



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **41993** (13) **U**
(51) МПК (2009)
G01M 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) П'ЕЗООПТИЧНИЙ ВІСКОЗИМЕТР**

1

2

(21) u200812868

(22) 04.11.2008

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) САНДЛЕР АЛЬБЕРТ КИРИЛОВИЧ, САНДЛЕР
ОЛЕКСАНДР АЛЬБЕРТОВИЧ(73) САНДЛЕР АЛЬБЕРТ КИРИЛОВИЧ, САНДЛЕР
ОЛЕКСАНДР АЛЬБЕРТОВИЧ(57) П'єзооптичний віскозиметр, що складається з
корпусу, постійно розташованого у складі паливного-
го трубопроводу, з вводом, крізь який за допомо-

гою термоусадочної герметичної муфти, зафіксованої гайкою, введено та закріплено сенсорний елемент з кварцового скла, вкритий віддзеркалюючим шаром та жорстко сполучений з п'єзокерамічним генератором коливань, який ініціює коливання у сенсорному елементі, який **відрізняється** тим, що сенсорний елемент не чутливий до впливу температури, постійно розташований безпосередньо у потоці палива, в'язкість якого вимірюється, а генератор коливань винесено з зони підвищених температур.

Корисна модель відноситься до п'єзооптичних віскозиметрів, які засновано на керуванні властивостями оптичних світловодів. Область застосування - системи дистанційного контролю в'язкості палив, що застосовуються у суднових енергетичних установках [1].

Відомий ультразвуковий оптичний віскозиметр, до складу якого входять генератор та приймач коливань з п'єзокераміки, які за допомогою фіксаторів кріпляться безпосередньо зовнішньому боці паливного трубопроводу один проти іншого [2].

Недоліки пристрою, які обумовлені кріпленням п'єзокерамічних елементів віскозиметру безпосередньо на зовнішньому боці паливного трубопроводу:

- зміна температури істотно впливає на властивості п'єзокераміки, а застосування термокомпенсації неможливо через збільшення розмірів приладу;

- деструкційний вплив на властивості палива ультразвукових коливань з потужностями, що перевищують декілька мВт;

- залежність достовірності вимірювань від наявності в паливі неоднорідних зон.

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що пропонується, є вібраційний віскозиметр, що складається з корпусу, що періодично включається до складу паливного трубопроводу, з вводом, скрізь який за допомогою термоусадочної герметичної муфти, зафіксованою гайкою, введено та закріплено сенсорний елемент, який являє собою

генератор коливань з набору п'єзокерамічних елементів вкритих силіконовою оболонкою [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені застосуванням сенсорного елементу з п'єзокерамічних елементів у силіконовій оболонці, та який застосовується у періодичному режимі:

- унеможливується здійснення постійного контролю в'язкості палива у реальному масштабі часу;

- зміна температури істотно впливає на властивості п'єзокераміки, а застосування термокомпенсації неможливо через збільшення розмірів приладу;

- унеможливується застосування для вимірювання в'язкості важких сортів палив, нагрітих до температур 370 ... 400 К

- не забезпечується необхідна стабільність роботи та необхідний рівень вибухонебезпечності.

Задачею корисної моделі є створення віскозиметру, у якому застосовані елементи, нечутливі до негативних термічних факторів, відсутня потреба у потужних джерелах живлення та одночасно збережений високий рівень достовірності інформації про величину в'язкості, що вимірюється.

Поставлена задача вирішується тим, що п'єзооптичний віскозиметр, що складається з корпусу, постійно розташованого у складі паливного трубопроводу, з вводом, скрізь який за допомогою термоусадочної герметичної муфти, зафіксованою гайкою, введено та закріплено сенсорний елемент з кварцового скла, вкритий віддзеркалюючим шаром та жорстко сполучений з п'єзокерамічним генератором коливань, який ініціює коливання у сен-

(13) **U**(11) **41993**(19) **UA**

сорному елементі, та який відрізняється тим, що сенсорний елемент нечутливий до впливу температури постійно розташований безпосередньо у потоці палива, в'язкість якого вимірюється, а генератор коливань виведено з зони підвищених температур.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація елементів забезпечує:

- підвищення якості функціонування за рахунок розташування сенсорного елементу віскозиметру безпосередньо у потоці палива, в'язкість якого вимірюється, та виводу п'єзокерамічного генератора коливань у зону помірних температур;
- застосування матеріалів, нечутливих до термічного та корозійного впливу палива з температурою понад 400 К;
- високу надійність і ресурс (більш 10000 г);
- іскровибухонебезпечність;
- малі масу і габарити.

Суть винаходу пояснюється кресленням (Фіг.1), де зображено корпус 1 ввід 2, термоусадочну герметичну муфту 3, фіксуючу гайку 4, сенсорний елемент з кварцового скла 5, віддзеркалюючий шар 6, та п'єзокерамічний генератор коливань 7, що отримує живлення по лінії та генерує вимушені коливання, які впливають на характеристики оптичного випромінювання у жорстко сполученому сенсорному елементі, та згасання яких обумовлено взаємодією з потоком палива.

При зміні величини в'язкості палива відбувається зміна величини демпфування вимушених коливань сенсорного елементу, що порушує умови акустооптичної взаємодії механічних та світлових хвиль [4]. Таким чином, величина інтенсивності світлового випромінювання, що проходить скрізь сенсорний елемент у прямому та зворотному напрямку, після відбивання від віддзеркалюючого шару, буде пропорційна величині в'язкості палива.

Фіг.1. П'єзооптичний віскозиметр: 1- корпус, 2 - ввід, 3 - термоусадочна герметична муфта, 4 - фіксуюча гайка, 5 - сенсорний елемент з кварцового скла, 6 - віддзеркалюючий шар, 7 - п'єзокерамічний генератор коливань.

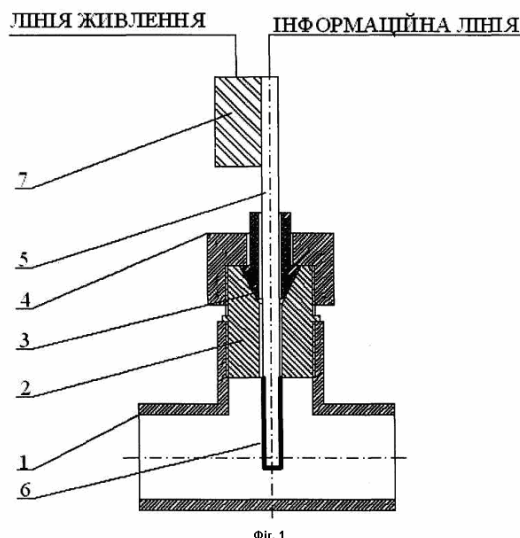
Для здійснення корисної моделі застосовано комбінований п'єзооптичний чутливий елемент, у якому роль збуджувача виконує п'єзокерамічний генератор коливань 7, сенсорний елемент з кварцового скла 5 - інформаційного каналу, а паливо відіграє роль середовища, що демпфує вимушені коливання у сенсорному елементі. Складові частини корпус 1, ввід 2, термоусадочна герметична муфта 3 та фіксуюча гайка 4 використовуються для монтажу, взаємної фіксації та герметизації елементів віскозиметру.

У статичному режимі, тобто у відсутності контакту сенсорного елементу 5 з паливом, завдяки акустооптичній взаємодії вимушених коливань, ініційованих п'єзокерамічним генератором коливань 7, у сенсорному елементі з кварцового скла, відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить скрізь нього. При появі контакту з паливом, або при переході у динамічний режим, останнє викликає зменшення амплітуди вимушених коливань сенсорного елементу, часткове відновлення умов поширення світлового випромінювання у ньому та пропорційне підвищення рівня інтенсивності світла на виході з сенсорного елементу після відбивання від віддзеркалюючого шару 6.

Таким чином, сенсорний елемент буде застосовуватися у якості оптичного затвору, чия пропускна спроможність буде пропорційна величині в'язкості палива.

Джерела інформації:

1. Справочник по горюче-смазочным материалам в судовой технике / Гулин Е.И., Якубо Д. П., Сомов В. А., Чечот И. М. - 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Судостроение, 1987. - 224 с.
2. Потапов, А.И. Технологический неразрушающий контроль пластмасс. -М.: Машиностроение, 1979. - 288 с.
3. Шарапов, В. М. Пьезоэлектрические датчики. - М.: Техносфера, 2006 -632 с.
4. Гуляев, Ю.В., Меш, М.Я., Проклов, В.В. Модуляционные эффекты в волоконных световодах и их применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 150с.



Фіг. 1

