



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102055** (13) **C2**  
(51) МПК (2013.01)  
**C10M 113/00**  
**C10M 129/26** (2006.01)  
**C10M 123/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: **а 2012 13300**  
(22) Дата подання заявки: **22.11.2012**  
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **27.05.2013**  
(41) Публікація відомостей про заявку: **25.03.2013, Бюл.№ 6**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **27.05.2013, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):  
**Железний Леонід Віталійович (UA),**  
**Велігорська Юлія Володимирівна (UA),**  
**Папейкін Олексій Олександрович (UA),**  
**Венгер Ірина Олексіївна (UA)**  
(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)  
(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:  
UA 23337 A, 231.08.1998  
RU 2249031 C1, 27.03.2005  
US 4810398 A, 07.03.1989  
US 2011/0092404 A1, 21.04.2011  
Ищук Ю.Л. Технология пластичных смазок. - К.: Наукова думка, 1986. - С. 14-26

**(54) ПЛАСТИЧНЕ МАСТИЛО**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до антифрикційних пластичних мастил, призначених для змащування вузлів тертя обладнання. Мاستило містить, мас. %: карбонат лужноземельного металу 10-30, насичені або ненасичені карбонові або дикарбонові кислоти з 2-30 атомами карбону або будь-яке їх поєднання 10-22, гідроксид лужноземельного металу 3-8, нафтову оливу - решта. Запропоноване мاستило має покращені антиокислювальні, адгезійні та захисні властивості.

UA 102055 C2



Винахід належить до антифрикційних пластичних мастил, призначених для змащування вузлів тертя обладнання, що експлуатується в інтервалі від мінус 30 °С до 150 °С в умовах високих навантажень та можливого впливу агресивних середовищ. Може бути використане у металургійній промисловості.

Відома низка антифрикційних мастил на гідратованих або комплексних кальцієвих загусниках [Ищук Ю.Л. Технология пластичных смазок. - К.: Наукова думка, 1986]. Ці мастила задовільної якості, але часто несумісні між собою та виявляють недостатні трибологічні характеристики, антиокислювальну стійкість при підвищених температурах та захисну здатність в агресивних середовищах. Внаслідок чого мастила не завжди є придатними для застосовуватися в жорстких умовах експлуатації.

На пострадянському просторі використовується багатофункційне мастило Уніол-2 за ГОСТ 23510-79, яке містить нафтову оливу, стеарат та ацетат кальцію, антиокислювальну і протизношувальну присадки [Справочник. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. - М.: ТЕХИНФОРМ, 1999].

Мастило має низку позитивних властивостей, але за високих температур ущільнюється, зростає його в'язкість, що заважає надходженню мастила до зони тертя. Однак мастило Уніол-2 має невисоку антиокислювальну стабільність, низький рівень захисних властивостей та трибологічних характеристик, особливо при підвищених температурах. Мастило Уніол-2 є найближчим за призначенням аналогом мастила, що заявляється.

Найближчим за складом до мастила, що заявляється, є мастило за патентом США US 2011092404, МКИ C10M 129/26. Мастило виготовляється на синтетичній оливі або олії або їх суміші і включає надлужний компонент у складі олеату та карбонату лужноземельного металу, гідроксид лужноземельного металу, 12-гідроксистеаринову (стабілізатор), як кислоти-промотори - оцтову або борну, або ортофосфорну кислоти або їх суміші. Мастило також містить 1,2-пропіленгліколь та антиокиснювальну присадку - просторово екранований амін. Співвідношення компонентів у мастилi наступне, мас. %:

надлужний компонент у складі олеату та карбонату лужноземельного металу	5-40
гідроксид лужноземельного металу	1,5-3
12-гідроксистеаринова кислота	0-8
кислота-промотор	0-3
1,2-пропіленгліколь	2,5-4
просторово екранований амін	0,3-1
синтетична олива або олія або їх суміш	до 100.

Відоме мастило характеризується високою температурою крапання, а також механічною та колоїдною стабільністю. Завдяки цьому мастило рекомендовано для використання як антифрикційне, яке може працювати при високих температурах та навантаженнях. Проте через низьку антиокислювальну стабільність до складу мастила вводиться антиокислювальна присадка. Крім того, мастило характеризується невисокими адгезійними та захисними властивостями, що звужує сферу його застосування. Мастило за патентом US 2011092404 прийнято прототипом пластичному мастилу, що заявляється.

В основу винаходу, який заявляється, поставлено задачу одержати таке мастило, яке поєднувало б високі трибологічні й об'ємно-механічні характеристики з покращеними захисними та антиокислювальними властивостями, що дозволить застосовувати його як антифрикційне мастило в умовах високих температур, навантажень та агресивних середовищ, притаманних сучасним виробництвам, зокрема металургійним.

Поставлена задача вирішена створенням нового мастила, яке містить нафтову оливу, карбонат лужноземельного металу, гідроксид лужноземельного металу і стабілізатор, згідно з винаходом, як стабілізатор містить насичену або ненасичену карбонову або дикарбонову кислоти з 2-30 атомами карбону (або будь-яке поєднання їх) за наступного співвідношення компонентів, мас. %:

карбонат лужноземельного металу	10-30
насичена або ненасичена карбонова або дикарбонова кислоти з 2-30 атомами карбону (або будь-яке поєднання їх)	10-22
гідроксид лужноземельного металу	3-8
нафтова олива	до 100.

Сукупність суттєвих ознак, які заявляються, дозволяє покращити якість пластичного мастила та без застосування багатофункційних присадок поліпшити антиокислювальні, адгезійні та захисні властивості.

Запропоноване мастило виготовляється за технологією, що включає такі стадії:

- розчинення розрахункової кількості насиченої або ненасиченої карбонової або дикарбонової кислот з 2-30 атомами карбону (або будь-яке поєднання їх) в нафтовій оливі і вуглеводневому розчиннику;

5 - солюбілізація розрахункових кількостей гідроксиду лужноземельного металу і промотора у вуглеводневому розчині кислот;

- карбонатація емульсії з утворенням надлужного компонента мастила;

- видалення вуглеводневого розчинника та промотора із суспензії надлужного компонента мастила в оливі;

10 - термомеханічна обробка мастила.

Для виготовлення пропонованого мастила можуть бути використані наступні продукти:

- як насичену або ненасичену карбонову або дикарбонову кислоти з 2-30 атомами карбону використовують - олеїнову кислоту за ГОСТ 7580-91, рицинолеву кислоту за ТУ 6-09-4821-80; 12-гідроксистеаринову кислоту за ТУ 38 101721-78; стеаринову кислоту за ГОСТ 6484-96; 15 пеларгонову кислоту за ТУ 6-09-531-75; капронову кислоту за ТУ 6-09-126-75; себацинову кислоту за ГОСТ 15582-84, адипінову кислоту за ГОСТ 10558-80;

- як промотор використовують низькомолекулярні спирти - метанол, етанол, пропаноли, бутаноли та інші аліфатичні спирти;

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

- як нафтову оливу використовують товарні залишкові оливи типу ОБ-500 (олива базова Славол за ТУ У 13932946.027-2001) або КС-19 (олива компресорна за ГОСТ 9243-75).

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

25

Таблица 1

Найменування компонентів	Вміст компонентів у зразках мастила, що пропонується, % мас.		
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
карбонат лужноземельного металу	20,3	19,3	26,6
стеаринова кислота	14,5	-	-
олеїнова кислота	-	13,6	-
адипінова кислота	-	-	20,8
гідроксид лужноземельного металу	4,1	5,3	7,6
нафтова олива	решта	решта	решта

Зразки мастила випробувано у порівнянні з відомим мастилом Уніол-2 за ГОСТ 23510-79 та мастилом-найближчим аналогом за патентом такого складу, мас. %:

надлужний компонент у складі олеату та карбонату лужноземельного металу	35
гідроксид лужноземельного металу	1,8
12-гідроксистеаринова кислота	5
оцтова кислота	3
1,2-пропіленгліколь	2,5
дифеніламін	0,5
поліальфаолефінова олива	до 100.

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

Захисні властивості мастил у динамічних умовах. Швидкість корозії металевих поверхонь з мастилами визначали на стенді "Динакоротест" (Кваліфікаційний метод оцінки пластичних мастил, затверджений рішенням Держкомісії № 23/1-91 від 01.03.82 р.).

35 Адгезійні властивості мастил визначали за методикою УкрНДІНП "МАСМА" [Железный Л.В., Мартинюк М.А., Папейкин А.А., Курбатова М.В., Любинин И.А. Определение механической стабильности высокотемпературных антифрикционных смазок // Мир нефтепродуктов.-2007. - №5. - с. 34-36]. Методика базується на здатності зв'язків між металом та мастилом руйнуватися під дією прикладеної відцентрової сили. Вимірювальна система пристрою виконана у вигляді плоского диска, що насаджується на вихідний вал двигуна і містить гнізда для фігурних пластин з досліджуванним мастилом. За результатами досліджень визначають кількість містила, що залишилася на пластині, і розраховують товщину адгезійного шару мастила.

40

Основні характеристики зразків мастил та результати їх випробувань на стендах наведені в табл. 2.

Наведені результати вказують на те, що запропоноване мастило у порівнянні з прототипом та аналогом за призначенням та характеризується підвищеною стабільністю до окиснення (за значенням прирощування кислотного числа) та адгезійними властивостями (за товщиною адгезійного шару мастила). При цьому висока антиокислювана стабільність заявлюваного мастила досягається без застосування інгібітора окиснення.

Стендові випробування швидкості корозії за методом "Динакоротест" засвідчили придатність мастила, що заявляється, для захисту металевих поверхонь вузла тертя від корозійних чинників. При цьому нове мастило знаходиться на рівні відомих мастил або переважає їх за змащувальними характеристиками (діаметр плями зношування та навантаження зварювання) та водозмивністю.

Отже, результати випробування пропонованого мастила показують, що воно може застосовуватися як високоефективне антифрикційне мастило в широкому діапазоні температур в умовах високих температур і навантажень, підвищеної вологості та агресивних середовищ.

Таблиця 2

Найменування показників, одиниця виміру	Метод випробування	Мастило-найбл. аналог за патентом US 2011 092404	Мастило аналог Уніол-2 ГОСТ 23510	Мастило, що заявляється		
				Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Температура крапання, °C	ASTM D 2265	>250	>250	>250	>250	>250
Пенетрація при 25 °C з перемішуванням (60 подв. тактів), м·10 <sup>-4</sup>	ГОСТ 5346, ASTM D 217	272	333	274	277	283
Колоїдна стабільність, % виділеної оливи	ГОСТ 7142	2,8	6,5	1,8	1,45	3,13
Змащувальні властивості на чотирикульковій машині тертя d <sub>н</sub> , мм (398 Н) P <sub>з</sub> , Н	ГОСТ 9490 ASTM D2266 ASTM D 2596	0,43 3920	0,47 2323	0,47 3479	0,49 3087	0,37 6938
Водозмивність, 79 °C, 1 год., %	ASTM D1264	5,24	4,0	1,0	3,75	3,55
Стабільність до окиснення за прирощуванням кислотного числа (при 150 °C), мгКОН/г	ГОСТ 5734	3,04	2,89	3,36	3,94	2,8
Захисні властивості в динамічних умовах. Швидкість корозії, м/рік	УкрНДІ НП "МАСМА" "Динакоротест"	1,5·10 <sup>-4</sup>	4,3·10 <sup>-4</sup>	0,7·10 <sup>-4</sup>	1,7·10 <sup>-4</sup>	1,2·10 <sup>-4</sup>
Адгезійні властивості, товщина адгезійного шару мастила, мм	УкрНДІ НП "МАСМА"	0,006	0,006	0,008	0,011	0,007

#### ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Пластичне мастило, яке містить нафтову оливу, карбонат лужноземельного металу, гідроксид лужноземельного металу і стабілізатор, яке **відрізняється** тим, що як стабілізатор містить насичену або ненасичену карбонову або дикарбонову кислоти з 2-30 атомами карбону або будь-яке їх поєднання при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

карбонат лужноземельного металу 10-30

насичена або ненасичена карбонова або дикарбонова кислоти з 2-30 атомами карбону або будь-яке їх поєднання 10-22

гідроксид лужноземельного металлу  
нафтова олива

3-8  
до 100.

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

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