



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66327 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01N 11/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ НАФТОПРОДУКТІВ

1

(21) u201108901

(22) 15.07.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) ДРЕВЕЦЬКИЙ ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ, КЛЕПАЧ МАРКО МИКОЛАЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

(57) Пристрій для вимірювання якісних показників нафтопродуктів, який складається з ламінарно-турбулентного гідравлічного моста з дифманометром у індикаторній діагоналі, генератора витрати на вході мостової схеми, автоматичної слідкуючої системи з регулятором, перетворювачів витрати і перепаду тиску між вхідною і вихідною камерами, обчислювального пристрою та пристрою реєстра-

2

ції, який відрізняється тим, що додатково встановлено блок задання температури, блок порівняння температури, перетворювач температури в одній з індикаторних діагоналей мостової схеми та нагрівний елемент з блоком управління, причому входи блока порівняння з'єднані з входами перетворювача температури та блока задання температури, а його виходи з входами блока управління нагрівним елементом та обчислювального пристрою, який по другому входу з'єднаний з перетворювачем температури, а дифманометр в індикаторній діагоналі з'єднано з обчислювальним пристроєм для подачі сигналу дозволу вимірювань та видачі показників при зрівноваженому стані мостової схеми.

Корисна модель належить до контрольно-вимірювальної техніки, а саме аналізаторів показників якості нафтопродуктів таких, як динамічна і кінематична в'язкість, густина, цетанове число, цетановий індекс та в'язкісно-температурна характеристика і може використовуватись в нафтохімічній, нафтопереробній та інших галузях промисловості.

Відомий пристрій для вимірювання параметрів потоку рідини і газу, утворений з ламінарних та турбулентних дроселів сполучених за допомогою вхідної, вихідної і міждросельних камер в схему гідравлічного моста, вхідних і вихідних трубопроводів, нуль-індикатора, що включений у вимірювальну діагональ мостової схеми, при цьому нуль-індикатор з'єднаний з входом автоматичного регулятора, реєструючого пристрою, нагрівача, котрий встановлено на вхідному відрізу трубопроводу перед вхідною камерою гідравлічного моста і підключений до виходу автоматичного регулятора, а реєструючий пристрій виконано у вигляді термочувливого елемента, встановленого в одній з міждросельних камер гідравлічного моста [1].

Недоліком даного пристрою є низька швидкість системи зрівноваження мостової схеми шляхом зміни температури продукту.

Відомий пристрій для вимірювання складу рідин і газів, що складається з ламінарних і турбулентних дроселів, які за допомогою вхідної, вихідної та міждросельних камер з'єднані в схему гідравлічного моста, дифманометричний нуль-індикатор у вихідній діагоналі моста, генератор витрати, який включено перед вхідною камерою, регульований дросель, автоматичну слідкуючу систему з регулятором, перетворювачі витрати і перепаду тиску між вхідною і вихідною камерами, обчислювальний пристрій, перемикач виду роботи, який встановлено між регулятором слідкуючої системи і генератором витрати та зв'язаний з управляючим дроселем, встановленим на виході гідравлічного моста [2].

Недоліком даного пристрою є низька швидкість, що обумовлена розділенням зрівноваження мостової схеми витратою на два етапи - спочатку генератором витрати на вході, потім регульованим дроселем на виході моста, а також відсутність системи керування та стабілізації температури досліджуваного середовища та визначення додаткових параметрів.

Завданням даного пристрою є підвищення швидкодії системи зрівноваження мостової схеми, визначення цетанового числа, цетанового індексу дизпалива на основі вимірюваних значень кінематич-

(19) UA (11) 66327 (13) U

ної в'язкості і густини при заданих температурах та отримання в'язкісно-температурних характеристик нафтопродуктів.

Поставлене завдання досягається тим, що у пристрій, який складається з ламінарно-турбулентного гідравлічного моста з дифманометром у індикаторній діагоналі, генератора витрати на вході мостової схеми, автоматичної слідкуючої системи з регулятором, перетворювачів витрати і перепаду тиску між вхідною і вихідною камерами, обчислювального пристрою та пристрою реєстрації додатково встановлено блок задання температури, блок порівняння температури, перетворювач температури в одній з індикаторних діагоналей мостової схеми та нагрівний елемент з блоком управління, при чому входи блока порівняння з'єднані з входами перетворювача температури та блока задання температури, а його виходи з входами блока управління нагрівним елементом та обчислювального пристрою, який по другому входу з'єднаний з перетворювачем температури, а дифманометр в індикаторній діагоналі з'єднано з обчислювальним пристроєм для подачі сигналу дозволу вимірювань та видачі показників при зрівноваженому стані мостової схеми.

Вимірювання проводяться в момент, коли на вхід обчислювального пристрою поступає сигнал рівноваги з дифманометра у індикаторній гідравлічного моста, тому не виникає потреби постійної точної стабілізації мостової схеми витратою і дозволяє змінювати температуру продукту без значних затрат у часі на повторне приведення мостової схеми до рівноважного стану. На фіг. зображено принципову схему пристрою.

Пристрій складається з двох ламінарних 1, 2 та двох турбулентних 3, 4 дроселів, з'єднаних у мостову схему за допомогою вхідної 5, вихідної 6 та міждросельних камер 7, 8, генератора витрати 9, що керується блоком регулювання витрати 10, перетворювачів витрати 11, перепаду тиску між вхідною та вихідною камерами 12, температури 13, дифманометра у індикаторній діагоналі 14, обчислювального пристрою 15 з реєструючим пристроєм 16, блока задання температури 17, блока порівняння температури 18, блока управління нагрівачем 19 з нагрівним елементом 20.

Пристрій працює наступним чином. Досліджуваний нафтопродукт неперервно прокачується через дросельну мостову схему, утворену ламінарними 1, 2 та турбулентними 3, 4 дроселями, вхідною 1, вихідною 2 і між дросельними камерами 3, 4 за допомогою генератора витрати 9, що керується блоком регулювання витрати 10 за сигналом з дифманометра 14 в індикаторній діагоналі мостової схеми для підтримки рівноважного стану гідравлічного моста. При сталій, заданій температурі та кінематичній в'язкості нафтопродукту витрата залишається постійною і з дифманометра 14 у індикаторній діагоналі та з блока порівняння температури 18 поступають сигнали дозволу вимірювання на обчислюючий пристрій.

При зміні кінематичної в'язкості досліджуваного середовища у індикаторній діагоналі гідравлічного моста виникає перепад тиску, величина якого фіксується дифманометром 14 і служить вхідним сигналом блока регулювання витрати для зміни інтенсивності прокачування генератором витрати 9 таким чином, щоб сигнал розбалансу знову став рівним нулю.

Значення температури, що задається за допомогою блока задання температури 17 встановлюється таким чином, щоб виникла потреба підігрівати продукт. Сигнали з перетворювача температури 13 і блока задання температури 17 поступають на вхід блока порівняння температури 18, котрий формує сигнал розузгодження, що подається в блок управління нагрівачем 19 для зміни інтенсивності нагрівання нафтопродукту нагрівачем 20. При збільшенні температури кінематична в'язкість досліджуваного середовища зменшується і з'являється перепад тиску в індикаторній діагоналі, що призводить до зміни інтенсивності прокачування продукту. При досягненні заданого значення температури сигнал розбалансу з блока порівняння 18 стає рівний нулю і нагрівний елемент вимикається, гідравлічний міст зрівноважується витратою. В момент рівноваги сигнал про досягнення заданої температури з блока порівняння 18 формує керуючий вплив на обчислювальний пристрій розпочати вимірювання. Тоді сигнали з перетворювачів витрати 11, перепаду тиску на мостовій схемі 12 та температури 13 надходять на вхід обчислювального пристрою 15, у якому розраховується кінематична в'язкість, що прямо пропорційна величині витрати, густина, котра прямо пропорційна значенню загального перепаду тиску на мостовій схемі та обернено пропорційна квадрату значення витрати, а також фіксується температура, при якій визначено вищевказані параметри, усі ці дані заносяться до пам'яті обчислювального пристрою.

При виключеному нагрівачі температура нафтопродукту спадає, що фіксується обчислювальним пристроєм, а інтенсивність прокачування зростає. Після досягнення заданого проміжку спадання температури обчислювальний пристрій розраховує нове значення кінематичної в'язкості при певній температурі і за даними двох останніх вимірювань визначає в'язкісно-температурну характеристику нафтопродукту, по якій кінематична в'язкість приводиться до потрібної температури. Останнє значення густини також приводиться до потрібної температури і розраховуються значення цетанового числа та цетанового індексу за приведеними в'язкістю та густиною. Усі розраховані значення передаються на реєструючий пристрій і цикл вимірювання починається знову.

Пристрій має багатоцільове призначення і може бути використаний для експрес-аналізу якості нафтопродуктів при транспортуванні та складському зберіганні, а також може бути включений до систем керування процесами переробки нафти.

