



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106326** (13) **C2**
(51) МПК (2014.01)
C10M 113/00
C10M 123/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2013 10521	(72) Винахідник(и): Железний Леонід Віталійович (UA), Велігорська Юлія Володимирівна (UA), Папейкін Олексій Олександрович (UA), Венгер Ірина Олексіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.08.2013	(73) Власник(и): Железний Леонід Віталійович, вул. Л. Гавро, 16, кв. 108, м. Київ, 04210 (UA), Велігорська Юлія Володимирівна, вул. Солом'янська, 39, кв. 23, м. Київ, 03141 (UA), Папейкін Олексій Олександрович, вул. Березняківська, 38-а, кв. 155, м. Київ, 02098 (UA), Венгер Ірина Олексіївна, пр. Маяковського, 7, кв. 75, м. Київ, 04225 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 11.08.2014	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 23337 A, 31.08.1998 UA 75843 C2, 15.05.2006 EP 0747465 A2, 11.12.1996 US 4560489 A, 24.12.1985
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.12.2013, Бюл.№ 24	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.08.2014, Бюл.№ 15	

(54) ПЛАСТИЧНЕ МАСТИЛО

(57) Реферат:

Винахід належить до антифрикційних пластичних мастил, призначених для змащування вузлів тертя промислового обладнання та транспортних засобів. Заявлено пластичне мастило, що містить нафтову оливу, карбонат лужноземельного металу, гідроксид лужноземельного металу і стабілізатор, що містить поверхнево активні речовини, утворені після омилення гідроксидом лужноземельного металу жирів тваринного походження (мила лужноземельного металу, насичених та ненасичених жирних кислот, гліцерину та фосфатиду).

UA 106326 C2

Винахід належить до антифрикційних пластичних мастил, призначених для змащування вузлів тертя промислового обладнання та транспортних засобів, що мають верхню температурну межу застосування 150 °C і експлуатуються за умов високих навантажень та можливого впливу агресивних середовищ.

Основним призначенням антифрикційних мастил є подовження терміну застосування машин і механізмів за рахунок зменшення тертя та зношування їхніх рухомих частин, виключення задиру, заїдання та заклинювання поєднаних металевих поверхонь. Відома низка антифрикційних мастил на нафтових оливах, у яких як загусник використовуються гідратовані кальційові мила жирних кислот природних жирів [1]. Ці мастила прості у виготовленні, дешеві, характеризуються низкою позитивних властивостей, але мають вузький температурний інтервал застосування, не завжди відповідають постійно зростаючим вимогам сучасної техніки і не можуть застосовуватися в умовах високих температур, коли необхідний захист від корозійної та окиснювальної дії агресивного середовища.

На пострадянському просторі у різних типах машин і механізмів досі широко використовується мастило Солідол Жировий (ГОСТ 1033-79), яке містить нафтову оливу та кальційові мила високомолекулярних жирних кислот, що входять до складу тваринних жирів та олій [2]. Відоме мастило має позитивні об'ємно-механічні властивості, але за антиокиснювальною стабільністю, захисними властивостями та верхньою температурною межею застосування не задовольняє вимогам сучасних специфікацій для антифрикційних високотемпературних мастил.

У світі все ширшого застосування знаходять мастила на комплексних літійових, полісечовинних та надлужних кальційових загусниках. Особливо перспективними вважаються останні через високу механічну і антиокиснювальну стабільність та тривалий ресурс працездатності [3].

В патенті України № 23337А [4] описаний спосіб одержання і склад мастила на основі нафтової або синтетичної оливи, яке включає як загусник карбонат лужноземельного металу, стабілізований алкілсаліцилатом лужноземельного металу з числом вуглецевих атомів в алкілі 10-18, і гідроксид лужноземельного металу з таким співвідношенням компонентів, мас. %:

карбонат лужноземельного металу	10-30
алкілсаліцилат лужноземельного металу з числом вуглецевих атомів 10-18	9-20
гідроксид лужноземельного металу	6-10
нафтова або синтетична олива	до 100.

Мастило, яке одержують за патентом України № 23337А, є найближчим за складом до мастила, що заявляється, і воно прийнято за прототип. Відоме мастило завдяки своїм високим захисним властивостям, рекомендується для використання як антикорозійне покриття механізмів, які працюють в умовах високих температур і підвищеної вологості. Однак, через відносно низькі об'ємно-механічні та протизношувальні характеристики воно не може застосовуватися як антифрикційне мастило.

В основу винаходу, який заявляється поставлено задачу одержати пластичне мастило, яке поєднувало б високі трибологічні і об'ємно-механічні характеристики з покращеними високотемпературними, захисними та антиокиснювальними властивостями, що дозволить застосовувати його як антифрикційне мастило в умовах високих температур, навантажень та агресивних середовищ.

Поставлене завдання вирішене створенням нового пластичного мастила, яке містить нафтову оливу, карбонат лужноземельного металу, гідроксид лужноземельного металу і стабілізатор, і відрізняється тим, що як стабілізатор містить поверхнево активні речовини, що входять до складу жирів наземних тварин (жирні кислоти, а також гліцериди та фосфатиди) за наступного співвідношення компонентів, % мас:

карбонат лужноземельного металу	9-24
суміш мил лужноземельного металу насичених та ненасичених жирних кислот, гліцерину та фосфатидів	10-36
гідроксид лужноземельного металу	2-10

нафтова олива

до 100.

Сукупність суттєвих ознак, які заявляються, дозволяє одержати пластичне мастило з високим рівнем об'ємно-механічних та високотемпературних характеристик та без застосування багатofункціональних присадок підвищити рівень трибологічних, антиокиснювальних та захисних властивостей.

Запропоноване мастило виготовляється за технологією, що включає такі стадії:

- розщеплення гліцеридів водою і нейтралізація жирних кислот гідроксидом лужноземельного металу у середовищі нафтової оливи і вуглеводневому розчиннику;

- взаємодія діоксиду вуглецю з гідроксидом лужноземельного металу у присутності промотора у середовищі нафтової оливи, мил жирних кислот, гліцеридів, фосфатидів і вуглеводневого розчинника з утворенням надлужного компоненту мастила;

- видалення розчинника та промотора із суспензії надлужного компоненту мастила в нафтовій оливі;

- термомеханічна обробка мастила-напівфабрикату та його охолодження;

- гомогенізація мастила.

Більшість компонентів, які використовуються для виготовлення запропонованого мастила, випускаються промисловістю за діючою нормативно-технічною документацією:

- як промотор використовуються низькомолекулярні спирти - метанол, етанол, пропаноли, бутаноли та інші аліфатичні спирти.

- у якості жирової сировини застосовується жир яловичий або жир свиней, або жир пташиний, або їхня суміш, або жир тваринний технічний за ГОСТ 1045-73;

- як вуглеводневий розчинник може використовуватись бензин фракції 80-120 °C за ТУ У 22340203.001-97;

- як дисперсійне середовище використовується товарні залишкові оливи типу олива базова Славол за ТУ У 13932946.027-2001 або олива компресорна за ГОСТ 9243-75.

Як буде показано нижче (див. табл. №№ 1, 2), введення до складу загусника мастила суміші насичених та ненасичених жирних кислот, гліцеридів та фосфатидів, що входять до складу жирів наземних тварин, разом з відомими компонентами при дотриманні запропонованого співвідношення всіх інгредієнтів дозволить одержати новий продукт, який характеризується високою температурою крапання, позитивними протизношувальними характеристиками, антиокиснювальними та захисними властивостями і є працездатним у вологих та агресивних середовищах в широкому температурному інтервалі.

За описаною технологією з використанням товарних сировинних продуктів, відповідно до запропонованого винаходу, виготовлені зразки мастила, склад яких наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Найменування компонентів	Вміст компонентів у зразках мастила, що пропонується, % мас.		
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Карбонат лужноземельного металу	11,5	19,9	21,7
Мило лужноземельного металу та кислоти:			
Олеїнової	6,3	12,2	4,5
Пальмітинової	3,8	7,6	2,8
Стеаринової	1,1	7,1	2,3
Міристинової	0,2	0,6	0,14
Лінолевої	3,2	0,6	0,56
Ліноленової	-	0,4	0,01
9-гексадеценової	0,8	-	-
Гліцерин	2,9	1,6	1,1
Фосфатиди	0,1	0,06	0,02
Гідроксид лужноземельного металу	4,2	3,1	7,8
Нафтова олива	решта	решта	решта

Зразки мастила випробувано у порівнянні з мастилом-прототипом (за пат. України №23337А) такого складу, % мас:

карбонат лужноземельного металу	16,8
алкілсаліцилат	14,8

лужноземельного металу з
числом вуглецевих атомів 10-18
гідроксид лужноземельного металу 6,7
нафтова олива до 100.

Зразки мастил досліджено лабораторними методами згідно з діючими стандартами і випробувано на спеціальних стендах.

- 5 Для характеристики механічної стабільності мастил використано модифікований в УкрНДІНП "МАСМА" метод ASTM D 1831 [5]. Після випробування на роликовому приладі фірми Shell за методом ASTM D 1831 (60 °C, 6 годин) визначено межу міцності мастила на зсув згідно з ГОСТ 7143 і розраховано значення індексу руйнування (K_r) за формулою

$$K_r = ((\tau_1 - \tau_2) / \tau_2) \cdot 100,$$

де τ_1 , τ_2 - межа міцності мастила на зсув при 20 °C відповідно до і після випробувань.

- 10 Захисні властивості мастил визначені за швидкістю корозії металевих поверхонь у динамічних умовах на стенді „Динакоротест” (Кваліфікаційний метод оцінювання пластичних мастил, затверджений рішенням Держкомісії № 23/1-91 від 01.03.82 р.).

Основні характеристики зразків мастил висвітлені в табл. 2.

- 15 Наведені у табл.2 дані свідчать про те, що мастило, що заявляється, у порівнянні з мастилом-прототипом характеризується підвищеною стабільністю до окиснення (за значенням прирощування кислотного числа), високими протизношувальними характеристиками (за діаметром сліду зношування та критичним навантаженням) та механічною стабільністю (за індексом руйнування). При цьому пропонуване пластичне мастило має покращену якість без застосування багатофункційних присадок.

- 20 Стендові випробування швидкості корозії за методом „Динакоротест” (Кваліфікаційний метод оцінки пластичних мастил, затверджений рішенням Держкомісії № 23/1-91 від 01.03.82 р.) засвідчили придатність мастила, що заявляється, для захисту металевих поверхонь вузла тертя від корозії.

- 25 Отже, результати випробування пропонуваного мастила свідчать, що воно може застосовуватися як високоефективне антифрикційне мастило при підвищених температурах, в умовах високих навантажень та можливої дії корозійних чинників.

Таблиця 2

Найменування показників, одиниця виміру	Метод випробовування	Масило Солідол Жировий (ГОСТ 1033-79)	Масило за пат. України 23337А	Масило Зразок 1	масило, що заявл. Зразок 2	Зразок 3
Температура крапання, °С	ASTMD 2265	92	221	>250	>250	>250
Пенетрація при 25 °С з перемішуванням (60 подв. тактів $\text{м} \cdot 10^{-4}$)	ГОСТ 5346, ASTM D 217	270	286	287	270	286
Колоїдна стабільність, % виділеної оливи	ГОСТ 7142	7,2	1,6	1,2	1,7	1,2
Змашувальні властивості на чотирикульовій машині тертя: d_n , мм (398 Н) $P_{кр}$, Н	ГОСТ 9490, ASTM D 2596	0,65 872	2,7 1170	0,46 1381	0,55 1470	0,55 1235
Стабільність до окиснення за прирощуванням кислотного числа (10 год., 150 °С), мі КОН/г	ГОСТ 5734	-	4,76	3,1	3,4	2,8
Захисні властивості в динамічних умовах. Швидкість корозії, мм/рік	УкрНДІ НП "МАСМА" "Динакороте ст"	$6,5 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$
Границя міцності на зсув за 20 °С, Па: - вихідна;	ASTMD 1831	1230	400	500	800	350
- після руйнування на роликовому стенді фірми «Shell»;						
- індекс руйнування, (Кт), %		780	0	460	640	250
		37	100	8	20	29

1. Ищук Ю.Л. Состав, структура и свойства пластичных смазок. - Киев: Наукова думка, 1996, с.193.

5 2. Справочник. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. М: "ТЕХИНФОРМ", 1999, с.343.

3. Samman N. High Temperature Greases // NLGI Spokesman.-V.70, N11.-2007.-P.14-23.

4. Пат. 23337 А Україна, МКИ C10M113/00; C10M 123/00. Пластичне мастило та спосіб його одержання / [Кобилянський Є. В., Македонський О. О., Іщук Ю. Л. та ін.; заявник та патентовласник ДП Укр. наук.-досл. інститут, нафтопереробної промисловості „МАСМА”. - № 96072791; заявл. 11.07.1996; опубл. 31.08.1998, бюл. № 4.

5. Железный Л.В., Папейкин А.А., Курбатова М.В., Любинин И.А. Определение механической стабильности высокотемпературных антифрикционных смазок//Мир нефтепродуктов.-2007, №5.-с.34-36.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пластичне мастило, яке містить нафтову оливу, карбонат лужноземельного металу, гідроксид лужноземельного металу і стабілізатор, яке **відрізняється** тим, що як стабілізатор містить поверхнево-активні речовини, утворені після омилення гідроксидом лужноземельного металу

жирів тваринного походження (мила лужноземельного металу, насичених та ненасичених жирних кислот, гліцерину та фосфатиду), при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

карбонат лужноземельного металу	9-24
стабілізатор	10-36
гідроксид лужноземельного металу	2-10
нафтова олива	решта.

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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