Героїв Сталінграда, 48, кв. 170, м. Київ-213, 04213 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.06.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 60510 A, 15.10.2003 RU 2366930 C1, 10.09.2009 SU 1721478 A1, 23.03.1992 UA 27685 U, 12.11.2007 UA 15474 A, 30.06.1997 SU 1448249 A1, 30.12.1988 US 2013/057687 A1, 07.03.2013 US 5760911, 02.06.1998 GB 938955, 09.10.1963 DE 10057652 A1, 07.06.2001
(41) Публікація відомостей про заяву:	27.10.2014, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.06.2015, Бюл.№ 11		

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО ВИМІРЮВАННЯ ДИМНОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до оптичного аналітичного приладобудування і може бути використаний при виготовленні димомірів для перевірки екологічних параметрів дизельних двигунів, а також для вимірювання оптичної щільності пилогазових потоків у різних технологічних процесах. Спосіб автоматичного вимірювання димності дизельних двигунів полягає в подачі відпрацьованого газу з вихлопної труби автомобіля. До вимірювальної камери димоміра надходить відпрацьований газ, де відбувається вимірювання ослаблення відпрацьованим газом світлового потоку від джерела випромінювання, ослаблений світловий потік фіксується фотоприймачем, підсилюється і реєструється вихідним приладом. Вимірювання концентрації димності дизельних двигунів відбувається в два такти, в першому такті вимірюється ослаблення світлового потоку відпрацьованого газу при проходженні через вимірювальну камеру димоміра і фіксується результат вимірювання. В другому такті вимірювання, на оптичному шляху світловою потоку від джерела випромінювання встановлюють метрологічно атестований калібрувальний оптичний фільтр затемнення з фіксованим значенням рівня затемнення з фіксованим значенням затемнення. При цьому фіксують результат - рівень ослаблення за рахунок сумарної дії концентрації димності відпрацьованого газу дизельного двигуна і оптичного фільтра. Далі визначають концентрацію димності дизельного двигуна. Технічним результатом винаходу є підвищення точності вимірювання.

UA 108827 C2

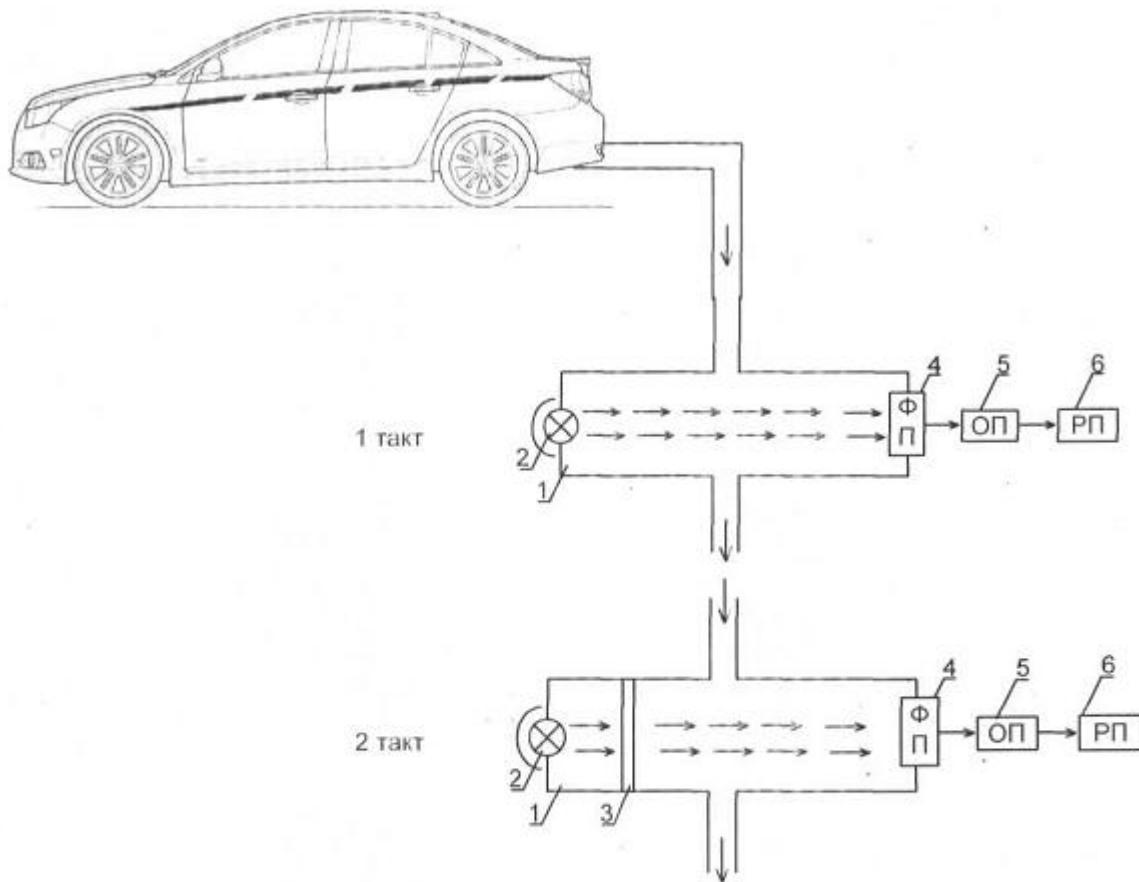


Рис. 1

Функціональна схема димоміру

1 - вимірювальна камера димоміра, 2 - джерело випромінювання,
 3 - фотоприймач, 4 - обчислювальний пристрій,
 5 - реєструючий пристрій 6 - калібрувальний оптичний фільтр
 затемнення.

Відомий спосіб вимірювання димності (Патент України № 60510А "Спосіб вимірювання димності відпрацьованих газів дизельних двигунів", 2003 р. G01N 21/53), який передбачає відбір - осаджування проби газу з автомобіля на спеціальний фільтр, а вимір димності проводять шляхом повного заміру ваги та визначення різниці ваги до початку осаджування і після.

Основним недоліком є складність і багатоступінчастість проведення вимірювання, необхідність наявності високоточних терезів і фактично неможливість вимірювання димності в оперативному режимі.

Відомий спосіб вимірювання димності (Патент Росії № 2366930 "Способ измерения дымности отработавших газов дизелей" G01N 21/59), який передбачає відеозйомку потоку відпрацьованих газів дизеля в районі зрізу випускної труби, отриманий відеозапис розкладають на послідовний ряд окремих знімків. Основним недоліком є складність і затратність проведення вимірювання, значний час на обробку знімку, неможливість вимірювання димності в безпосередньому режимі.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого винаходу способу, що заявляється, є спосіб вимірювання (А.с. СССР № 1721478 А1, G01N 21/53, "Способ измерения дымности газовых выбросов"), який передбачає вимірювання димності двома протилежно направленим оптичними потоками випромінювання: потік зондування і потік компенсації. Недоліком відомого способу є інструментальна похибка вимірювання, яка виникає внаслідок старіння джерел випромінювання, тобто виникає залежність результату вимірювання від зміни коефіцієнта перетворення димоміра.

Задачею винаходу є підвищення точності вимірювання за рахунок компенсації впливу коливань коефіцієнта перетворення димоміра.

Для вирішення поставленої задачі в способі автоматичного вимірювання димності дизельних двигунів, який полягає в подачі відпрацьованого газу з вихлопної труби автомобіля, при натисканні педалі керуванням подачі палива автомобіля в режимі вільного прискорення, до вимірювальної камери димоміра, де відбувається вимірювання ослаблення відпрацьованим газом світлового потоку від джерела випромінювання, ослаблений світловий потік фіксується фотоприймачем, підсилюється і реєструється вихідним приладом, вимірювання концентрації X_1 димності дизельних двигунів відбувається в два такти, в першому такті вимірюється ослаблення світлового потоку відпрацьованого газу при проходженні через вимірювальну камеру димоміра і фіксується результат вимірювання $N_1 = K X_1$, далі проводять другий такт вимірювання, для цього на оптичному шляху світлового потоку від джерела випромінювання встановлюють метрологічно атестований калібрувальний оптичний фільтр затемнення з фіксованим значенням рівня затемнення X_0 , вимірюють $N_2 = K(X_1 + X_0)$ - рівень ослаблення за рахунок сумарної дії концентрації X_1 димності відпрацьованого газу дизельного двигуна і калібрувального оптичного фільтра X_0 , далі визначають концентрацію X_1 димності дизельного двигуна по розрахунковій формулі:

$$X_1 = \frac{N_1 \cdot N_0}{N_2 - N_1}.$$

На малюнку наведена функціональна схема димоміра, який реалізує заявлений спосіб.

Відпрацьований газ з вихлопної труби автомобіля з дизельним двигуном під дією педалі подач палива надходить до вимірювальної камери 1 димоміра.

В першому такті вимірювання на відпрацьований газ в вимірювальні кюветі 1 направлений потік випромінювання світла від джерела світла 2. Світловий потік проходить від джерела 2, проходить через відпрацьований газ, залежно від концентрації димності X_1 в відпрацьованому газі на фотоприймач (ФП) 4 надходить ослаблений світловий потік. На фотоприймачі 4 формується електричний сигнал, пропорційний концентрації X_1 димності $N_1 = K X_1$, де K - коефіцієнт перетворення димоміра. Сигнал N_1 надходить до обчислювального пристрою 5 і фіксується реєстратором 6.

У другому такті вимірювання на шляху світлового потоку від джерела 2 додатково встановлюють метрологічно атестований калібрувальний оптичний фільтр затемнення 3 фіксованим значенням затемнення X_0 , вимірюють $N_2 = K(X_1 + X_0)$. $X_1 + X_0$ рівень ослаблення за рахунок сумарної дії в концентрації X_1 димності відпрацьованого газу дизельного двигуна і оптичного фільтра 3. Сигнал N_2 також надходить до обчислювального пристрою 5. В обчислювальному пристрої 5 вирішується система рівнянь

$$\begin{cases} N_1 = K X_1 \\ N_2 = K(X + X_0) \end{cases}$$

відносно визначення концентрації димності X_1 :

$$X_1 = \frac{N_1 \cdot N_0}{N_2 - N_1} \cdot (1)$$

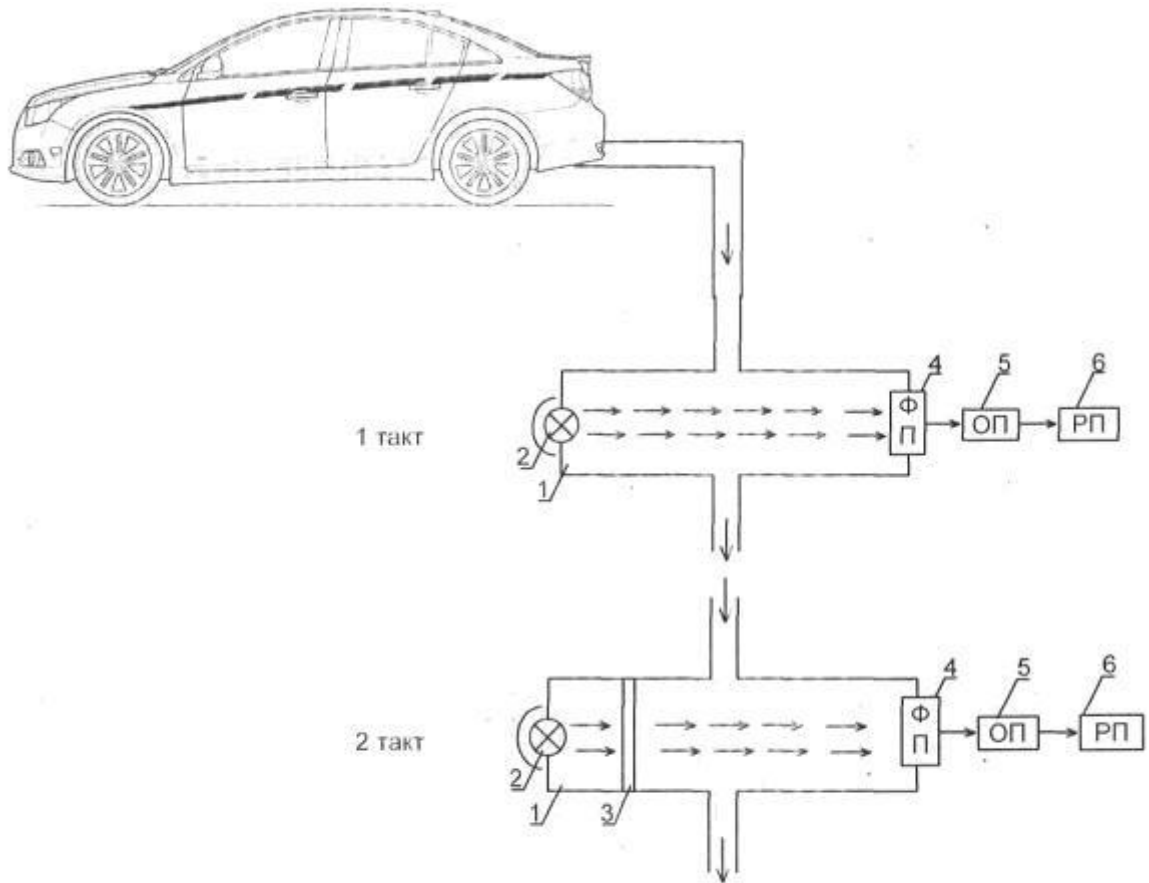
При визначенні концентрації X_1 по формулі (1) відхилення коефіцієнта перетворення K взаємно компенсується, якщо обидва такти провести з мінімальним розривом у часі. Запропонований спосіб забезпечує інваріантність (незалежність) вимірювання X_1 від дестабілізуючих факторів. При вимірювання димності запропонованим способом відхилення коефіцієнта перетворення K від номінального значення не приводять до похибки вимірювання.

При цьому зміни коефіцієнта перетворення димоміра внаслідок старіння джерела випромінювання інших дестабілізуючих чинників: температура, тиск, компенсуються за рахунок використання калібрувального оптичного фільтра і алгоритму обробки результат вимірювання у двох тактах, підвищується точність, зменшується похибка вимірювання.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб автоматичного вимірювання димності дизельних двигунів, який полягає в подачі відпрацьованого газу з вихлопної труби автомобіля, при натисканні педалі керуванням подачі палива автомобіля в режим вільного прискорення, до вимірювальної камери димоміра, де відбувається вимірювання ослаблення відпрацьованим газом світлового потоку від джерела випромінювання, ослаблений світловий потік фіксується фотоприймачем, підсилюється і реєструються вихідним приладом, який **відрізняється** тим, що вимірювання концентрації X_1 димності дизельних двигунів відбувається в два такти, в першому такті вимірюється ослаблення світлового потоку відпрацьованого газу при проходженні через вимірювальну камеру димоміра і фіксується результат вимірювання $N_1 = K \cdot X_1$, далі проводять другий такт вимірювання, для цього на оптичному шляху світлового потоку від джерела випромінювання встановлюють метрологічно атестований калібрувальний оптичний фільтр затемнення з фіксованим значенням рівня затемнення X_0 , вимірюють $N_2 = K(X_1 + X_0)$ - рівень ослаблення за рахунок сумарної дії концентрації X_1 димності відпрацьованого газу дизельного двигуна і калібрувального оптичного фільтра X_0 , далі визначають концентрацію X_1 димності дизельного двигуна по розрахунковій формулі:

$$X_1 = \frac{N_1 \cdot N_0}{N_2 - N_1} \cdot$$



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601