



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
C10M 173/00 (2022.08); C10M 137/00 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2021133583, 17.11.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
17.11.2021

Дата регистрации:  
16.03.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.11.2021

(45) Опубликовано: 16.03.2023 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61, ФГБОУ ВО  
"Алтайский государственный университет",  
ЦРТПТТУИС

(72) Автор(ы):

Романок Николай Николаевич (BY),  
Акулович Леонид Михайлович (BY),  
Сергеев Леонид Ефимович (BY),  
Сергеев Кирилл Леонидович (BY),  
Войнаш Сергей Александрович (RU),  
Соколова Виктория Александровна (RU),  
Ремшев Евгений Юрьевич (RU),  
Максимович Кирилл Юрьевич (RU),  
Маликов Владимир Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Алтайский государственный  
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1011677 А, 15.04.1983. BY 11619  
C1, 28.02.2009. RU 2119534 C1, 27.09.1998. SU  
1300931 А1, 10.01.2014. BY 23142 C1, 30.10.2020.  
JP 10195475 А, 28.07.1998. JP 04198395 А,  
17.07.1992.

(54) Концентрат смазочно-охлаждающей жидкости для магнитно-абразивной обработки металлов

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к концентрату смазочно-охлаждающей жидкости для магнитно-абразивной обработки алюминия и его сплавов и может быть использовано в машиностроительной и других отраслях промышленности. Заявленный концентрат смазочно-охлаждающей жидкости содержит мыла смоляных или жирных кислот и продукт обработки жирных кислот фракции C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> алканоломином, нитрит натрия, гидроокись калия и воду, в качестве мыла смоляных или жирных кислот используют калиевые мыла смоляных или олеиновой кислоты, в качестве продукта обработки жирных кислот фракции C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> алканоломином - продукт конденсации при 100-

130 °С жирных кислот фракции C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> с триэтаноломином, а также концентрат содержит триэтаноламиновую соль алкилфенилэтоксифосфата (присадка «Фосфоксит-7»), мас. %: мыла смоляных или жирных кислот и продукт обработки жирных кислот C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> алканоломином - 40,0-60,0, присадка «Фосфоксит-7» - 6,0-12,0, нитрит натрия - 2,0, гидроокись калия - 2,0, вода - остальное. Технический результат - одновременное повышение производительности и снижение шероховатости обрабатываемых поверхностей при магнитно-абразивной обработке путем улучшения эксплуатационных свойств заявленного концентрата. 3 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C10M 173/00* (2006.01)  
*C10M 137/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*C10M 173/00* (2022.08); *C10M 137/00* (2022.08)

(21)(22) Application: **2021133583**, 17.11.2021

(24) Effective date for property rights:  
17.11.2021

Registration date:  
16.03.2023

Priority:

(22) Date of filing: 17.11.2021

(45) Date of publication: 16.03.2023 Bull. № 8

Mail address:

656049, g. Barnaul, pr. Lenina, 61, FGBOU VO  
"Altajskij gosudarstvennyj universitet",  
TSRTPPTUIS

(72) Inventor(s):

**Romanyuk Nikolaj Nikolaevich (BY),  
Akulovich Leonid Mikhajlovich (BY),  
Sergeev Leonid Efimovich (BY),  
Sergeev Kirill Leonidovich (BY),  
Vojnash Sergej Aleksandrovich (RU),  
Sokolova Viktoriya Aleksandrovna (RU),  
Remshev Evgenij Yurevich (RU),  
Maksimovich Kirill Yurevich (RU),  
Malikov Vladimir Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Altajskij gosudarstvennyj  
universitet" (RU)**

(54) **LUBRICATING-COOLING LIQUID CONCENTRATE FOR MAGNETIC-ABRASIVE METAL PROCESSING**

(57) Abstract:

FIELD: material processing.

SUBSTANCE: present invention relates to a lubricating-cooling liquid concentrate for magnetic-abrasive processing of aluminum and its alloys; it can be used in mechanical engineering and other industries. The claimed lubricating-cooling liquid concentrate contains resin or fatty acid soaps and a product of processing of fatty acids of C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> fraction with alkanolamine, sodium nitrite, potassium hydroxide, and water. As resin or fatty acid soap, potassium soaps of resin or oleic acid are used, as the product of processing of fatty acids of C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> fraction with alkanolamine, a product of condensation at 100-130°C of fatty acids of

C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> fraction with triethanolamine is used. The concentrate also contains triethanolamine salt of alkylphenylethoxyphosphate ("Phosphoxite-7" additive), wt. %: resin or fatty acid soaps and a product of processing of fatty acids of C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> fraction with alkanolamine – 40.0-60.0, "Phosphoxite-7" additive – 6.0-12.0, sodium nitrite – 2.0, potassium hydroxide – 2.0, water is the rest.

EFFECT: simultaneous increase in the performance and reduction in roughness of processed surfaces in magnetic-abrasive processing by improvement of operational properties of the claimed concentrate.

1 cl, 3 tbl

### Область техники

В современном машиностроении алюминий и его сплавы широко применяются как конструкционные материалы, обладающие низкой плотностью и высокой пластичностью из которых изготавливается большое количество деталей. Применяемые алюминиевые сплавы существенно отличаются по своим технологическим свойствам и обрабатываемости и требуют тщательного подбора эффективных составов и технологии приготовления и применения смазочно-охлаждающим жидкостей (СОЖ). Использование на различных операциях новых многокомпонентных СОЖ может решить данную проблему повышения качества обработанной поверхности и производительности при обработке данных сплавов.

Изобретение относится к СОЖ и их концентратам, применяемых для магнитно-абразивной обработки (МАО) алюминия и его сплавов, и может быть использовано в машиностроительной и других отраслях промышленности.

### Уровень техники

Известен концентрат технологической СОЖ для МАО металлов, содержащий (Сакулевич, Ф.Ю. Основы магнитно-абразивной обработки / Ф.Ю. Сакулевич. - Мн.: Наука и техника, 1981. - 328 с), мас. %: триэтаноламин 1; олеиновая кислота 0,5 и глицерин 0,5. Недостатком известного концентрата является то, что не обеспечивается в достаточной степени уменьшение шероховатости обработанной поверхности, что указывает на невысокую моющую способность данной технологической СОЖ.

Наиболее близким аналогом к заявленному техническому решению изобретения является концентрат СОЖ, использующийся для механической обработки металлов резанием (патент на изобретение РФ 2119534, МПК С10М 173/00, дата публикации 27.09.1998), содержащий, мас. %: продукт взаимодействия в среде минерального масла и гликоля алканоламина с олеиновой кислотой или ее смесью с растительным маслом 45-66; полиоксиэтилированный алкилфенол с 4-6 оксиэтильными группами (неонол АФ 9-4 или АФ 9-6) 3-6; фенилкарбинол 3-6 или нефтяной сульфонат 6-12; борная кислота 5-9 и воду. Недостатком данного концентрата является использование в составе производных гликолей, наличие которых в процессе эксплуатации приводит к окислению СОЖ с образованием кислотных коррозионностойких агентов. Узкий диапазон показателя рН уменьшает степень допускаемых загрязнений и ограничивает возможность применения концентрата СОЖ.

Задача, решаемая изобретением - повышение производительности МАО, снижение шероховатости обрабатываемой поверхности и расширение технологических возможностей использования СОЖ.

### Сущность изобретения

Поставленная задача достигается тем, что концентрат СОЖ для МАО алюминия и его сплавов включает мыла смоляных или жирных кислот и продукт обработки жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> алканоломином, нитрит натрия, гидроокись калия и воду, в качестве мыла смоляных или жирных кислот используют калиевые мыла смоляных или олеиновой кислоты, в качестве продукта обработки жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> алканоломином - продукт конденсации при 100-130°С жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> с триэтаноламином, отличающийся тем, что содержит триэтаноламинную соль алкилфенилэтоксифосфата (присадка «Фосфоксит-7»), мас. %:

мыла смоляных или жирных кислот  
и продукт обработки жирных кислот  
С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> алканоломином

40,0-60,0

присадка «Фосфоксит-7»	6,0-12,0
нитрит натрия	2,0
гидроокись калия	2,0
вода	остальное

5 Технический результат, достигаемый заявляемым изобретением, заключается в одновременном повышении производительности и снижении шероховатости обрабатываемых поверхностей при MAO путем улучшения эксплуатационных характеристик заявляемого концентрата.

Предложенное соотношение компонентов позволяет получить материал с высокими эксплуатационными свойствами и наименьшими затратами.

10 Продукты конденсации жирных кислот фракции C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> с триэтаноламином получают при взаимодействии соответствующего алканоламина с технической фракцией жирных кислот, соответствующих ГОСТ 23239-97, при 100-130°C в течении 3-5 часов.

15 Заявляемые концентраты СОЖ представляют собой маслянистые жидкости темно-коричневого цвета, легко разбавляются как технической, так и водопроводной водой при температуре 10-20°C с образованием полупрозрачных растворов. Для MAO металлов использовали 3%-ный раствор концентрата в воде.

Приготовлены следующие составы концентратов предлагаемых составов концентратов СОЖ (табл. 1) посредством их смешивания.

Таблица 1

Компонент	Содержание, мас. % в составе СОЖ		
	1	2	3
25 Мыла смоляных или жирных кислот и продукт обработки жирных кислот C <sub>7</sub> -C <sub>9</sub> алканоламином	40	50	60
Присадка «Фосфоксит-7»	6	8	12
Нитрит натрия	2	2	2
30 Гидроокись калия	2	2	2
Вода	50	38	24

35 Содержание триэтаноламинового мыла фракции C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> менее 45% и присадки «Фосфоксит-7» менее 8% приводит к тому, что состав СОЖ имеет более низкую вязкость и, как следствие, меньший коэффициент использования ферро-абразивного порошка в рабочей зоне при MAO. При этом снижаются моющие возможности СОЖ, а также производительность MAO в целом.

40 Содержание триэтаноламинового мыла фракции C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> более 55% и присадки «Фосфоксит-7» более 10% приводит к тому, что состав СОЖ имеет высокую вязкость, что приводит к образованию твердой пленки шлама на поверхности металла и, соответственно, нарушается стабильность и устойчивость процесса MAO. В результате MAO происходит формирование поверхности с высокой шероховатостью.

В таблице 2 представлены физико-химические свойства предлагаемых составов концентратов СОЖ.

Таблица 2

Показатель	Значение			Метод испытаний
	Составы СОЖ			
	1	2	3	
Внешний вид	Однородная жидкость темно-коричневого цвета			ГОСТ 6243, п. 1
Вязкость кинематическая при 50 °С, сСт	39,60	41,26	42,11	ГОСТ 33
Стабильность при хранении	Выдерживает			ГОСТ 6243, п. 1
рН 3 %-ного раствора	9,0	8,30	8,5	ГОСТ 6243, п. 4

Рабочие растворы в концентрации 2-5% обладают достаточными антикоррозионными свойствами, рН растворов и находятся в пределах 8-9.

Испытания известного и предлагаемых составов СОЖ выполнялись на экспериментальной установке для МАО модели ЭУ-1 при следующих параметрах: величина магнитной индукция в рабочем зазоре, 1,10 Тл, скорость вращения детали, 2,5 м/с, скорость осцилляции детали, 0,12 м/с, амплитуда осцилляции, 1,0 мм, величина рабочего зазора, 1,0 мм, время обработки, 45 с. В качестве ферроабразивного порошка применялся Ж15КТ ТУ 6-09-03-483-81, зернистость которого 200-315 мкм. Исходная шероховатость поверхностей образцов составляет 1,25-1,6 мкм. В качестве образцов использовали втулки из алюминиевых сплавов АМгб ГОСТ 4784-97 и Д16 ГОСТ 4784-97 диаметром 36,0 мм, длиной 32,0 мм, толщиной стенки 1,0 мм, которые крепились на ферромагнитной оправке.

В процессе испытания оценивали массовый съем металла ( $\Delta G$ ), и шероховатость поверхности ( $R_a$ ).

Массовый съем металла определяется как отношение масс образцов до и после МАО. Масса исходных образцов - 95,0 г, взвешивание образцов выполнялось на лабораторных весах модели ВЛА-200-2М с точностью до  $\pm 0,001$  г. Исследование шероховатости поверхности образцов выполнялось на профилографе-профилометре модели 250 завода «Калибр» посредством фиксации данных на профилограмме. Значение показателей для данных условий МАО определялось как среднее арифметическое результатов замеров на пяти образцах. Результаты испытаний известного и предлагаемых составов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Составы СОЖ	Обрабатываемый материал			
	АМгб		Д16	
	$\Delta G$ , мг	$R_a$ , мкм	$\Delta G$ , мг	$R_a$ , мкм
Прототип	40,0	0,36	47,0	0,43
Предлагаемые				
1	43,0	0,37	49,0	0,34
2	50,0	0,22	62,0	0,27
3	45,0	0,41	52,0	0,38

Анализ таблицы 3 показывает, что предлагаемый состав №2 СОЖ по сравнению с

№1, 3 и прототипом повышает производительность МАО в 1,11...1,32 раза, а также снижает шероховатость обрабатываемой поверхности в 1,26...1,86 раза.

К преимуществам предлагаемых составов СОЖ следует отнести высокие эксплуатационные характеристики СОЖ, экологически безопасный состав концентрата СОЖ. Также следует отметить технологию приготовления, которая может быть осуществлена на действующем оборудовании по производству СОЖ и на доступном сырье.

(57) Формула изобретения

Концентрат смазочно-охлаждающей жидкости для магнитно-абразивной обработки алюминия и его сплавов, содержащий мыла смоляных или жирных кислот и продукт обработки жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> алканоломином, нитрит натрия, гидроокись калия и воду, в качестве мыла смоляных или жирных кислот используют калиевые мыла смоляных или олеиновой кислоты, в качестве продукта обработки жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> алканоломином - продукт конденсации при 100-130 °С жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> с триэтаноламином, отличающийся тем, что содержит триэтаноламинную соль алкилфенилэтоксифосфата (присадка «Фосфоксит-7»), мас. %:

20	мыла смоляных или жирных кислот и продукт обработки жирных кислот С <sub>7</sub> -С <sub>9</sub> алканоломином	40,0-60,0
	присадка «Фосфоксит-7»	6,0-12,0
	нитрит натрия	2,0
	гидроокись калия	2,0
25	вода	остальное

30

35

40

45