



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 93835

(13) U

(51) МПК

G01N 21/53 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 09112**

(22) Дата подання заявки: **13.08.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.10.2014**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.10.2014, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Приміський Ігор Владиславович (UA)**

(73) Власник(и):

**Приміський Ігор Владиславович,  
пр-кт Героїв Сталінграда, 48, кв. 170, м.  
Київ-213, 04213 (UA)**

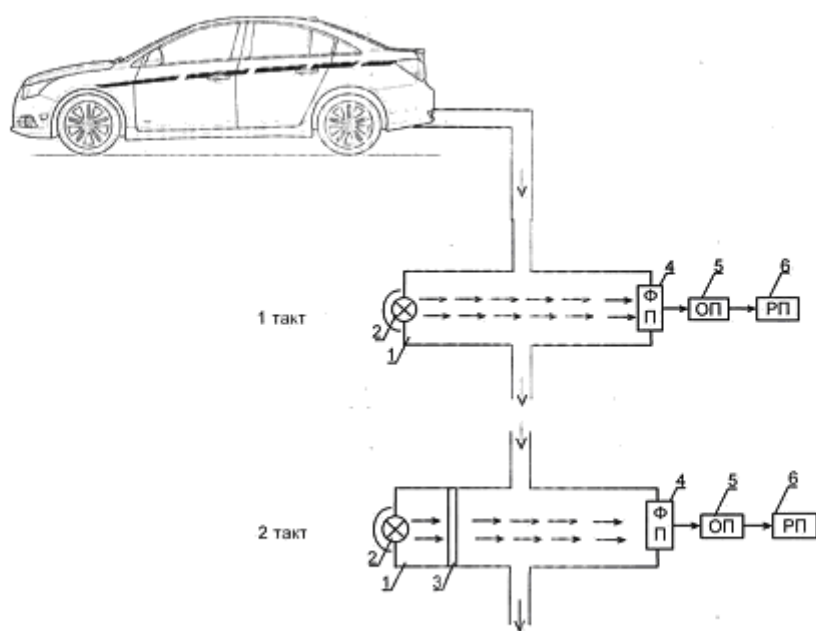
## (54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ДИМНОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

### (57) Реферат:

Спосіб 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, причому 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 димоміру 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:

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

UA 93835 U



Корисна модель "Спосіб вимірювання димності дизельних двигунів" 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.

Відомий спосіб вимірювання димності (Патент України № 60510А "Спосіб вимірювання димності відпрацьованих газів дизельних двигунів, 2003р. 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 багатоступінчатість проведення вимірювання, необхідність наявності високоточних терезів і фактично неможливість вимірювання димності в оперативному режимі.

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

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованої корисної моделі 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 направленими 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 димоміру.

Задачею корисною моделі є підвищення точності вимірювання за рахунок компенсації впливу коливань коефіцієнта перетворення димоміру.

Для вирішення поставленої задачі в способі 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 димоміру, 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 димоміру 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 кресленні наведена функціональна схема димоміру, який реалізує заявлений спосіб, а саме 1- вимірювальна камера димоміру; 2- джерело випромінювання; 3- фотоприймач; 4- обчислювальний пристрій; 5- реєструючий пристрій; 6- калібрувальний оптичний фільтр затемнення.

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

В першому такті вимірювання на відпрацьований газ в вимірювальній кюветі 1 направлений потік випромінювання світла від джерела світла 2. Світловий потік проходить від джерела 2 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 димоміру. 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

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

відносно визначення концентрації димності  $X_1$ :

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

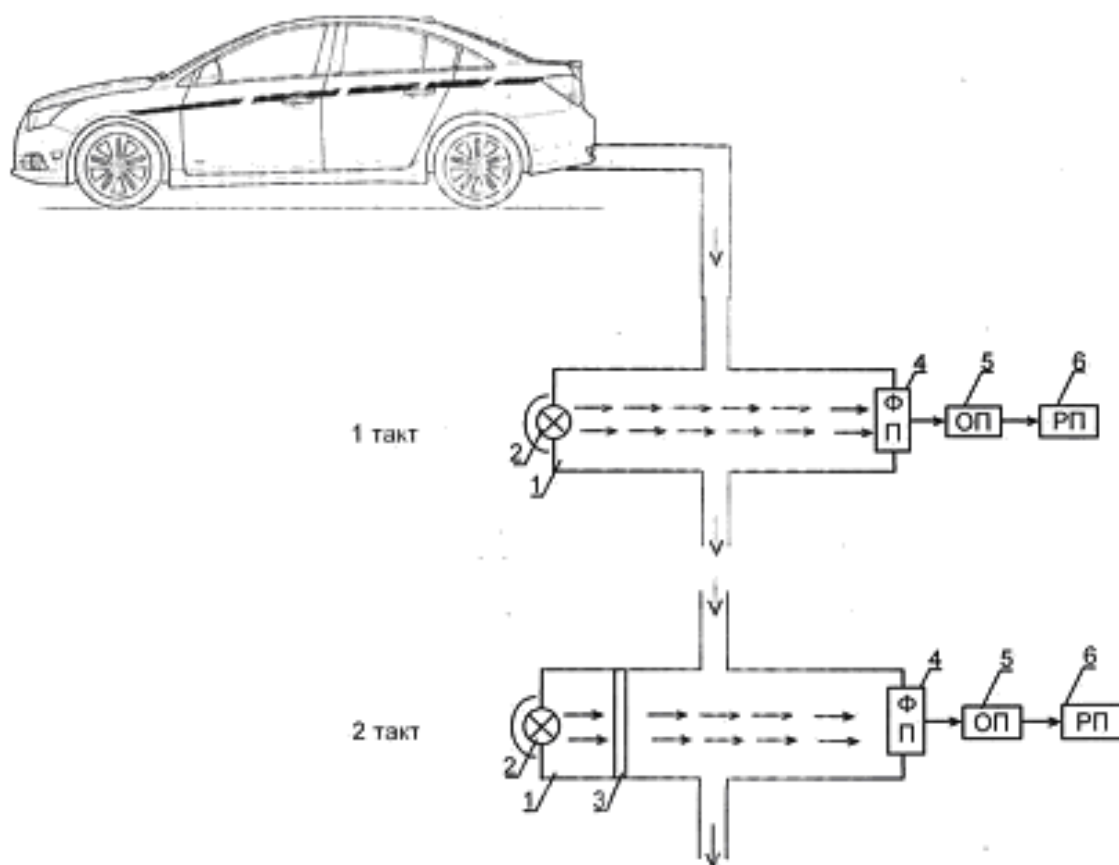
При визначенні концентрації  $X_1$  по формулі (1) відхилення коефіцієнта перетворення  $K$  взаємно компенсується, якщо обидва такти провести з мінімальним розривом у часі. Запропонований спосіб забезпечує інваріантність (незалежність) вимірювання  $X_1$  від дестабілізуючих факторів. При вимірюванні 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 КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб 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, 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 димоміру 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:

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



Комп'ютерна верстка С. Чулій

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

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