



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85455 (13) C2
(51) МПК (2009)
G01N 33/26
G01N 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ДО ОКИСНЕННЯ МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) а200706002

(22) 30.05.2007

(24) 26.01.2009

(46) 26.01.2009, Бюл.№ 2, 2009 р.

(72) ЖЕЛЕЗНИЙ ЛЕОНІД ВІТАЛІЙОВИЧ, UA, БУ-
ТОВЕЦЬ ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ІЩУК
ЮРІЙ ЛУКИЧ, UA

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО УКРАЇНСЬКИЙ
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ НАФТОПЕРЕ-
РОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ "НАСМА", UA

(56) SU 268734, A, 10.04.1979

SU 116924, A, 21.02.1959

RU 2199114, C1, 20.02.2003

ГОСТ 981-75

2

GB 1076158, A, 19.07.1967

US 4849361, A, 18.07.1989

JP 60135852, A, 19.07.1985

SU 744325, A, 30.06.1980

(57) Пристрій для визначення стійкості до окиснення мастильних матеріалів, що містить реактор, електродвигун з приводом, термостат, циркуляційний насос, реометр, прилад для компенсації кисню, потенціометр, пастку для уловлювання газів окиснення, який **відрізняється** тим, що прилад для компенсації кисню додатково містить електролізер, зв'язаний з реактором, компенсація кисню є фіксованою на діаграмі, причому діапазон температур випробувань 25-200°C.

Винахід відноситься до випробувальної техніки і може бути використаний для оцінювання експлуатаційних властивостей мастильних матеріалів, зокрема, стійкості до окиснення мастил, що застосовуються у вузлах тертя машин та механізмів.

Термін служби мастил у вузлах тертя значно скорочується через протікання термоокиснювальних процесів. Тому стійкість до окиснення або анти-окиснювальна стабільність є важливою характеристикою, що обумовлює експлуатаційну ефективність мастильного матеріалу.

На початку 90-х років минулого століття за участю Міністерства оборони США розроблено метод визначення хімічної стабільності мастил за допомогою диференційного скануючого калориметра високого тиску (ДСКВТ) [Rhee I. Development of a New Oxidation Stability Test Method for Greases Using a Pressure Differential Scanning Calorimeter // NLGI Spokesman. - 1991. - V. 55, №4. - P. 7-16]. Прилад для проведення досліджень, з точки зору термодинаміки, являє собою напівзамкнену систему, що складається з термоаналізатора, комірки ДСКВТ, балону з киснем та витратоміру. Методика розроблена для проведення досліджень мастил протягом 10-120 хвилин при одній з трьох температур: 210, 180 і 155°C. Хімічна стабільність мастила при заданій температурі визначається за індукційним періодом. Досліджуване мастило розміщується у комірці ДСКВТ і в ізотермічному

режимі піддається окисненню доти, поки на екрані термоаналізатора спостерігається крива окиснення, екстраполяцією якої визначається індукційний період. Якщо індукційний період складає менше 10 хв, температура досліджень зменшується. Метод затверджено підрозділом комітету ASTM D 02.09 як метод ASTM D 5483 "Індукційний період окиснення мастил з використанням скануючої калориметрії з диференційованим тиском".

Недоліком цього пристрою і методу в цілому є те, що випробування проводяться у статичних умовах, а для одержання прямих порівнянь з реальною поведінкою мастил у вузлі тертя застосовуються занадто високі температури, причому, математичне оброблення експериментальних даних з метою визначення індукційного періоду при менших температурах призводить до хибних висновків.

Прикладом випробування на динамічне окиснення є установка, що наведена у [Маньковская Н.К. Окисляемость пластичных смазок. Действие присадок. - Киев: Изд. ВНИИПНЕФТЕХИМ, 1973. - 67с]. Підшипник заправляється досліджуванним мастилом, розміщується у герметичній камері і нагрівається до потрібної температури. Тиск кисню в установці - 840мм рт.ст. При пониженні тиску на 4мм рт.ст. спеціальний клапан випускає кисень і тиск відновлюється. Результати реєструються самописцем, що дає можливість вимірювати загальну кількість поглиненого кисню. Втратою праце-

(13) C2

(11) 85455

(19) UA

здатності вважається момент, коли мастило не здатне ефективно змащувати підшипник, що відмічається різким перегином кривої поглинання кисню. При цьому значний вплив на процес динамічного окиснення чинить початковий внутрішній зазор вальниці, температура, навантаження, тип та кількість мастила. У зв'язку зі складністю обладнання та поганою відтворюваністю результатів через перебіг процесу окиснення у дифузійній області цей метод не набув широкого поширення.

Отже, можна констатувати, що жоден з найбільш розповсюджених пристроїв для дослідження та оцінювання антиокиснювальної стабільності мастил не дозволяє у повній мірі судити про їх реальну поведінку у вузлі тертя за різних температур і не відповідає зростаючим потребам у вивченні механізму окиснення на різних стадіях процесу та способів його гальмування.

Найбільш близьким за технічною сутністю до пристрою, що заявляється, слід вважати установку для визначення антиокиснювальної стабільності мастильних матеріалів [Авт.свид. СССР №560483, кл. G01N19/02, 1977]. Пристрій складається з герметизованого реактора, що виконаний у вигляді замкненого порожнистого барабану з отворами для входу та виходу газу. Всередину барабану введено вал, що обертається за допомогою приводу. З валом з допомогою планетарного механізму зв'язані два ролики, які встановлені відносно стінок реактора з необхідним зазором. Для проведення випробувань пристрій підключено до замкнутої системи циркуляції кисню, що містить циркуляційний насос, прилад для вимірювання кількості поглинутого кисню та пастку для продуктів окиснення. Про антиокиснювальну стабільність мастильних матеріалів судять за кількістю поглинутого газу та кількістю летких фракцій продуктів окиснення у газі.

Недоліком цього пристрою є те, що він громіздкий, на визначення параметрів окиснення витрачається багато часу та електроенергії, компенсаційний пристрій недостатньо точно фіксує кількість кисню, поглинутого мастилом, а виділення летких продуктів, за кількістю яких судять про схильність мастила до окиснювальних перетворень, що не

завжди обумовлене протіканням лише процесу окиснення.

Завданням винаходу є розроблення пристрою для дослідження та оцінювання стійкості до окиснення мастил, що скоротить тривалість випробування, а також підвищить точність і достовірність його результатів.

Поставлене завдання досягається тим, що окиснення мастила відбувається у компактному реакторі, що являє собою модель роликового підшипника. Пристрій відрізняється тим, що конструкція реактора гарантує протікання процесу окиснення мастил у кінетичному режимі; для компенсації кисню, поглиненого мастилом, застосовано електролізер; температура випробувань варіюється у діапазоні 25-200°C; кількість поглинутого кисню фіксується на діаграмі у вигляді кінетичної кривої.

Пристрій працює у такому режимі (Фіг.). При заданій температурі реактор (3) нагрівається у термостаті (2), продувається інертним газом, а потім киснем. Зразок мастила (~2г) вводиться у реактор спеціальним шприцом через гумове ущільнення. Включається циркуляційний насос (5), електродвигун (1), електролізер (7) і потенціометр (8). Кількість кисню, що подається у реактор за певний проміжок часу, вимірюється реометром (4) і задається насосом. Газоподібні продукти окиснення виморожуються твердою вуглекислою ("сухим льодом") у пастці (6), а очищений у такий спосіб кисень надходить на циркуляцію в реактор. У результаті поглинання кисню мастилом тиск у системі стає нижчим атмосферного, рівень електроліту в електролізері підіймається і замикає контакт. Кисень, що виділяється на аноді у результаті електролізу води, надходить у систему до повної компенсації тієї його кількості, що поглинуло мастило. Одночасно сигнал подається на електродвигун потенціометра, який переміщує показчик кількості поглинутого кисню, що фіксується на діаграмі у вигляді кінетичної кривої. Кінетична крива є джерелом інформації про окиснювальні перетворення у мастилі, що викликані його хімічною структурою, а не дифузійними факторами.

