



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 119814

(13) U

(51) МПК

G01N 11/10 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 03735**

(22) Дата подання заявки: **18.04.2017**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.10.2017**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.10.2017, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Нікольський Віталій Валентинович (UA),  
Бережний Кирило Юрієвич (UA),  
Нікольський Марк Віталійович (UA)**

(73) Власник(и):

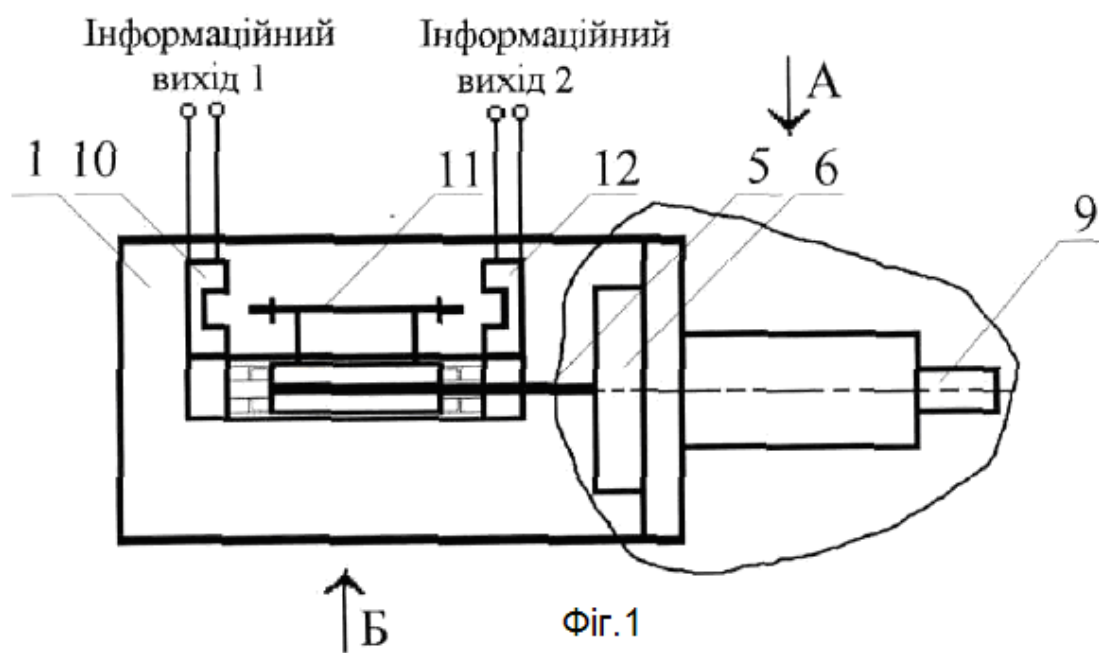
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",  
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),  
Нікольський Віталій Валентинович,  
вул. Генуезька, 5, кв. 9, м. Одеса, 65009  
(UA),  
Бережний Кирило Юрієвич,  
вул. Єврейська, 29/2, м. Одеса, 65045 (UA),  
Нікольський Марк Віталійович,  
вул. Гайдара, 60, кв. 11, м. Одеса, 65078  
(UA)**

## (54) ВІСКОЗИМЕТР

(57) Реферат:

Віскозиметр містить систему керування, Г-подібну основу, реверсивний лінійний п'єзоелектричний двигун, оптичні датчики лінійного переміщення і вимірювальний зонд, що включає циліндричну камеру зі штуцером в торці та поршень. Містить систему керування на основі перетворювача напруги, сигнал з якого подається на реверсивний лінійний п'єзоелектричний двигун, встановлений на Г-подібній основі і який за допомогою прямої приєднаний до поршня вимірювального зонда, встановленого на іншому боці Г-подібної основи, і забезпечує зворотно-поступальний рух, час якого вимірюється за допомогою оптичних датчиків переміщення та пропорційний в'язкості технічної рідини, яка надходить у вимірювальну камеру через штуцер.

UA 119814 U



Корисна модель належить до автоматизованих систем регулювання в'язкості важкого палива з властивостями "неньютонівських" тиксотропних рідин при знаходженні в тонких (~10 мкм) прошарках, яке використовується в суднових малообертових двигунах [1-4].

Відомий віскозиметр, який містить систему керування, Г-подібну основу, нереверсивний п'єзоелектричний двигун, датчик обертів ротора, кривошипний механізм і вимірювальний зонд [5].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням нереверсивного п'єзоелектричного двигуна, наступні:

- наявність кривошипно-шатунного механізму;
- нелінійна швидкість переміщення поршня всередині вимірювального зонда.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до технічного рішення, що пропонується, є віскозиметр, який містить систему керування, датчики положення поршня, RS-тригер і вимірювальний зонд, що включає дві циліндричні камери з заглушеним торцем кожної, розташовані співвісно, поршень, два упори для обмеження його руху і нереверсивний лінійний п'єзоелектричний двигун, який складається з двох п'єзоелементів, що встановлені у першій камері для керування рухом поршня [6].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням нереверсивного лінійного п'єзоелектричного двигуна, наступні: наявність пружини для зворотного пересування поршня в початкове становище; контактні пари датчиків положення; наявність сальника, що розділяє першу і другу камери; наявність впускного і випускного клапанів.

Задачею корисної моделі є створення віскозиметра, у якому використання реверсивного лінійного п'єзоелектричного двигуна дозволяє регулювати лінійну швидкість переміщення поршня і здійснювати вимір в'язкості палива в діапазоні 20...190 стокс.

Поставлена задача вирішується тим, що віскозиметр, який містить систему керування, Г-подібну основу, реверсивний лінійний п'єзоелектричний двигун, оптичні датчики лінійного переміщення і вимірювальний зонд, що включає циліндричну камеру зі штуцером в торці та поршень, згідно з корисною моделлю, містить систему керування на основі перетворювача напруги, сигнал з якого подається на реверсивний лінійний п'єзоелектричний двигун, встановлений на Г-подібній основі і який за допомогою прямої приєднаний до поршня вимірювального зонда, встановленого на іншій боці Г-подібної основи, і забезпечує зворотно-поступальний рух, час якого вимірюється за допомогою оптичних датчиків переміщення та пропорційний в'язкості технічної рідини, яка надходить у вимірювальну камеру через штуцер.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що використання реверсивного лінійного п'єзоелектричного двигуна забезпечує: високий пусковий момент; регулювання лінійної швидкості переміщення поршня в діапазоні 0...0,02 м/с за рахунок широтно-імпульсної модуляції сигналів управління, подаваних на осцилятор двигуна, для забезпечення лінійної швидкості переміщення; можливість побудови реологічних характеристик тиксотропних рідин синхронно з режимами роботи малообертового двигуна; високу надійність і ресурс (більше 5000 ч); відсутність редуктора та додаткових зондів для вимірювання різного за фракційним составом палива; малі масу і габарити.

На фіг. 1 зображено віскозиметр, головний вигляд;

Фіг. 2 - додатковий вигляд;

Фіг. 3 - місцевий вигляд; А↓ - місцевий вигляд; Б↑ - додатковий вигляд.

Віскозиметр містить Г-подібну основу 1, на одному боці якої встановлено реверсивний лінійний п'єзоелектричний двигун 2 з оптичними датчиками 10 та 12 для реєстрації швидкості переміщення рухомої частини 4 осцилятора двигуна 3 та закріпленої до неї шторки 11, яка перетинає оптичний канал, який створюють оптичні датчики 10 та 12. На іншій боці Г-подібної основи встановлено вимірювальний зонд 6, у якому за допомогою прямої 5 здійснюється зворотно-поступальний рух поршня 8 усередині вимірювальної камери 7, з другого торця якої зроблено штуцер 9 для подачі рідини; 13 - перетворювач напруги; 14 - кабель, який з'єднує перетворювач напруги та осцилятор 3 реверсивного лінійного п'єзоелектричного двигуна.

Робота складається з двох етапів:

- у вихідному стані при вимкненому живленні у вимірювальній камері 7 поршень 8 знаходиться у будь-якому місці. Через штуцер 9 подається рідина, яка проникає в вимірювальну камеру 7 і далі стікає на Г-подібну основу;

- при вмиканні живлення перетворювач напруги 13 перетворює постійну напругу у високочастотні імпульси різної тривалості, які подаються за допомогою кабелю 14 на осцилятор п'єзодвигуна 3, рухома частина 4 якого починає рухатися і за допомогою прямої 5 рухає поршень 8 усередині вимірювальної камери 7. В'язкість рідини впливає на швидкість переміщення поршня і гальмує рухому частину двигуна 4 та пропорційна його лінійній

швидкості. Сигнали, що знімаються з виходу оптичних датчиків 10 та 12, є інформаційними сигналами.

Елементи технічного рішення можуть бути реалізовані згідно з відомими схемами:

- лінійний п'єзоелектричний двигун LPM-5 компанії Small Scientific Production Enterprise "LILEYA" Ltd, м. Київ [7];

- вимірювальний зонд виконаний на базі стандартного розпилювача форсунки P1\_20\_B6\_04;

- оптичні датчики ВБО-М18-76Р-6113-СА Тип R. (Повернення променя відбивача) [8];

- система керування [9].

Джерела інформації:

1. Ахматов А.А. Молекулярная физика граничного трения. - М.: Физматгиз, 1963. - 472 с.

2. Овчинников П.Ф. Виброреология / Киев: Наук, думка, 1983. - 272 с.

3. Алтоиз Б.А., Поповский Ю.М. Физика приповерхностных слоев. - Одесса: Астропринт, 1995. - 153 с.

4. Алтоиз Б.А., Ханмамедов С.А. Трибологические особенности граничных смазочных слоев судовых топлив и масел // Судовые энергетические установки: научн.-техн. сб. - 2003. - Вып. 9. - Одесса: ОНМА. - С. 80-86.

5. Нікольський В.В. Деклараційний патент на корисну модель України, МКІ 7 G01N 11/10 Віскозиметр. - № u200500629; Заявл. 24.01.2005; Опубл. 15.07.2005, Бюл. № 7.

6. Нікольський В.В. Деклараційний патент на корисну модель України, МКІ 7 G01N 11/10 Віскозиметр. - № u2003054350; Заявл. 15.05.2003; Опубл. 15.01.2004, Бюл. № 1.

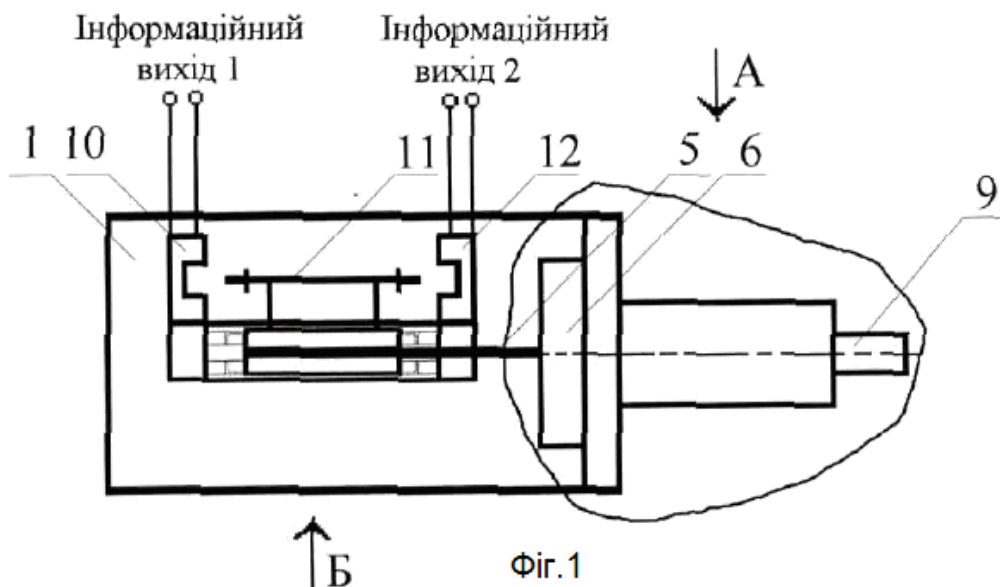
7. Лавриненко В.В., Коваль В.С., Петренко С.Ф., Лукін В.В., Франченко Р.В. Патент на винахід № 76759 України, МПК (2006) H02N 2/00 П'єзоелектричний двигун. - №20040110441; Заявл. 18.12.2003; Опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9.

8. Оптические бесконтактные выключатели типа R [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.sensor-com.ru/files/downloads/optik.pdf> (Дата обращения 09.03.2017).

9. Петренко С.Ф. П'єзоелектрический двигатель в приборостроении. - К.: "Корнійчук", 2002. - 96 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Віскозиметр, який містить систему керування, Г-подібну основу, реверсивний лінійний п'єзоелектричний двигун, оптичні датчики лінійного переміщення і вимірювальний зонд, що включає циліндричну камеру зі штуцером в торці та поршень, який **відрізняється** тим, що містить систему керування на основі перетворювача напруги, сигнал з якого подається на реверсивний лінійний п'єзоелектричний двигун, встановлений на Г-подібній основі і який за допомогою прямої приєднаний до поршня вимірювального зонда, встановленого на іншій боці Г-подібної основи, і забезпечує зворотньо-поступальний рух, час якого вимірюється за допомогою оптичних датчиків переміщення та пропорційний в'язкості технічної рідини, яка надходить у вимірювальну камеру через штуцер.



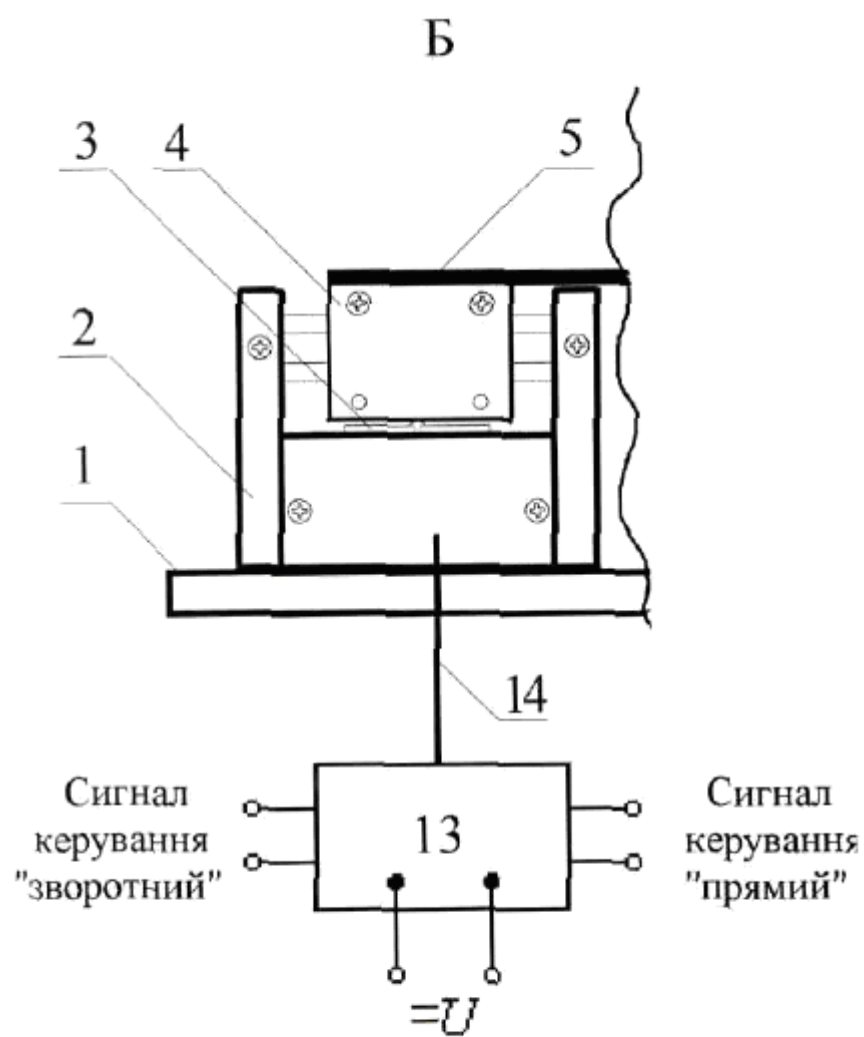
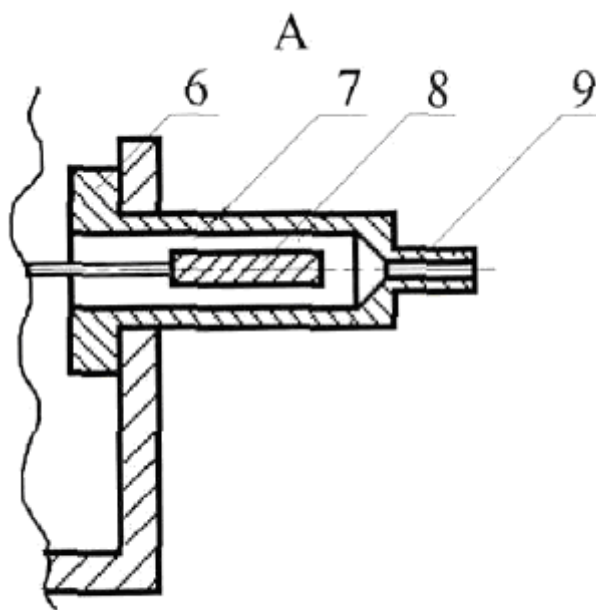


Fig. 2



Фіг.3

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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