



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154638** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
C10M 177/00
C10M 113/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2023 01636</p> <p>(22) Дата подання заявки: 12.04.2023</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.11.2023</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.11.2023, Бюл.№ 48</p>	<p>(72) Винахідник(и): Ранський Анатолій Петрович (UA), Коріненко Богдан Валерійович (UA), Гордієнко Ольга Анатоліївна (UA), Савуляк Валерій Іванович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПЛАСТИЧНОГО МАСТИЛА

(57) Реферат:

Спосіб одержання пластичного мастила включає змішування масляної основи (далі дисперсійного середовища) із згущувачем, нагрівання реакційної суміші та її гомогенізацію. Змішування та нагрівання рідких (напіврідких) компонентів проводять за температури 40-45 °С протягом 30-40 хв на I стадії. Остаточну гомогенізують суміш після додавання твердих компонентів за температури 70-75 °С протягом 30-40 хв на II стадії. Як дисперсійне середовище використовують очищену індустріальну оливу I-40A та консталинове мастило 1-13. Як згущувачі застосовують пірокарбон, олеїнову кислоту і суміш борорганічної сполуки. Додатково вводять антифрикційні та протизношувальні домішки - купруму(II) дисульфід та розчин тіобензаніліду в очищеній індустріальній оливі I-40A.

UA 154638 U

UA 154638 U

Корисна модель належить до способів одержання пластичних мастил, що використовуються у важконавантажувальних вузлах тертя машин та механізмів, зокрема основних вузлів тертя автомобілів, тракторів, комбайнів, а також в ресорах, різьбових з'єднаннях, конвеєрних лініях металургійних і гірничодобувних виробництв.

5 Відоме "Графітне мастило" ГОСТ 3333-80, до складу якого входить нафтова олива, Са-мило на основі синтетичних жирних кислот (СЖК) та природний графіт марки ГС-4 [Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. Справочник /под ред. В.М. Школьников. - М.: Техинформ, 1999. - С. 319], яке використовують в торсійних підвісках гусеничних машин, ресорах, у відкритих механізмах тертя та інших

10 тяжконавантажувальних вузлах тертя. Недоліком такого пластичного мастила є недостатні антифракційні й протизношувальні властивості та відносна складність технологій його промислового виробництва.

15 Відоме пластичне мастило [патент РФ, № 2163627, МПК С10М 169/02, С10М 101/02, С10М 159/04, С10М 129/56, опубл. 06.10.1999], яке складається із базового мастила екстракту нафтового і шламу сульфатних стоків виробництва СЖК та гідроксиду кальцію(II) і використовується для змащування вузлів тертя, кочення та ковзання машин і механізмів.

Недоліком такого пластичного мастила є низька температура краплепадіння і неможливість його використання у важконавантажувальних вузлах тертя, а також низькі антифракційні та протизношувальні властивості.

20 Відоме пластичне мастило [патент РФ № 2529857С1, МПК С10М 101/02, С10М 129/26, С10М 159/04, С10М 30/06, опубл. 10.10.2014], яке складається із базової моторної оливи, кубових залишків виробництва СЖК та гідроксиду кальцію(II), яке використовується у важконавантажувальних вузлах тертя машин та механізмів.

25 Недоліком такого пластичного мастила є низькі навантажувальні характеристики, а також недостатні антифрикційні та протизношувальні властивості.

30 Найбільш близьким аналогом корисної моделі за технологічною суттю та очікуваним результатом можна вважати спосіб одержання пластичного мастила, що включає змішування масляної основи із загущувальним агентом, нагрівання реакційної суміші із заданою швидкістю, охолодження та гомогенізацію, де як загущувач використовували концентрат сажі, отриманої з відпрацьованої моторної оливи, яку попередньо піддавали електрокрекінгу з наступним вакуумним центрифугуванням на очищену оливу і концентрат сажі [патент РФ № 2160767, МПК С10М 177/00, С10М 113/02, опубл. 20.12.2000].

35 Недоліком способу одержання пластичного мастила є висока енергоємність очищення масляної основи та отримання концентрата сажі, трудомісткість процесу, а також використання обладнання, що дорого коштує, та приводить до суттєвого збільшення собівартості готового пластичного мастила. Недоліком також є недостатні протизношувальні та антифрикційні властивості отриманого пластичного мастила.

40 В основу корисної моделі поставлена задача створити спосіб отримання пластичного мастила, в якому за рахунок введення нових операцій, параметрів та режимів та використання нових вихідних сполук, досягається можливість спрощення процесу отримання пластичного мастила, зниження його собівартості та покращення експлуатаційних властивостей.

45 Поставлена задача вирішується тим, що у способі одержання пластичного мастила, що включає змішування масляної основи (далі дисперсійного середовища) із згущувачем, нагрівання реакційної суміші та її гомогенізацію, згідно з корисною моделлю, змішування та нагрівання рідких (напіврідких) компонентів проводять за температури 40-45 °С протягом 30-40 хв на I стадії, остаточно гомогенізують суміш після додавання твердих компонентів за температури 70-75 °С протягом 30-40 хв на II стадії, як дисперсійне середовище використовують очищену індустріальну оливу I-40А та консталинове мастило 1-13, як згущувачі застосовують пірокарбон, олеїнову кислоту і суміш борорганічної сполуки, та додатково вводять

50 антифрикційні та протизношувальні домішки - купруму(II) дисульфід та розчин тіобензаніліду в очищеній індустріальній оливі I-40А. Мастильні композиції (ПМ-2 - ПМ-5) одержували у гідродинамічному режимі з використанням високошвидкісної магнітної мішалки VЕLP АРЕС (VELP Scientifica, Італія), яка забезпечувала задану їх гомогенність та стабільність у часі.

55 Конкретні приклади реалізації способу отримання пластичного мастила:

60 Приклад 1 (ПМ-2). До 20,0 г консталинового мастила 1-13 додали 20,0 г суміші борорганічної сполуки загальної формули $C_2H_8BNO_3$ та моноетаноламіну, взятих у співвідношенні 1:1, внесли 10,0 г очищеної індустріальної оливи I-40А, 10,0 г олеїнової кислоти та перемішували суміш за температури 40 °С протягом 30 хв. Після цього поступово додавали 10,0 г купруму(II) дисульфиду та 30,0 г пірокарбону та витримували реакційну масу при перемішуванні за

температури 70 °С протягом 40 хв до повної гомогенізації реакційної маси.

Приклад 2 (ПМ-3). До 30,0 г консталинового мастила 1-13 додали 15,0 г суміші борорганічної сполуки загальної формули $C_2H_8BNO_3$ та моноетаноламіну, взятих у співвідношенні 1:1, внесли 7,0 г очищеної індустріальної оливи І-40А і 8,0 г 0,1 % розчину тіобензаніліду в індустріальній оливі І-40А та перемішували протягом 40 хв за температури 45 °С. Після цього поступово додавали 15,0 г купруму(ІІ) дисульфіді та 25,0 г пірокарбону. Подальше перемішування проводили протягом 35 хв, підвищуючи температуру до 75 °С до повної гомогенізації реакційної маси.

Приклад 3 (ПМ-4). До 30,0 г консталинового мастила 1-13 додали 10,0 г суміші борорганічної сполуки загальної формули $C_2H_8BNO_3$ та моноетаноламіну, взятих у співвідношенні 1:1, внесли 10,0 г очищеної індустріальної оливи І-40А, 10,0 г 0,1 % розчину тіобензаніліду в індустріальній оливі І-40А і 10,0 г олеїнової кислоти та перемішували протягом 35 хв за температури 45 °С. Після цього поетапно додавали 10,0 г купруму(ІІ) дисульфіді, 20,0 г пірокарбону та витримували реакційну масу при перемішуванні за температури 70 °С протягом 35 хв до повної її гомогенізації.

Приклад 4 (ПМ-5). До 30,0 г консталинового мастила 1-13 додали 10,0 г суміші борорганічної сполуки загальної формули $C_2H_8BNO_3$ та моноетаноламіну, взятих у співвідношенні 1:1, внесли 10,0 г очищеної індустріальної оливи І-40А, 5,0 г 0,1 % розчину тіобензаніліду в індустріальній оливі І-40А і 10,0 г олеїнової кислоти та перемішували протягом 35 хв за температури 40 °С. Після цього поетапно додавали 10,0 г купруму(ІІ) дисульфіді, 25,0 г пірокарбону та витримували реакційну масу при перемішуванні за температури 75 °С протягом 30 хв до повної її гомогенізації.

Навантажувальні (Р, Н) та антифрикційні ($f_{тр}$) властивості мастильних композицій (ПМ-1 - ПМ-5) досліджували на машині тертя типу СМЦ-2 з парю тертя "диск колодка" із швидкістю ковзання в діапазоні 0,7-15,0 м/с (швидкість ролика) та загальним шляхом тертя 1500 м. Матеріал ролика - Сталь 45Х, алюмінієвої колодки - АЛ 9. Отримані при цьому дані наведені у Таблиці.

Таблиця

Навантажувальні та антифрикційні властивості досліджених пластичних мастил серії ПМ в парі тертя "Ст 45Х - АЛ 9"

Навантаження, Р, Н	Коефіцієнт тертя, $f_{тр}$				
	ПМ-1	ПМ-2	ПМ-3	ПМ-4	ПМ-5
2	0,040	0,044	0,044	0,052	0,047
3	0,028	0,031	0,029	0,034	0,032
4	0,021	0,022	0,018	0,021	0,021
5	0,022	0,017	0,013	0,014	0,015
6	0,027	0,014	0,012	0,013	0,013
7	0,029	0,012	0,011	0,012	0,012
8	0,022	0,011	0,008	0,010	0,011
9	0,015	0,009	0,008	0,009	0,011

Примітки: ПМ-1 - консталинове мастило 1-13; V=125 об/хв.

При послідовному навантаженні (Р=2-9 Н) всі мастильні композиції ПМ-2 - ПМ-5 в парі тертя "Ст 45Х - АЛ 9" зменшують коефіцієнт тертя, тобто покращують антифрикційні властивості, що характерно для пластичних мастил подібного складу. В середньому це зменшення складає 4,27-5,78 разу, тоді як для промислового консталинового мастила 1-13 (ГОСТ 1957-73) цей показник складає лише 2,67 разу. Крім того, для зразка порівняння ПМ-1 при навантаженні 6,64 Н спостерігали різке підвищення коефіцієнта тертя $f_{тр}=0,029$, що, мабуть, пов'язане з суттєвою перебудовою граничних шарів пари тертя, що, у свою чергу, вказує на меншу стабільність її роботи у випадку використання промислового мастила та роботи дослідженої пари тертя із нестабільними навантаженнями.

Таким чином, наведені приклади та дані Таблиці свідчать про можливість спрощення способу отримання пластичного мастила, зниження його собівартості та покращення експлуатаційних властивостей.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб одержання пластичного мастила, що включає змішування масляної основи (далі дисперсійного середовища) із згущувачем, нагрівання реакційної суміші та її гомогенізацію, який **відрізняється** тим, що змішування та нагрівання рідких (напіврідких) компонентів проводять за температури 40-45 °С протягом 30-40 хв на I стадії, остаточно гомогенізують суміш після додавання твердих компонентів за температури 70-75 °С протягом 30-40 хв на II стадії, як
- 10 дисперсійне середовище використовують очищену індустріальну оливу I-40A та консталинове мастило 1-13, як згущувачі застосовують пірокарбон, олеїнову кислоту і суміш борорганічної сполуки, та додатково вводять антифрикційні та протизношувальні домішки - купрум(II) дисульфід та розчин тіобензаніліду в очищеній індустріальній оливі I-40A.