



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 24527

(13) C2

(51) 6 C10M169/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНА РІДИНА ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ

1

2

(21) 97062697

(22) 06 06 1997

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р

(72) Малиновський Григорій Трохимович, Стахурський Олександр Дмитрович, Іщук Юрій Лукич, Ваврик Василь Іванович, Македонський Олег Олександрович, Мозольов Микола Іванович, Мовчун Надія Василівна, Прокопець Михайло Петрович, Темненко Володимир Петрович, Терехова Генрієтта Федорівна, Пігульська Раїса Іванівна, Шафранова Світлана Георгіївна

(73) Акціонерне товариство "Азовські мастила і оливи" (АТ "Азпол")

(56) Патент SU № 1806177, кл C10M 169/04, 1993

(57) Смазочно-охолоджуюча рідина для механічної обробки металів, що містить нефтяне масло, серосодержащу противозадирну присадку і противозадирну присадку, **отличаю-  
щаяся** тем, що в якості серосодержащої противозадирної присадки рідина містить серу

елементарну або полісульфід, в якості противозадирної присадки вона містить сульфидований тваринний жир або сульфидоване рослинне масло і додатково містить стеарат кальцію, сульфат кальцію, кислий ефір алкенилтантарної кислоти, антиокислювальну і антипенну присадку при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

серу елементарну або полі-	
сульфід	0,5 - 3,0
стеарат кальцію	0,5 - 2,0
сульфидований тваринний жир або сульфидоване рослинне масло	8,0 - 25,0
сульфат кальцію	15,0 - 25,0
кислий ефір алкенилтантарної кислоти	0,3 - 1,0
антиокислювальна присадка	0,15 - 0,25
антипенна присадка	0,005 - 0,01
нефтяне масло	до 100

Изобретение относится к области механической обработки металлов резанием, в частности к смазочно-охлаждающим жидкостям (СОЖ), и может быть использовано на операциях нарезания резьбы на углеродистых легированных конструктивных и нержавеющих сталях

Известен концентрат СОЖ для механической обработки металлов (ПЗ-26МО по ТУ 38 1011157-88), который используют при нарезании на нержавеющих сталях. Известная СОЖ имеет следующий состав, мас. %

Сложный эфир пентаэритрита и синтетических жирных кислот фракции C <sub>5</sub> -C <sub>9</sub> или растительное масло	3 - 5
Трихлорамидный эфир диэтилдитиокарбамина кислоты	2,2 - 2,5
Осерненные тетрамеры пропилен	11 - 12
Хлорированный парафин	1,5 - 2,0
Сера	0,5 - 0,7
Осерненный животный жир	3,5 - 5,0

Продукт конденсации триэтанолamina с кубовым остатком процесса дистилляции фракции синтетических жирных кислот C<sub>17</sub> - C<sub>20</sub>

Полиизобутилен	0,1 - 0,3
Нефтяное масло	3,5 - 4,0
	68,5 - 74, [1]

По технической сущности, компонентному составу и достигаемому эффекту известная СОЖ (концентрат) наиболее близка к заявляемой. Однако известная СОЖ содержит хлорированный парафин и трихлорамидный эфир диэтилдитиокарбамина кислоты, применение которых не оправдано с точки зрения охраны окружающей среды. Кроме того, она имеет недостаточно высокие трибологические свойства и не эффективна с точки зрения обеспечения стабильности процесса резания и снижения усилий резания.

В основу изобретения поставлена задача создать экологически безопасную масляную СОЖ с высокими трибологическими свойствами, обеспечивающую плавность и стабильность процесса резания и снижение усилий резания (кру-

(13) C2

(11) 24527

(19) UA

тящего момента)

Поставленная задача решается тем, что смазочно-охлаждающая жидкость для механической обработки металлов, содержащая нефтяное масло, серосодержащую противозадирную присадку и противоизносную присадку, согласно изобретению в качестве серосодержащей противозадирной присадки содержит серу элементарную или полисульфид, в качестве противоизносной присадки содержит сульфидированный животный жир или сульфидированное растительное масло и дополнительно содержит стеарат кальция, сульфонат кальция, кислый эфир алкенилэтантарной кислоты, антиокислительную и антипенную присадки при следующем соотношении компонентов, мас %

сера элементарная или полисульфид	0,5 - 3,0
стеарат кальция	0,5 - 2,0
сульфидированный животный жир или сульфидированное растительное масло	8,0 - 25,0
сульфонат кальция	15,0 - 25,0
кислый эфир алкенилэтантарной кислоты	0,3 - 1,0
антиокислительная присадка	0,15 - 0,25
антипенная присадка	0,005 - 0,01
нефтяное масло	до 100

Подбор и введение в композицию СОЖ компонентов в конкретной их совокупности и количественном соотношении обеспечивает ей высокие физико-химические и эксплуатационные свойства, недостижимые для известных СОЖ аналогичного назначения. Характеризуясь более высокими трибологическими свойствами в сравнении с известными составами, заявляемые композиции СОЖ с точки зрения снижения усилий резания путем снижения величины крутящего момента, плавности и стабильности процесса являются более эффективными. При этом новая СОЖ является экологически безопасной, так как не содержит хлорированного парафина, трихлорамидового эфира диэтилдитиокарбаминовой кислоты и осерненного тетрамера пропилен, насыщенного смолистыми веществами.

Для получения СОЖ используют

- Нефтяное масло типа И-20А /ГОСТ 20799-88/ или ВЛ-20 /ТУ 38 101308-78/, или другие высокоочищенные масла и их смеси с кинематической вязкостью при 50°C более 20 мм<sup>2</sup>/с

- Сера элементарную природную молотую /ГОСТ 127-78/ или полисульфид с содержанием серы более 30% мас общей формулы RS<sub>n</sub>R, где R - радикал C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub> и n > 3 /поставляется по сертификату изготовителя/

- Стеарат кальция технический /ТУ 6-14-722-76/ или присадка Лубрикант /ТУ 88 УССР 192 103-91/

- Сульфонат кальция нефтяной С-300 /ТУ 38 101444-76/, С-150 /ТУ 38 101685-84/, КНД /ТУ 38 1011283-89/ или импортные сульфонаты нефтяные, или синтетические /по сертификату завода-изготовителя/

- Кислый эфир алкенилэтантарной кислоты /присадка В-15/41 по ТУ 6-14-866-86/

- Сульфидированный животный жир или сульфидированные растительные масла (рапсовое, горчичное, хлопковое рафинированное и др.)

Сульфидированное хлопковое масло производится по ТУ 38 30171-74, остальные сульфидированные растительные и животные жиры производятся по стандарту предприятия-изготовителя

- Антиокислительную присадку 4-метил-2,6-ди-трет-бутилфенол /Ионол/ /ГОСТ 10894-76/ или др известные антиокислители для нефтяных масел

- Антипенную присадку ПМС-200А /ОСТ 8-02-20-79/

Заявляемая СОЖ готовится путем простого смешивания компонентов при температуре 80 - 120°C

В табл 1 приведены составы композиций СОЖ, приготовленных согласно изобретению, а также содержащих компоненты в количественных соотношениях, выходящих за пределы заявляемого интервала

Кроме того, был приготовлен образец СОЖ-прототипа согласно пат SU № 1806177 (товарное название ЛЗ-26МО) следующей рецептуры, мас %

Нефтяное масло	72,2,
Полиизобутилен	3,5,
Сложный эфир пентаэритрита и СЖК C <sub>5</sub> -C <sub>9</sub>	4,0,
Трихлорамидовый эфир диэтилдитиокарбаминовой кислоты	2,3,
Осерненные тетрамеры пропилен	11,5,
Хлорированный парафин	1,7,
Продукт конденсации триэтанол-амина с кубовым остатком процесса дистилляции фракции СЖК C <sub>17</sub> -C <sub>20</sub>	0,2,
Сера элементарная	0,8,
Сульфидированный жир животный (лярд)	4,0

Все приготовленные СОЖ были испытаны в одинаковых условиях. В табл 2 приведены физико-химические свойства образцов

В табл 3 приведены результаты оценки трибологических (противозадирных и противоизносных) свойств испытуемых СОЖ. Копия протокола испытаний СОЖ на машине ЧШМ прилагается (приложение 1)

Анализ данных табл 3 показывает, что композиции заявляемой СОЖ, соответствующие формуле изобретения, существенно превосходят прототип и другие известные жидкости по показателям противозадирных свойств (Рс, Рк и Из) и противоизносных свойств (Ди). Композиция № 4 с запредельным содержанием компонентов обеспечивает более низкие показатели трибологических свойств по сравнению с другими композициями. Композиция № 5 с запредельным содержанием компонентов не выдерживает испытаний на стабильность при хранении (см табл 2)

Композиция № 3 заявляемой СОЖ испытана в сравнении с прототипом и другими известными жидкостями при нарезании резьбы на углеродистой легированной конструкционной стали 40Х и нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Испытания проводились на специальном резьбонарезном стенде "Фалекс-8" (США). Нарезные резьбы вели метчиками М 10 х 1,5 из Р6М5 в трех втулках из указанных сталей. Скорость резания для ст 40Х состав-

ляла 300об/мин, для 12х18Н10Т - 50об/мин

Критериями оценки эффективности СОЖ по операции резьбонарезания являлись величина крутящего момента  $M_{кр}$  (Нм), измеренный при обработке первой втулки -  $M_{кр1}$ , второй -  $M_{кр2}$  и третьей -  $M_{кр3}$ , а также стабильность процесса резьбонарезания, характеризуемая величиной среднеквадратичного отклонения  $M_{кр}$ , обозначаемая как  $\pm S$  и определяемая по формуле

$$\pm S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{крi} - \bar{M}_{кр})^2}{n-1}}$$

Результаты испытаний представлены в табл 4. В числителе даны значения  $M_{кр}$  и  $\pm S$ , получен-

ные при обработке ст 40Х, а в знаменателе - при обработке ст 12Х18Н10Т. Копия протокола испытаний прилагается (приложение 2).

Испытания показали, что по способности снижать величину крутящего момента (усилий резания) и повышать стабильность процесса резьбонарезания лучшей является композиция заявляемой СОЖ.

Таким образом, результаты испытаний неоспоримо доказывают, что поставленная задача создания экологически безопасной масляной СОЖ, обладающей эффективными трибологическими и эксплуатационными свойствами при нарезании резьбы на сталях успешно решена.

Таблица 1

Компонент	Содержание компонентов в композиции СОЖ, мас. %								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нефтяное масло	75,545	60,74	45,9	77,846	41,985	60,8925	57,65	60,6425	59,6425
Сера элементарная	0,5	0,65	0,75	0,4	-	-	-	0,75	-
Полисульфид	-	-	-	-	3,5	0,5	3,0	-	1,75
Стеарат кальция	0,5	1,25	2,0	0,4	2,0	1,25	1,25	1,25	1,25
Сульфидированное рапсовое масло	8,0	16,5	25,0	7,5	25,5	16,5	16,5	-	-
Сульфидированный жир животный (плярд)	-	-	-	-	-	-	-	16,5	-
Сульфидированное горчичное масло	-	-	-	-	-	-	-	-	16,5
Сульфонат кальция нефтяной (присадка С-300)	15,0	20,0	25,0	13,5	25,5	20,0	20,0	-	-
Сульфонат кальция нефтяной (присадка С-150)	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-
Сульфонат кальция синтетический	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0
Кислый эфир алкил-янтарной кислоты	0,3	0,65	1,0	0,25	1,2	0,65	0,65	0,65	0,65
Антиокислительная присадка	0,15	0,20	0,25	0,1	0,3	0,20	0,20	0,20	0,20
Антипенная присадка	0,005	0,0075	0,01	0,004	0,015	0,0075	0,75	0,0075	0,0075

Таблица 2

Показатель	Значение физико-химических показателей									
	Прототип	Предлагаемая СОЖ, композиции								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Внешний вид	Однородная непрозрачная маслянистая жидкость темно-коричневого цвета	Однородная прозрачная маслянистая жидкость от коричневого до темно-коричневого цвета								
Запах	Специфический не раздражающий	Специфический, не раздражающий								
Вязкость кинематическая при 50°C мм <sup>2</sup> /с	27,0	35,0	37,9	80,0	30,5	91,3	38,2	40,7	48,3	50,3

Продолжение таблицы 2

Показатель	Значение физико-химических показателей									
	Прототип	Предлагаемая СОЖ, композиции								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура вспышки в открытом тигле, °С	190	207	210	222	205	220	212	208	202	212
Массовая доля, %, мас										
- хлора	1,4	Отсутствие								
- серы	4,0	2,80	3,00	3,30	2,40	3,50	3,10	3,15	2,94	3,00
Коррозионное воздействие на черные металлы										
- сталь	Выдерживает	Выдерживает								
- серый чугун	Выдерживает	Выдерживает								
Стабильность при хранении	Выдерживает	Выдерживает			Не выдерживает			Выдерживает		

Таблица 3

СОЖ	Показатели трибологических свойств СОЖ, определяющиеся на ЧШМ по ГОСТ 9490-88			
	Рс, кН	Рк, кН	Из, кН	Ди, кН
Прототип по патенту SU № 1806177 (ЛЗ-26МО)	6,68	1,41	0,81	0,60
МР-1у	4,47	1,00	0,70	0,63
МР-4	4,00	0,94	0,82	0,55
МР-6	6,30	1,41	-	0,65
МР-99	6,30	1,00	-	0,59
ЛЗ-СОЖ1Т	3,15	1,60	-	0,59
Предлагаемая Композиция № 1	8,91	1,41	1,01	0,32
Композиция № 2	10,0	1,50	1,06	0,32
Композиция № 3	10,0	1,60	1,11	0,32
Композиция № 4	8,91	1,00	1,04	0,52
Композиция № 5	Более 10,0	2,24	1,34	0,38
Композиция № 6	8,91	1,50	1,00	0,38
Композиция № 7	10,0	1,88	1,09	0,32
Композиция № 8	8,91	1,50	1,02	0,34
Композиция № 9	Более 10,0	2,00	1,32	0,56

Таблица 4

СОЖ	Мкр 1 /Н м/	Мкр 2 /Н м/	Мкр 3 /Н м/	Мкр ±S /Н м/
Прототип (СОЖ по патенту SU № 1806177 с условным названием ЛЗ-26МО)	<u>7,8*</u> 10,3	<u>7,9</u> 10,5	<u>7,7</u> 11,0	<u>7,8 ± 0,1</u> 10,6 ± 0,35
Известные СОЖ				
- МР - 8	<u>6,9</u> 10,7	<u>7,0</u> 11,0	<u>6,8</u> 11,3	<u>6,9 ± 0,1</u> 11,0 ± 0,2
- МР - 99	<u>6,9</u> 13,3	<u>7,5</u> 12,3	<u>6,9</u> 12,9	<u>6,9 ± 0,55</u> 12,8 ± 0,5
- В - 296	<u>7,4</u> 10,4	<u>7,5</u> 10,2	<u>7,4</u> 10,0	<u>7,4 ± 0,07</u> 10,2 ± 0,2
Мобильмен Омега (США)	<u>6,6</u> 9,9	<u>6,7</u> 10,6	<u>6,7</u> 10,3	<u>6,7 ± 0,07</u> 10,3 ± 0,25
Предлагаемая СОЖ				
- Композиция № 3	<u>6,6</u> 10,0	<u>6,5</u> 10,1	<u>6,5</u> 9,9	<u>6,5 ± 0,07</u> 10,0 ± 0,1

Примечание \* - значения  $M_{кр}$ ,  $N$  и величины среднеквадратичного отклонения крутящего момента ( $\pm S$ ) при нарезании резьбы на ст. 40Х

приведены в числителе, а на ст. 12Х18Н10Т в знаменателе