



УКРАЇНА

(19) UA (11) 78167 (13) C2
(51) МПК (2006)
C10M 169/00
C10M 169/04 (2007.01)
C10M 169/06 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МАСТИЛО ДЛЯ ШАРНІРІВ ОДНАКОВИХ КУТОВИХ ШВИДКОСТЕЙ АВТОМОБІЛІВ

1

(21) а200512855
(22) 30.12.2005
(24) 15.02.2007
(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.
(72) Железний Леонід Віталійович, Буговець Валерій Володимирович, Борисенко Лариса Іванівна, Міщук Олег Олександрович, Венгер Ірина Олексіївна, Мележик Олександр Антонович, Нікулічев Юрій Григорович
(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ НАФТОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ "МАСМА"
(56) RU 1623187, С, 09.06.1995
UA 49235, А, 16.09.2002
UA 66178, А, 15.04.2004
US 6403538, В, 11.06.2002
US 4986923, А, 22.01.1991
(57) Мастило для шарнірів однакових кутових швидкостей автомобілів, яке **відрізняється** тим, що містить нафтову оливу, загусник - полісечовину, дисульфід молібдену, діалкілдитіофосфат цинку, трис(1,4-С₉-С₁₀-ізоалкілфенол)фосфоротонат, сульфидовані олефіни, пакет антизадир-

2

них/протизношувальних беззольних присадок і суміш феніл-β-нафтиламіну та обробленого борною кислотою продукту конденсації 2,6-дитретбутилфенолу і алкілфенолів з формальдегідом і аміном у співвідношенні 1:(0,8-2), відповідно, при такому співвідношенні компонентів, %мас.:
полісечовина 8,0-15,0
дисульфід молібдену 2,0-5,0
діалкілдитіофосфат цинку 1,0-3,0
трис(1,4-С₉-С₁₀-ізоалкілфенол)фосфоротонат 0,5-2,0
сульфидовані олефіни 0,5-3,0
пакет антизадирних/протизношувальних беззольних присадок 0,5-2,0
суміш феніл-β-нафтиламіну та обробленого борною кислотою продукту конденсації 2,6-дитретбутилфенолу і алкілфенолів з формальдегідом і аміном у співвідношенні 1:(0,8-2) 3,5-3,0
нафтова олива до 100.

Винахід відноситься до мастильних матеріалів, зокрема, до мастил, що застосовуються для змащування шарнірів однакових кутових [швидкостей (ШОКШ)] автомобілів.

Досвід експлуатації ШОКШ свідчить про те, що ці вони працюють в умовах зворотно-поступального руху при вельми високих швидкостях контактів та значних коливаннях навантажень і температури. Надійна та безперебійна робота таких вузлів в значній мірі залежить від якості закладеного в них мастила, яке повинно забезпечити експлуатацію ШОКШ на протязі всього встановленого терміну служби.

В ШОКШ вітчизняних автомобілів застосову-

ють мастило ШРУС-4 за ТУ 38 УССР 201312, яке містить нафтову оливу, гідроксистеарат літію, антиокиснювальну та антизадирну присадки, антифрикційні добавки [Справочник. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. М., «ТЕХИНФОРМ», 1999, С.337]. Відоме мастило має цілу низку позитивних властивостей, але не завжди відповідає постійно зростаючим вимогам до сучасних ШОКШ, зокрема, верхній температурній межі їх застосування та антиокиснювальній стабільності.

Провідні світові виробники шарнірів ШОКШ застосовують сучасні високотемпературні мастила на комплексних літійових та сечовинних загусни-

C2
(13)

78167
(11)

UA
(19)

ках, віддаючи перевагу останнім, через кращу антиокиснювальну стабільність та більш тривалий ресурс працездатності [Fish Constant velocity joint greases. - NLGI Spokesman.-V.63. - №9. - 1999. - P.14-29].

Найближчим за складом до мастила, що заявляється, є мастило [Пат. РФ №1623187, МПК С10М141/08], що містить у % мас:

дисечовина	8-20
тіодифеніламін	0,4-2,0
діалкілдитіофосфат цинку	0,5-3,0
нафтова олива	до 100

Це мастило призначене для застосування у підшипниках кочення закритого типу та в інших вузлах тертя промислового обладнання. Відоме мастило характеризується добрими об'ємно-механічними властивостями, забезпечує високу працездатність вузлів тертя технологічного обладнання, що функціонує за високих температурах в контакт з перегрітим паром на протязі всього ресурсу роботи підшипників. Однак, зростаючий технічний рівень сучасного промислового обладнання потребує поліпшенні показників антиокиснювальної стабільності мастила, протизношувальних та антизадирних властивостей у діапазоні температур: від -40°C до +150°C.

Завданням винаходу є створення нового мастила для ШОКШ транспортних засобів з покращеними показниками змащувальних, протизношувальних та антиокиснювальних властивостей.

Поставлене завдання вирішено створенням нового мастила на основі нафтової оливи, загущеної полісечовиною, яке поряд з діалкілдитіофосфатом цинку та дисульфідом молібдену додатково містить сульфидовані олефіни, тріс(1,4-С₉-С₁₀-ізоалкілфенол)фосфоротіонат і як антиокиснювальну присадку - суміш феніл-β-нафтіламіну та обробленого борною кислотою продукту конденсації 2,6-дитретбутилфенолу і алкілфенолів з формальдегідом і аміном у співвідношенні 1:(0,8÷2), відповідно.

До того ж необхідно дотримуватись такого кількісного співвідношення компонентів, % мас:

полісечовина	8-15
дисульфід молібдену	2-5
діалкілдитіофосфат цинку	1-3
тріс(1,4-С ₉ -С ₁₀ -ізоалкілфенол)фосфоротіонат	0,5-2
сульфидовані олефіни	0,5-3
антизадирний/протизношувальний пакет беззольних присадок	0,5-2
суміш феніл-β-нафтіламіну та обробленого борною кислотою продукту конденсації 2,6-дитретбутилфенолу і алкілфенолів з формальдегідом і аміном у співвідношенні 1:(0,8÷2), відповідно	0,5-3
нафтова олива	до 100

Нижче (див. таблиці 1, 2) на конкретних прикладах здійснення винаходу за результатами випробувань зразків мастила, що пропонується, в порівнянні з відомими мастилами того ж призначення наочно показано, що введення до складу мастила як антиокиснювальної присадки вказаної

суміші речовин і додавання сульфидованих олефінів, тріс(1,4-С₉-С₁₀-ізоалкілфенол)фосфоротіонату та антизадирного/протизношувального пакету беззольних присадок у сукупності з відомими компонентами, дозволяють одержати новий продукт, який характеризується підвищеною антиокиснювальною стабільністю, покращеними змащувальними та протизношувальними показниками і є працездатним в умовах температур експлуатації від мінус 40°C до плюс 150°C.

Таким чином, завдання винаходу виконано з досягненням необхідного технічного результату.

Для виготовлення мастила використовують вихідні сировинні продукти, що випускаються промисловістю.

В якості базової оливи застосовують Славол ОБ-500 (ТУ У 13932946.027) або SV-220 фірми Shell.

В якості полісечовинного загусника застосовують полісечовину, яку одержують взаємодією ароматичного діізоціанату, аліфатичних і циклічних амінів. В якості діізоціанатного компоненту при одержанні загусника мастила використовують 4,4'-дифенілметандіізоціанат (ТУ 113-6-03-29-380), в якості аліфатичного аміну - октадециламін (ГОСТ 23717-79), а в якості циклічного аміну - бензиламін (ТУ 38.4042-83 або ТУ 6-09-1584-77) або анілін (ГОСТ 313-77 Е).

В якості суміші сульфидованих олефінів доцільно використовувати присадку Hitec 312 (фірма Ethyl Petroleum Additives Ltd.).

В якості діалкілдитіофосфату цинку - присадку ДФ-11 (ТУ 38.59 01254).

В якості суміші феніл-β-нафтіламіну та обробленого борною кислотою продукту конденсації 2,6-дитретбутилфенолу і алкілфенолів з формальдегідом і аміном у співвідношенні 1:(0,8÷2) відповідно слід використовувати присадку Неозон-Д (Нафтам-2) (ГОСТ 39-79) і присадку Борін (ТУ 38.401 100).

В якості тріс(1,4-С₉-С₁₀-ізоалкілфенол)фосфоротіонату можна використовувати присадку Irgalube 211 (фірма Ciba, Швейцарія), а в якості антизадирного/протизношувального пакету беззольних присадок - присадку Irgalube ML 605 A (фірма Ciba, Швейцарія).

Запропоноване мастило одержують за технологією, що складається з таких стадій:

- взаємодія ароматичного діізоціанату, аліфатичного і циклічного амінів у середовищі нафтової оливи;
- термомеханічна обробка суспензії полісечовини та її охолодження,
- введення присадок;
- гомогенізація мастила.

За описаною технологією у відповідності до винаходу, що Заявляється, виготовлені зразки запропонованого мастила з використанням товарних сировинних продуктів.

Склад виготовлених зразків мастила, що пропонується, наведений у таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування компонентів	Вміст компонентів в зразках мастила, що пропонується, % мас.		
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Полісечовина	11,0	12,0	9,0
Дисульфід молібдену	3,0	4,0	5,0
Діалкілдитіофосфат цинку	1,2	2,0	2,0
Тріс(1,4-С ₉ -С ₁₀ -ізоалкілфенол)фосфотріонат	1,0	1,2	1,0
Сульфидовані олефіни	1,0	1,0	2,0
Антизадирний/протизношувальний пакет беззолних присадок	2,0	1,0	2,0
Суміш феніл-β-нафтіламіну та обробленого борною кислотою продукту конденсації 2,6-дигретбутил-фенолу і алкілфенолів з формальдегідом і аміном у співвідношенні, відповідно, 1:1 1:1,5	2,0 -	- 2,5	1,0 -
Нафтова олива	решта	решта	решта

Виготовлені зразки мастила випробували в порівнянні з мастилом - прототипом [за Пат. РФ №1623187, МПК С10М141/08, Бюл. №16 від 10.06.1995р.] такого складу, % мас:

дисечовина	8,0
тіодифеніламін	2,0
діалкілдитіофосфат цинку	1,0
нафтова олива	решта

Зразки мастил досліджували лабораторними методами згідно з діючими стандартами і випробували на спеціальних стендах.

Для визначення антиокиснювальної стабільності мастил використовували розроблений в УкрНДІНП "МАСМА" метод [Бутовец В.В., Мительман Б.Ю., Костюк Л.М. Исследование кинетики окисления литиевой смазки, в кн. "Повышение качества смазочных материалов и эффективности их применения", М., ЦНИИТЭнефтехим, 1980, с.3-8], що дозволяє у динамічних умовах на установці АС-2 досліджувати при заданій температурі здат-

ність до окиснення мастил за швидкістю поглинання ними кисню. За критерій оцінки стабільності мастил при 150 °С вибрано індукційний період окиснення, тобто час, протягом якого мастило чинить опір дії кисню.

Основні характеристики мастил та результати їх випробувань на стендах надані у таблиці 2.

Наведені у таблиці 2 дані свідчать про те, що мастило, що заявляється, термостабільне і характеризується високими змащувальними властивостями. При цьому нове мастило перевищує відомі мастила за антиокиснювальною стабільністю (індукційний період окиснення), механічною стабільністю (значення penetрації після 60 і 100000 ударів) та протизношувальними характеристиками (діаметр плями зношування), що забезпечує йому переваги перед відомими мастилами за працездатністю в межах температур від мінус 40 °С до плюс 150 °С.

Таблиця 2

Найменування показників, одиниця виміру	Метод випробування	Мастило ШРУС-4 ТУ 38 УССР 201312	Мастило за патентом РФ №1623187	Мастило, що пропонується		
				Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Температура крапання, °С	ГОСТ 6793, ASTM D 566	195	250	>250	>250	>250
Пенетрація при 25 °С, м·10 ⁻⁴	ГОСТ 5346, ASTM D 217					
60 подв. тактв		270	295	300	293	310
100 000		-	360	335	320	335
100 000 з 0% - ми води		-	375	345	330	345
Межа міцності, Па	ГОСТ 7143, метод Б					
при 20 °С		500	360	380	420	500
при 80 °С		200	280	250	300	180
Навантаження зварювання, Н	ASTM D 2596	5000	1260	3920	3920	3000
Діаметр сліду зношування при навантаженні 392 Н, мм	ASTM D 2266	0,55	0,48	0,45	0,38	0,48
Індукційний період окиснення, 150 °С, хв.		320	800	910	1080	890