



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37103 (13) A

(51) 6 C10M105/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ОЛИВА ГАРТУВАЛЬНА

(21) 2000031602

(22) 21.03.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Шапошник Олександр Васильович, Стахурський Олександр Дмитрович, Македонський Олег Олександрович, Биковська Олена Юхимівна, Березницька Олена Андріївна, Ткачук Тетяна Іллівна  
(73) АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "АЗОВСЬКІ МАСТИЛА ТА ОЛИВИ" (АТ АЗМОЛ)(57) Олива гартувальна, до складу якої входить антиокислювальна присадка Д-11 або Агідол, миюче-диспергуюча присадка-сульфонат кальцію або барію, ди-2-етилгексилловий ефір себацінової або фталевої кислоти, присадка ПМС-200А і мінеральна олива, яка відрізняється тим, що в якості базової основи використовується олива, що на  $99\pm 0,5\%$  має нафтенно-ароматичний склад із спів-відношенням вуглецю при ароматичних кільцях до вуглецю при нафтових кільцях  $CA: C_H$  від 1:1 до 1:2 і характеризується такими фізико-хімічними показниками якості: в'язкість при  $50^\circ C$  6-9  $mm^2/s$ , температура застигання не вище мінус  $45^\circ C$ , коефіцієнт рефракції 1,4750-1,4950 при  $20^\circ C$ , густина  $\rho_{420}$  860-875  $kg/m^3$ , додається комплекс присадок, аналогічний прототипу, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

антиокиснювальна присадка ДФ-11 або Агідол	0,1-2,0;
миюче-диспергуюча присадка – сульфонат кальцію або барію	0,1-10,0;
Ди-2 етилгексилловий ефір себацінової або фталевої кислоти	0,5-20,0;
антипінна присадка ПМС-200А	0,003;
нафтенно-ароматична олива	до 100.

Винахід відноситься до галузі металургії і стосується складу надлегкої швидкоохолоджуючої гартувальної оливи для термообробки дрібних виробів із малолегованих вуглецевих сталей в умовах низьких робочих температур  $20-40^\circ C$ .

Найважливішою функціональною властивістю такої оливи повинна бути дуже висока охолоджуюча здатність в області температур малої стійкості аустеніту від якої залежить мікроструктура і твердість загартованих виробів, тобто їх якість. Не менш важливою характеристикою такої оливи повинна бути підвищена стійкість до окислення.

Охолоджуюча здатність залежить від механізму кипіння на поверхні розжареного металу при гартуванні і складається з трьох періодів.

Перший період - це, так званий, період плівкового кипіння, який починається відразу після занурювання в оливу нагрітого до  $> 800^\circ C$  металу. На його поверхні утворюється стійка парова оболонка із продуктів випаровування і вазі в крекінгу, яка гальмує тепловідвод в області високих температур.

Коли руйнується парова плівка, олива змочує поверхню металу, закипає, відводячи велику кількість тепла. Це - другий, так званий, період бульбашкового кипіння, який характеризується максимальною швидкістю охолодження.

Коли поверхня металу охолоджується до температури нижчої ніж температура кипіння оливи, починається третій етап охолодження - період конвективного теплообміну з невисоким тепловідводом.

Отже, охолоджуюча здатність оливи тим вища, чим коротший період плівкового кипіння і чим вища швидкість охолодження при бульбашковому кипінні.

На охолоджуючу здатність оливи суттєво впливають в'язкість, вуглеводневий склад, а також введення спеціальних присадок.

Всі швидкоохолоджуючі гартувальні оливи - це малов'язкі продукти з в'язкістю порядку 12-19  $mm^2/s$  при  $50^\circ C$ , які, переважно, містять комплекс спеціальних присадок для покращення функціональних властивостей.

Найбільш відомою і ефективною малов'язкою гартувальною оливою є АЗМОЛ МЗ-16/1,2 (прототип) з в'язкістю при  $50^\circ C$  15-19  $mm^2/s$ , яка призначена для гартування малогабаритних сталевих виробів у межах робочих температур  $40-60^\circ C$  і готується на основі індустріальних оливи і спеціальних присадок і має такий склад, мас.:

антиокиснювальна присадка ДФ-11	0,1-2,0;
миюче-диспергуюча присадка –	0,1-10,0;

(13) A

(11) 37103

(19) UA

сульфонат кальцію або барію	
Ди-2 етилгексиловий ефір себа	
цинової або фталевої кислоти	0,5-20,0;
антипінна присадка ПМС-200А	0,003;
мінеральна олива	до 100.

Але охолоджуюча здатність цієї оливи не відповідає поставленим вимогам термообробки в умовах низьких робочих температур 20-40°C, оскільки швидкість охолодження із-за високого рівня в'язкості, є невисокою.

Найлегшою оливою, яка використовується в термообробці, є індустріальна олива І-12А(3), з в'язкістю 11-12 мм<sup>2</sup>/с. Але при гартуванні вона створює досить стійку парову плівку навколо нагрітого металу, яку на практиці усувають шляхом інтенсивного переміщування, що не завжди дає хороши результат. Крім цього швидкість охолодження в І-12А не є набагато вищою ніж у АЗМОЛ МЗ-16, навіть при додаванні присадок.

Отже, підвищення швидкості охолодження за рахунок зниження в'язкості може відбуватись лише до певної границі, нижче якої починає діяти негативний вплив інтенсивно зростаючого паро- і газотворення, що гальмує процес охолодження.

Спроба подальшого зниження в'язкості і використовувати в якості базової основи надлегкої гартувальної оливи ще легшу індустріальну оливу І-8А (ГОСТ 20799) з в'язкістю 6-8 мм<sup>2</sup>/с є неможливою із-за надмірного газо- і пароутворення та, відповідно, довгого періоду плівкового кипіння.

На фіг. 1 і 2 приведені криві охолодження срібної кульки в оливах в наступному порядку: 1 - олива І-8А, 2 - олива І-12А, 3 - олива АЗМОЛ МЗ-16, 4 - заявлена олива. Як видно із графіка фіг. 1 найкоротший період плівкового кипіння у АЗМОЛ МЗ-16, а найдовший і найгірший у І-8А. Що стосується швидкості охолодження (фіг. 2) то навпаки, найвища вона у І-8А, але її максимум зсунуто в область низьких температур, що є недопустимим. У оливі І-12А та АЗМОЛ МЗ-16 швидкості охолодження є низькими, але їх максимальні значення припадають на необхідні межі високих температур.

Поєднання найкращих показників охолоджуючої здатності в одній оливі є складною проблемою, вирішення якої дозволило б створити високоефективну надлегку гартувальну оливу.

Результати власних досліджень, проведені на модельних зразках оливи одного рівня в'язкості, але різного вуглеводневого складу, показали, що оливи нафто-ароматичного типу, характеризуються найнижчим рівнем газо- і пароутворення і найвищою охолоджуючою здатністю. У парафінових вуглеводнів ці показники найгірші.

Враховуючи це, а також те, що індустріальні оливи, незалежно від виробника, містять до 20-30% парафінових вуглеводнів, вони не можуть використовуватись як основа надлегкої гартувальної оливи.

Задачею винаходу є створення композиції надлегкої гартувальної оливи з в'язкістю при 50°C 6-9 мм<sup>2</sup>/с, яка б характеризувалась достатньо коротким періодом плівкового кипіння (температура переходу від плівкового до бульбашкового кипіння не нижче 510°C) і максимально можливою швидкістю охолодження (не нижче 120°C).

Ця задача досягається тим, що до спеціально підібраної базової основи, яка згідно з винаходом

на 99±0,5% має нафто-ароматичний склад із співвідношенням вуглецю при ароматичних кільцях до вуглецю при нафтових кільцях  $C_A: C_H$  від 1:1 до 1:2 і характеризується такими фізико-хімічними показниками якості: в'язкість при 50°C 6-9 мм<sup>2</sup>/с, температура застигання не вище мінус 45°C, коефіцієнт рефракції 1,4750-1,4950 при 20°C, густина  $\rho_{40}^{20}$  860-875 кг/м<sup>3</sup>, додається комплекс присадок, аналогічний прототипу, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

антиокиснювальна присадка ДФ-11 або Агідол	0,1-2,0;
миюче-диспергуюча присадка – сульфонат кальцію або барію	0,1-10,0;
Ди-2 етилгексиловий ефір себацінової або фталевої кислоти	0,5-20,0;
антипінна присадка ПМС-200А	0,003;
нафто-ароматична олива	до 100.

Використовуючи в якості базової основи нафто-ароматичну оливу із спеціально підібраним у вуглеводневим складом та встановленими критеріями якості разом з комплексом введених присадок згідне об'єму патентних вимог, дозволяє отримати раніше недосяжні технічні рішення, а саме створити надлегку гартувальну оливу з надзвичайно високою охолоджуючою здатністю і стабільною до окислення.

Присадки, що входять до складу гартувальної оливи, відомі продукти. Антиокиснювальна присадка ДФ-11 - діалкілдитіофосфат цинку (ТУ 38.5901254-90) Агідол-алкілфенольна сполука (ТУ 38.5901237-90).

В якості сульфонату кальцію або барію використовуються присадка Лубрізол 6446 або Лубрізол 5363 (фірма Lubrizol, США). В якості Ди-2 етилгексилового ефіру себацінової або фталевої кислоти використовується присадка ДОС (ГОСТ 8728-68). Антипінна присадка ПМС-200А це поліметилсилоксанова сполука (ОСТ 6-02-20-79).

В якості базової основи можуть використовуватись малов'язкі дистильовані олівні фракції, наприклад, Ново-Уфімського, Волгоградського, Новокуйбишевського нафтопереробних заводів, що википають в межах 300-400°C, з в'язкістю 6-9 мм<sup>2</sup>/с при 50°C, які пройшли попередню очистку за встановленими на цих виробництвах технологіями з обов'язковою наступною глибокою депарафінізацією при мінус 55-60°C. Можуть використовуватись і деякі вузько спеціалізовані товарні оливи, відповідного складу і якості (наприклад МС-6, Н-6, деякі трансформаторні оливи).

В табл. наведено склад зразків надлегкої гартувальної оливи та їх функціональні властивості.

Дані таблиці свідчать про те, що всі зразки відповідають встановленим вимогам-характеризуються високою охолоджуючою здатністю і стабільністю до окислення.

Стендові випробування заявленої оливи на охолоджуючу здатність для порівняння з прототипом та іншими оливами наведені на фіг. 1 і 2. Заявлена олива характеризується максимальною швидкістю охолодження - 125°C/с, а температура переходу від плівкового до бульбашкового кипіння -523°C, що відповідає вимогам термообробки.

Представницький зразок надлегкої гартувальної оливи під назвою АЗМОЛ МЗ-8 пройшов ви-

пробування в промислових умовах, які підтвердили його високу гартівну якість і стабільність.

Процес компаундування базової основи і присадок може здійснюватись у мішалках при нагріванні інгредієнтів до 50°C і перемішуванні до отримання однорідного продукту.

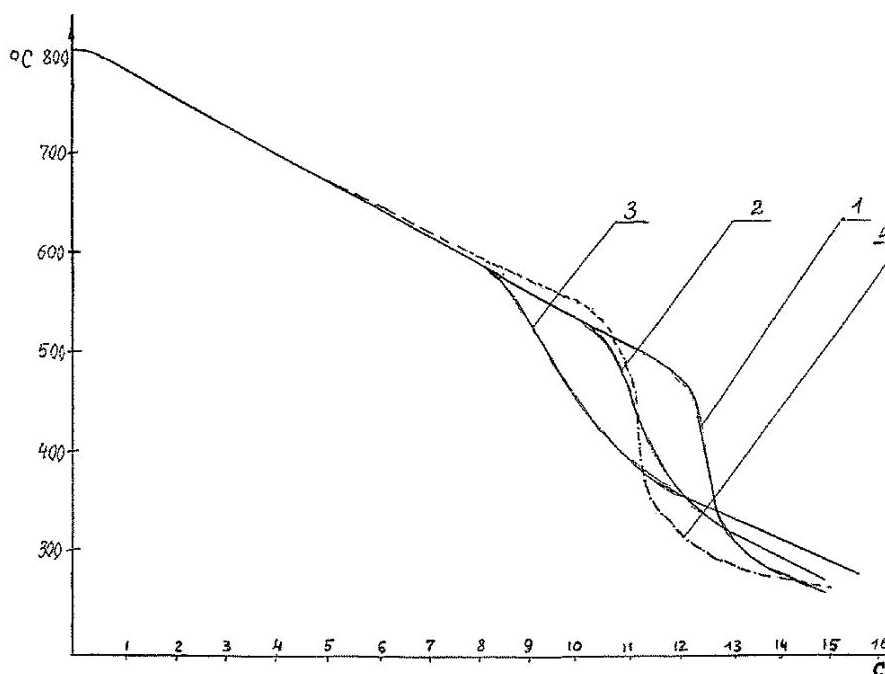
На надлеку гартувальну оливу розроблені технічні умови.

На надлеку гартувальну оливу розроблені технічні умови.

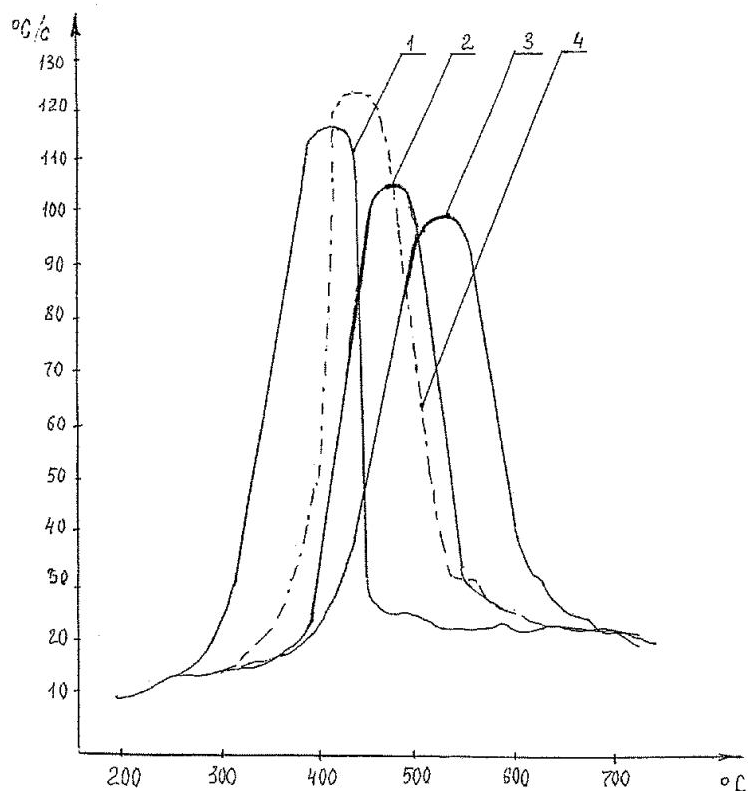
Таблиця

Склад та функціональні властивості зразків заявленої оливи

Склад, властивості	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Склад, %					
1. Нафтоново-ароматична олива з в'язкістю 7,2 мм <sup>2</sup> /с при 50°C, температура застигання: -45°C, коеф. рефракції: 1,4854, $\rho_{4^{20}}$ : 868 кг/м <sup>3</sup>	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100
2. Присадка ДФ-11	0,1	0,3	0,5	0,7	2,0
3. Присадка Лубрізол 6446	0,1	0,5	1,0	2,0	10,0
4. Присадка ДОС	0,5	0,7	1,0	2,0	20,0
5. Присадка ПМС-200А	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Властивості					
1. Охолоджуюча здатність: - Температура переходу від плівкового до бульбашкового кипіння, °C	521	523	523	522	524
- Максимальна швидкість охолодження, °C/с	127	127	127	128	128
- Час охолодження в інтервалі т-р 700-350°C	7,4	7,4	7,4	7,3	7,3
2. Рівень антиокислювальної стабільності	високий	високий	високий	високий	високий



Фіг. 1



Фіг. 2

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60х84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22

---