

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **23142**

(13) **С1**

(46) **2020.10.30**

(51) МПК

*C 10M 173/02* (2006.01)

(54)

**СОСТАВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА  
СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ  
ДЛЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ**

(21) Номер заявки: а 20180115

(22) 2018.03.26

(43) 2019.10.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Дубновицкий Сергей Константинович; Сергеев Леонид Ефимович; Акулович Леонид Михайлович; Сергеев Кирилл Леонидович; Хвисевич Виталий Михайлович; Онысько Сергей Романович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(56) ВУ 11619 С1, 2009.

ВУ а 20061109, 2008.

RU 1822197 С, 1995.

UA 25335 А, 1998.

SU 1384610 А1, 1988.

SU 1518362 А1, 1989.

ЯЦЕРИЦЫН П.И. и др. Перспективные материалы. - 1999. - № 2. - С. 68-72.

(57)

Состав для приготовления концентрата смазочно-охлаждающей жидкости для магнитно-абразивной обработки металлов, включающий триэтаноламиновые эфиры синтетических жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub>, нитрит натрия, гидроокись калия и воду, **отличающийся** тем, что дополнительно содержит лигносульфонаты технические жидкие марки А, мас. %:

триэтаноламиновые эфиры синтетических жирных кислот фракции С <sub>7</sub> -С <sub>9</sub>	65,0-75,0
нитрит натрия	2,0
гидроокись калия	2,0
лигносульфонаты технические жидкие марки А	7,5-12,5
вода	остальное.

Изобретение относится к смазочно-охлаждающим жидкостям (СОЖ), может использоваться в машиностроении для механической обработки металлов, а более конкретно для магнитно-абразивной обработки, характеризуется доступностью исходных материалов, простотой технологического процесса изготовления и эффективностью использования.

Известен концентрат СОЖ для финишной обработки металлов, содержащий, мас. %: нитрит натрия 0,3-0,5; диэтиленгликоль 15,0-20,0; триэтаноламиновое мыло жирных кислот фракции С<sub>6</sub>-С<sub>20</sub> 18,0-20,0; тетранатриевая соль N-алкил-N-сульфосукциноиласпарагиновой кислоты 20,0-30,0 и воду [1]. Недостатком известного концентрата СОЖ является невысокое качество обработанной поверхности.

# ВУ 23142 С1 2020.10.30

Известен концентрат СОЖ для финишной обработки металлов, содержащий, мас. %: нитрит натрия 0,5-1,5; триэтаноламиновое мыло олеиновой кислоты 1,0-5,0; триэтаноламин 3,0-12,0; моноалкиловые эфиры полиэтиленгликоля на основе первичных жирных спиртов фракции С<sub>10</sub>-С<sub>16</sub> 20,0-40,0 и воду [2]. Недостатком известного концентрата СОЖ является то, что состав не обеспечивает достаточную производительность при магнитно-абразивной обработке металлов.

Наиболее близким к изобретению по составу и достигаемому результату является концентрат СОЖ для использования на финишных операциях, содержащий, мас. %: нитрит натрия 0,4-0,6; диэтиленгликоль 20,0-30,0; триэтаноламиновое мыло жирных кислот фракции С<sub>6</sub>-С<sub>20</sub> 25,0-30,0 и воду [3] (прототип). Недостатком СОЖ является то, что при использовании на финишных операциях приводит к засаливанию и увеличению расхода инструмента, коагуляции мыла на поверхности диспергируемых частиц и обеднению СОЖ работающими компонентами.

Целью изобретения является расширение технологических возможностей СОЖ, повышающих производительность магнитно-абразивной обработки и снижающих шероховатость обрабатываемых поверхностей.

Поставленная цель достигается тем, что состав для приготовления концентрата СОЖ для магнитно-абразивной обработки металлов, который включает в себя триэтаноламинные эфиры синтетических жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub>, нитрит натрия, гидроокись калия и воду, отличается тем, что дополнительно содержит лигносульфонаты технические жидкие марки А, мас. %:

триэтаноламинные эфиры синтетических жирных кислот фракции С <sub>7</sub> -С <sub>9</sub>	65,0-75,0
нитрит натрия	2,0
гидроокись калия	2,0
лигносульфонаты технические жидкие марки А	7,5-12,5
вода	остальное.

Лигносульфонаты технические жидкие марки А (ТУ 2455-028-00279580-2004) представляют собой однородную густую жидкость темно-коричневого цвета, которая является побочным продуктом переработки древесины и представляет смесь натриевых и магниевых солей лигносульфоновых кислот (с примесью редуцирующих и минеральных веществ), получаемых из щелоков бисульфитной варки целлюлозы. Будучи водорастворимыми в любых соотношениях, технические лигносульфонаты обладают универсальными свойствами ПАВ, которые незначительно понижают поверхностное натяжение воды и образуют стойкие эмульсии и пены.

В качестве жирных кислот использованы технические фракции синтетических жирных кислот С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> (ГОСТ 23239-89). Из триэтаноламина (ТУ 6-02916-79) и жирных кислот смешиванием при температуре окружающей среды получены этерификацией триэтаноламинные эфиры синтетических жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub>, представляющие однородные маслянистые жидкости.

Поскольку процесс абразивной обработки реализуется в определенном динамическом режиме, то рост давления интенсифицирует окислительно-деструкционные реакции и кислотность конденсатов резко возрастет. Для исключения подобного поведения требуется создание достаточно узкого коридора зоны показателя рН, равного 7,5...8,5. Это обеспечивается использованием при подготовке концентрата СОЖ операции модифицирования триэтаноламинных эфиров синтетических жирных кислот фракции С<sub>7</sub>-С<sub>9</sub> (ТУ 6-02-916-84) в присутствии гидроокиси калия (ГОСТ 24368-80). Продукт взаимодействия является высокоэффективным смачивателем и обеспечивает повышенное обезжиривание металлических поверхностей, кроме того, он предотвращает коррозию обрабатываемого материала.

Нитрит натрия (ГОСТ 19906-74) используется соответственно для снижения трения в зоне обработки.

# BY 23142 C1 2020.10.30

Предложенное соотношение компонентов позволяет получить материал с более высокими эксплуатационными качествами и наименьшими затратами по сравнению с прототипом.

Изобретение реализуют следующим образом.

В аппарат с механической мешалкой и подогревом вводятся триэтаноламиновые эфиры синтетических жирных кислот фракции C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> и гидроокись калия при атмосферном давлении и температуре окружающей среды. Емкость подогревается до 40...50 °С при постоянном перемешивании в течение 0,5 ч до получения стабильной эмульсии. Затем при непрерывном перемешивании в продукт взаимодействия триэтаноламиновых эфиров синтетических жирных кислот фракции C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> и гидроокиси калия добавляют лигносульфонаты при поддерживаемой температуре в указанных пределах до достижения полного эмульгирования. В дальнейшем производится вливание непрерывной струи водного раствора нитрита натрия до полного растворения всех компонентов. После этого в полученную смесь добавляется вода и медленно перемешивается в течение 1-1,5 ч.

Концентрат СОЖ легко растворим в воде с образованием стабильных растворов. Рабочие растворы обладают высокими моющими и антикоррозионными свойствами, а также умеренным пенообразованием. Физико-химические свойства не претерпевали особых изменений, что указывает на высокую стабильность раствора.

Для магнитно-абразивной обработки металлов использовали 3 %-ный раствор концентрата в воде.

Для сравнительных испытаний приготовили составы концентратов СОЖ, химические составы и физико-механические свойства которых представлены в табл. 1 и 2

Таблица 1

**Составы предлагаемых составов СОЖ, мас. %**

Компонент	Состав I	Состав II	Состав III
Триэтаноламиновые эфиры синтетических жирных кислот фракции C <sub>7</sub> -C <sub>9</sub>	65	70	75
Нитрит натрия	2	2	2
Гидроокись калия	2	2	2
Лигносульфонаты технические жидкие марки А	7,5	10	12,5
Вода	остальное		

Таблица 2

**Физико-механические свойства предлагаемых составов СОЖ**

Показатель	Состав СОЖ		
	I	II	III
Вязкость кинематическая при 50 °С, мм <sup>2</sup> /с	38,7	41,0	42,7
рН 3 %-ного раствора	8,2-8,6	8,0-8,5	8,5-8,7
Склонность к пенообразованию, см <sup>3</sup>	до 450	до 500	до 450
Устойчивость пенообразования, см <sup>2</sup>	до 120	до 150	до 130
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1,0	1,1	1,05

Сравнительные испытания предлагаемых и известного концентратов СОЖ проводились на втулках диаметром 32,0 мм, шириной 30,0 мм и толщиной стенки 1,0 мм. Материалы образцов - сталь ШХ20СГ ГОСТ 801-78, сталь 35 ГОСТ 1050-88, алюминиевый сплав Д16 ГОСТ 21488-76. Оборудование - станок магнитно-абразивный модели ЭУ-1. Режимы и параметры процесса магнитно-абразивной обработки: величина магнитной индукции

0,9 Тл; скорость резания 2,4 м/с; скорость осцилляции 0,2 м/с; амплитуда осцилляции 2 мм; коэффициент заполнения рабочего зазора 1; величина рабочего зазора 1 мм при его концентричности; время обработки 180 с. Исходная шероховатость образцов до обработки 1,6-2,0 мкм. В качестве ферроабразивного порошка применялся ФТ-2. В процессе испытаний оценивали удельный массовый съем металла (AG) и шероховатость поверхности (Ra).

# BY 23142 C1 2020.10.30

Изменение шероховатости поверхности осуществлялось на профилографе-профилометре модели 252 "Калибр", взвешивание образцов - на весах лабораторных ВЛТ-1 с точностью до 0,001 г, производительность процесса - по величине удельного массового съема, мг/(см<sup>2</sup>·мин). Значения показателей для данных условий магнитно-абразивной обработки определялись как среднее арифметическое результатов замеров на пяти образцах. Результаты испытаний приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Результаты обработки образцов**

Составы СОЖ	Обрабатываемый материал					
	ШХ20СГ		Д16		Сталь 35	
	$\Delta G$ , мг/(см <sup>2</sup> ·мин)	Ra, мкм	$\Delta G$ , мг/(см <sup>2</sup> ·мин)	Ra, мкм	$\Delta G$ , мг/(см <sup>2</sup> ·мин)	Ra, мкм
Прототип	9,76	0,08	6,68	0,1	9,91	0,16
Состав I	7,81	0,12	5,98	0,13	8,76	0,21
Состав II	10,01	0,06	7,04	0,09	10,22	0,12
Состав III	9,07	0,10	6,95	0,09	7,94	0,14

Оптимальным является состав II, который обладает наибольшей устойчивостью и хорошими технологическими свойствами, повышающими производительность магнитно-абразивной обработки и снижающими шероховатость обрабатываемых поверхностей.

Анализ показал, что заявляемый состав II по сравнению с I, III и прототипом: для стали ШХ20СГ повышает производительность магнитно-абразивной обработки в 1,03-1,28 раза, а также снижает шероховатость обрабатываемой поверхности в 1,20-2,00 раза; для сплава Д16 повышает производительность магнитно-абразивной обработки в 1,01-1,18 раза, а также снижает шероховатость обрабатываемой поверхности в 1,30-1,44 раза; для стали 35 повышает производительность магнитно-абразивной обработки в 1,03-1,17 раза, а также снижает шероховатость обрабатываемой поверхности в 1,40-1,75 раза.

К преимуществам предлагаемых составов СОЖ следует отнести полное отсутствие коррозионной агрессивности, простоту изготовления и недефицитность исходных компонентов.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1162866, МПК С 10М 173/00, 1985.
2. А.с. СССР 1525204, МПК С 10М 173/02, 1989.
3. А.с. СССР 1055757, МПК С 10М 3/02, 1983.