



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 95675 (13) C2  
(51) МПК  
G01N 19/04 (2006.01)

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АДГЕЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) а200910878

(22) 28.10.2009

(24) 25.08.2011

(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 2011 р.

(72) ЖЕЛЕЗНИЙ ЛЕОНІД ВІТАЛІЙОВИЧ, МЕЛЕЖИК ОЛЕКСАНДР АНТОНОВИЧ, ВЕНГЕР ІРИНА ОЛЕКСІВНА, ПАПЕЙКІН ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ЛЮБІНІН ІОСИП АБРАМОВИЧ

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ОРГАН З СЕРТИФІКАЦІЇ НАФТОПРОДУКТІВ ТА СИСТЕМ ЯКОСТІ "МАСМА-СЕПРО", ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ НАФТОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ "МАСМА"

(56) RU 86313, U1, 27.08.2009

ГОСТ 6037-75 Смазки пластичные. Метод определения склонности к сползанию.

2

SU 1772699, A1, 30.10.1992

DD 220128, A1, 20.03.1985

US 5388442, A, 14.02.1995

(57) Пристрій для дослідження адгезійних властивостей мастильних матеріалів, що містить високо-обертовий електродвигун з автоматичним регулюванням числа обертів, датчик тривалості випробування, плоский робочий диск, насаджений на вихідний вал двигуна та встановлений у камеру-термостат, який відрізняється тим, що робочий диск містить гнізда, призначені для розміщення фігурних пластин з нанесеним досліджуванним мастильним матеріалом, причому при дослідженні пластини встановлені із захисними щитами у діаметрально протилежні гнізда робочого диску і закріплені зверху затискним диском та спеціальною гайкою.

Винахід належить до випробувальної техніки і може бути використаний для визначення експлуатаційних властивостей мастильних матеріалів, зокрема, адгезійних властивостей мастил, які застосовуються у вузлах тертя машин та механізмів.

Адгезія - це сили зв'язку, що виникають між поверхнею твердого тіла та нанесеним на неї мастильним матеріалом. Підвищення рівня адгезійних властивостей відповідає кращому утриманню мастила на рухомих з'єднаннях деталей машин і механізмів та ефективнішому їхньому захисту від зношування та корозії.

На даний час не існує єдиного загальноприйнятого методу визначення адгезійних властивостей мастил. Показник адгезії мастил як в Україні, так і за кордоном визначається низкою напівемпіричних методів. Так, стандартні методи IP 164 та BS1133 (Section 6, додаток G) оцінюють адгезію та липкість мастил за відриванням паперу від шару мастила, нанесеного на сталеву пластину.

Здатність мастила утримуватись на вертикальній металевій пластині за певних температур (відсутність переміщень, розривів тощо) візуально оцінюється за стандартом BS1133 (Section 6, додаток J) та ГОСТ 6037. Кількісний метод сповзання мастила при підвищених температурах зі сталевих

роликів, підвішених вертикально у сушильній шафі, представлений ГОСТ 6953. Однак, всі ці процеси відбуваються за температур значно нижчих за температури топлення мастил і є наслідком пристінного синерезису - підвищення концентрації рідкої фази біля поверхні металу. Тобто температура сповзання або переміщення мастила пов'язана, у більшій мірі зі зміною його граничного шару.

Відомі методи визначення адгезії мастил за їхньою здатністю утримуватись на металевій поверхні при дії відцентрової сили [Бонер К. Дж. Производство и применение консистентных смазок /Под ред. В.В.Синицына.-М.: Гостоптехиздат, 1958.-704 с]. Для цього застосовують увігнутий диск діаметром 38 мм, стрілка сегменту (поглиблення) дорівнює 2,4 мм. На диск з увігнутої сторони наносять 0,5 г мастила. Диск закріплюють на валу електродвигуна і протягом 7 хв. обертають зі швидкістю 1800 об/хв. Зважують диск до і після випробувань та встановлюють кількість мастила, що прилипла до диску і не була скинута з нього відцентровою силою.

Недоліком цього пристрою є те, що на елементи мастила, які знаходяться на різних концентричних колах, діють різні за величиною відцентрові сили. Відривання мастила відбувається з країв

(19) UA (11) 95675 (13) C2

диску, як результат в'язкої течії мастила і накопичення його в периферійній зоні.

За іншою методикою [Нефтепереработка и нефтехимия. Вып.5.-Киев.: Наук. думка, 1971, с. 5-7] випробування мастил, нанесених розтопленими на сталеві гільзи шаром 0,2-0,3 мм, проводять у центрифугі. Гільзи обертають протягом 3 хв. зі швидкістю 1900, 3800, 4700 та 6000 об/хв. При цьому визначають мінімальну швидкість, за якої починається скидання мастила.

У зв'язку зі складністю обладнання та поганою відтворюваністю результатів через недосконалість нанесення розтопленого мастила на гільзи цей метод не набув широкого поширення. Крім того, його недолік - відмінності у характері відривання мастила (сповзання з верхнього овалу гільзи та нормальне відривання з її стінок).

Отже, можна констатувати, що жоден з найбільш розповсюджених на сьогодні пристроїв для дослідження та оцінювання адгезійних властивостей мастил не дозволяє у повній мірі судити про їх взаємодію з поверхнею вузла тертя за різних температур і не відповідає зростаючим потребам у кількісному вивченні сил адгезійно-когезійного зчеплення.

Найближчим за технічною сутністю до пристрою, що заявляється, слід вважати адгезиметр універсальний [Патент RU № 86313, U1, G01N11/14, опубл. 27.08.2009 Бюл. № 24]. Цей пристрій містить високообертовий електродвигун з регульованою швидкістю обертання вихідного валу, пустотілий циліндричний "зразок", на зовнішню поверхню якого наноситься певна кількість мастила. "Зразок" сполучений з вихідним валом через муфту і розміщується в прозорому "стакані", встановленому на електронних вагах. З включенням електродвигуна "зразок" починає обертатися і при певній швидкості його обертання частинки мастила відриваються, осідають на внутрішній поверхні "стакану" і безперервно фіксуються вагами.

За результатами експерименту встановлюється початкова швидкість обертання валу, за якої починає спостерігатися відривання частини мастильного матеріалу, а також, як стверджують автори, гранична швидкість, за якої мастило вже не може утримуватися на поверхні обертання.

Недоліком цього пристрою є недосконалість способу нанесення мастила на поверхню циліндричного "зразка". Нерівномірність нанесеного шару мастила призводить до фіксації вагами першими тих частинок мастила, що знаходилися на максимальній відстані від центру обертання і були відірвані мінімальною прикладеною відцентровою силою. Через це для різних дослідів з тим самим мастилом значення відцентрової сили коливається. Як наслідок, погіршується відтворюваність результатів дослідження. Крім того, пристрій дозволяє проводити випробування тільки одного виду мастил. Не передбачене варіювання типом та ступенем оброблення поверхні, на яку наноситься мастило.

Завданням винаходу є розроблення пристрою для дослідження, кількісного оцінювання та порівняння сил адгезії декількох типів мастильних ма-

теріалів (мастила з різним типом загусника, дисперсійного середовища чи присадок, оливи різної природи тощо) до різних твердих поверхонь (метал, полімер, гума тощо) одночасно, що скоротить тривалість випробувань, а також підвищить точність і достовірність їх результатів.

Поставлене завдання вирішується тим, що пристрій для дослідження адгезійних властивостей мастильних матеріалів, що містить високообертовий електродвигун з автоматичним регулюванням числа обертів, датчик тривалості випробування, плоский робочий диск, насаджений на вихідний вал двигуна та встановлений у камеру-термостат, причому робочий диск містить гнізда, в які розміщують фігурні пластини з нанесеним досліджуванним мастильним матеріалом, причому пластини встановлюють із захисними щитами у діаметрально протилежні гнізда робочого диску і закріплюють зверху затискним диском та спеціальною гайкою.

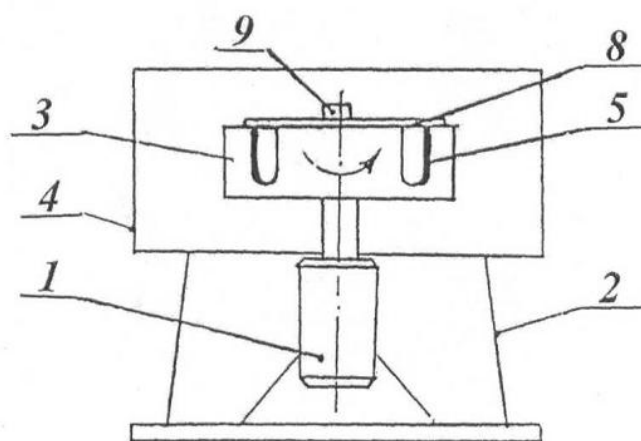
Схему пристрою для дослідження адгезійних властивостей мастильних матеріалів надано на фіг. 1. Пристрій для дослідження адгезійних властивостей мастильних матеріалів містить високообертовий електродвигун (1) з автоматичним регулюванням числа обертів та датчиком тривалості випробування, який розміщено у корпусі (2) пристрою, і вимірювальну систему, яка виконана у вигляді плоского робочого диску (3), насадженого на вихідний вал двигуна та встановленого у камеру-термостат (4), де за допомогою обігрівача може підтримуватися підвищена температура, а за допомогою холодоагенту - температура, нижча за 0° С. Робочий диск містить гнізда (5) для фігурних пластин (6) з мастильним матеріалом, який досліджується, і захисні щити (7).

Вигляд зверху фрагменту робочого диску (3) з встановленою у гніздо (5) фігурною пластиною (6) із захисним щитом (7) надано на фіг.2.

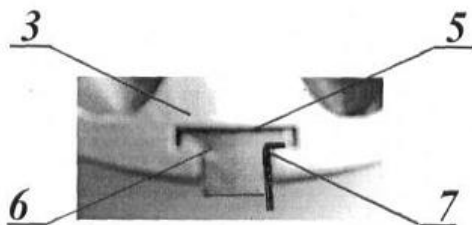
Пристрій працює у такому режимі. Зовнішню поверхню двох або іншої парної кількості фігурних пластин оброблюють до потрібної шорсткості та послідовно промивають неполярним та полярним розчинником. За допомогою спеціального шаблону на пластини наносять шар мастила необхідної товщини.

Фігурні пластини (6) з однакового матеріалу та з нанесеним тим самим мастильним матеріалом встановлюють разом із захисними щитами (7) у діаметрально протилежні гнізда (5) робочого диску (3). Потім закріплюють зверху затискним диском (8) та спеціальною гайкою (9). Закривають кришку камери (4). Задають необхідну температуру у камері, швидкість обертання диску та тривалість експерименту. Включають електродвигун (1). До і після випробувань пластини зважують. За результатами досліджень визначають кількість мастила, що залишилася на пластині, розраховують величину відцентрової сили, а також - сил когезійного та адгезійного зчеплення.

Таким чином, запропонована конструкція пристрою дозволяє визначити адгезійну здатність мастильних матеріалів і характеризується простотою, надійністю та сталою відтворюваністю результатів випробувань.



Фиг. 1



Фиг. 2