



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C10M 173/00 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2023101949, 27.01.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.01.2023

Дата регистрации:
15.01.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.01.2023

(45) Опубликовано: 15.01.2024 Бюл. № 2

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),
Щепочкина Юлия Александровна (RU),
Ремшев Евгений Юрьевич (RU),
Лопарева Светлана Геннадьевна (RU),
Лопарев Дмитрий Владимирович (RU),
Сиротенко Андрей Николаевич (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: RU 1822197 C, 20.09.1995. RU 2255965
C2, 10.07.2005. RU 2770304 C1, 15.04.2022. SU
654671 A1, 30.03.1979. CN 0105462675 A,
06.04.2016.

(54) Концентрат смазочно-охлаждающей жидкости для обработки титановых сплавов

(57) Реферат:

Изобретение относится к смазочно-охлаждающим жидкостям и их концентратам. Предложен концентрат смазочно-охлаждающей жидкости для механической обработки труднообрабатываемых материалов, представляющих собой титан и титановый сплав, содержащий триэтаноламиновое мыло синтетических жирных кислот фракции C₇-C₉ (15,0-18,0 мас. %), олеиновую кислоту (4,0-6,0 мас.

%), нитрит натрия (0,5 мас. %), гликоль (3,0 мас. %) и воду (46,5-61,5 мас. %), согласно изобретению концентрат дополнительно содержит касторовое масло (16,0-26,0 мас. %). Технический результат - одновременное повышение устойчивости к коррозии и стойкости режущих инструментов путем улучшения эксплуатационных характеристик заявляемого концентрата. 3 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 811 649** ⁽¹³⁾ **C1**(51) Int. Cl.
C10M 173/00 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(52) CPC
C10M 173/00 (2023.05)(21)(22) Application: **2023101949, 27.01.2023**(24) Effective date for property rights:
27.01.2023Registration date:
15.01.2024

Priority:

(22) Date of filing: **27.01.2023**(45) Date of publication: **15.01.2024** Bull. № 2

Mail address:

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

(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),
Shchepochkina Yuliya Aleksandrovna (RU),
Remshev Evgenij Yurevich (RU),
Lopareva Svetlana Gennadevna (RU),
Loparev Dmitrij Vladimirovich (RU),
Sirotenko Andrej Nikolaevich (RU),
Malikov Vladimir Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Altajskij gosudarstvennyj
universitet" (RU)**(54) **CUTTING FLUID CONCENTRATE FOR MACHINING TITANIUM ALLOYS**

(57) Abstract:

FIELD: cutting fluids and their concentrates.

SUBSTANCE: concentrate of cutting fluid has been proposed for mechanical processing of difficult-to-machine materials, consisting of titanium and titanium alloy, containing triethanolamine soap of synthetic fatty acids of the C₇-C₉ fraction (15.0-18.0 wt.%), oleic acid (4.0 -6.0 wt.%), sodium nitrite (0.5 wt.%), glycol (3.0

wt.%) and water (46.5-61.5 wt.%), according to the invention, the concentrate additionally contains castor oil (16.0-26.0 wt.%).

EFFECT: simultaneous increase in corrosion resistance and durability of cutting tools by improving the performance characteristics of the inventive concentrate.

1 cl, 3 tbl

C 1
6 4 9
2 8 1 1 6 4 9
R UR U
2 8 1 1 6 4 9
C 1

Большую роль в технике, в частности в машиностроении, выполняет титан и его сплавы. В первую очередь, это связано с его высокой механической прочностью и коррозионной стойкостью. Одним из важнейших преимуществ титана является то, что он имеет меньшую плотность по сравнению с другими металлами, но в тоже время может работать при высоких температурах, что позволяет уменьшить массу использованных деталей до 25% по сравнению с остальными черными и цветными металлами и сплавами.

В современном машиностроении титан и его сплавы широко применяется как замена конструкционных материалов и требуют тщательного подбора эффективных составов смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) и технологии их приготовления и применения. Использование на различных операциях новых многокомпонентных СОЖ может решить проблему повышения стойкости режущего инструмента при обработке данного материала и его сплавов.

Настоящее изобретение относится к СОЖ и их концентратам, используемым для механической обработки труднообрабатываемых материалов (титана и титановых сплавов), и может быть использовано в машиностроительной и других отраслях промышленности.

Уровень техники

Известна СОЖ, содержащая (авторское свидетельство СССР №1597379, С10М 173/02, дата публикации 07.10.1990) триэтанолламин 2,0-5,0, бура 0,5-1,0, тринатрийфосфат 1,0-2,0, сульфированное касторовое масло 4,0-5,0, хвойный концентрат 1,0-2,0, хлорид натрия 7,0-10,0, сульфат цинка 0,01-0,1, глицерин 10,0-20,0 и воду остальное. Недостатком данной СОЖ является трудности утилизации отработанной жидкости, а также содержание в своем состава сульфата цинка, что может нанести серьезный вред здоровью человека.

Наиболее близким аналогом к заявленному техническому решению изобретения является концентрат СОЖ, использующийся для механической обработки металлов резанием (патент на изобретение РФ №2236439, МПК С10М 173/00, дата публикации 20.09.2004), содержащий продукт взаимодействия олеиновой и борной кислот с алканолламином в среде минерального масла 56,0-62,0, полиоксиэтилированный спирт 3,5-4,5, касторовое масло 0,2-0,4, гликоль 3,0-7,0, нитрит натрия 2,5-3,5, оксиэтилированный н-бутиловый спирт 8,0-11,0 и воду остальное. Недостатком известного концентрата СОЖ является большое содержание нитрита натрия и недостаточную биостойкость.

Задача, решаемая изобретением - повышение устойчивости к коррозии заявленной СОЖ и стойкости режущих инструментов, а также технологических возможностей использования СОЖ.

Сущность изобретения

Поставленная задача достигается тем, что концентрат СОЖ для механической обработки труднообрабатываемых материалов (титана и титановых сплавов), включает триэтанолламиновое мыло синтетических жирных кислот фракции С₇-С₉, олеиновую кислоту, нитрит натрия, гликоль и воду, отличающийся тем, что концентрат дополнительно содержит касторовое масло, мас. %:

45	триэтанолламиновое мыло синтетических жирных кислот фракции С ₇ -С ₉	15,0-18,0
	олеиновая кислота	4,0-6,0
	нитрит натрия	0,5
	гликоль	3,0

касторовое масло

16,0-26,0

вода

46,5-61,5

Технический результат, достигаемый заявляемым изобретением, заключается в одновременном повышении устойчивости к коррозии и стойкости режущих инструментов путем улучшения эксплуатационных характеристик заявляемого концентрата.

Для реализации изобретения использованы следующие вещества.

В качестве синтетических жирных кислот используются синтетические жирные кислоты фракции C₇-C₉ по ГОСТ 23239-89, выделенные ректификацией или кубовой дистилляцией «сырых» жирных кислот, получаемых окислением твердого или смеси твердого и жидкого (не более 30% на смесь) парафинов.

В качестве глиголя был использован полиэтиленгликоль низкомолекулярный 400 (ПЭГ-400), который является гидрофильной основой и связующим веществом в составе СОЖ.

Масло касторовое выпускается согласно ГОСТ 6757-96 и является безопасным при работе и имеет хорошую температурную и коллоидную стабильность.

Нитрит натрия выпускается согласно ГОСТ 19906-74 и является ингибитором коррозии.

Олеиновая кислота техническая выпускается по ГОСТ 7580-91 или ТУ 9145-172-4731297-94 марки Б и является эмульгатором.

Предложенное соотношение компонентов позволяет получить готовый продукт высокими эксплуатационными свойствами и наименьшими затратами.

Приготовление заявленного концентрата СОЖ осуществляют следующим образом.

В реактор, снабженный мешалкой и термометром, заливается касторовое масло и нагревается до 110°C. В дальнейшем при постоянном механическом перемешивании добавляется олеиновая кислота и триэтаноламиновое мыло синтетических жирных кислот. Выдерживается в течение 1-1,5 часа, в процессе которого добавляются последующие компоненты. После загрузки всех компонентов реакционная смесь продолжает перемешиваться не менее 2 часов при температуре окружающей среды.

Время перемешивания зависит от объема образца и мощности перемешивающего устройства.

Заявляемые концентраты СОЖ представляют собой маслянистые жидкости светлорыжевого цвета, легко разбавляются как технической, так и водопроводной водой при температуре 20-30°C с образованием полупрозрачных растворов. Для обработки металлов, в частности титановых сплавов, использовали 7%-ный раствор концентрата в воде.

Данные рабочие растворы обладают достаточными антикоррозионными свойствами, а рН находится в пределах 8,5-9,5. При хранении в течение длительного времени не наблюдается процесс расслаивания.

Для сравнительных испытаний приготовили составы заявленного концентрата СОЖ, химические составы и физико-химические свойства которого представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Компонент	Содержание, мас. % в составе СОЖ					
	1	2	3	4	5	6
Триэтаноламиновое мыло синтетических жирных кислот фракции С ₇ -С ₉	15,0	18,0	15,0	18,0	18,0	15,0
Олеиновая кислота	4,0	6,0	4,0	6,0	4,0	6,0
Нитрит натрия	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Гликоль	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Касторовое масло	16,0	26,0	26,0	16,0	20,0	20,0
Вода	61,5	46,5	51,5	56,5	54,5	55,5

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

Таблица 2

Показатель	Значение	Метод испытаний
	Составы СОЖ	
Внешний вид	Однородная жидкость светло-коричневого цвета	ГОСТ 6243
Вязкость кинематическая при 50 °С, сСт	50-70	ГОСТ 33
Стабильность при хранении при низких температурах	Выдерживает	ГОСТ 6243
рН 3 %-ного раствора при 20 °С	8,5-9,5	ГОСТ 6243
Склонность к пенообразованию, см ³ , не более	450	ГОСТ 2804
Коррозионное воздействие на металл г/м ³ , сутки латунь титан	< 0,1 < 0,1	ГОСТ 28084
Коррозионная агрессивность по отношению к чугунной стружки на стали ст.10 в течении 7 суток	Выдерживает	ГОСТ 6243

Испытания известного и предлагаемых составов СОЖ выполнялись на таком виде обработки как сверление. Используемый материал - титановый сплав ВТ6. Оборудование - сверлильный станок СН-16, сверла - сталь Р6М5 различного диаметра. Подача СОЖ - свободным поливом.

Оценивалась стойкость режущего инструмента по принятому отношению количества отверстий, полученных одним и тем же диаметром для предлагаемых образцов,

сравнительно с прототипом.

Результаты экспериментов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Составы СОЖ	Увеличение стойкости режущих инструментов			
	Диаметр сверла, мм			
	2,0	4,0	6,0	8,0
Прототип	1	1	1	1
Предлагаемые				
1	1,1	1,1	1,0	1,0
2	1,8	1,8	1,5	1,4
3	1,6	1,5	1,3	1,3
4	1,2	1,1	1,1	1,2
5	1,4	1,4	1,3	1,1
6	1,5	1,3	1,2	1,2

Анализ таблицы 3 показывает, что предлагаемые составы №2 и 3 СОЖ по сравнению с остальными и прототипом повышают износостойкость режущего инструмента в 1,3-1,8 раза для различных диаметров режущих инструментов.

К преимуществам предлагаемых составов СОЖ следует отнести использование касторового масла, которое обеспечивает снижение коэффициента трения и уменьшения адгезии, вследствие чего осуществляется повышение долговечности режущего инструмента. Следует отметить несложную технологию приготовления заявленного состава СОЖ, которая может быть осуществлена на действующем оборудовании и на доступном сырье, а также стабильность при хранении и отсутствие осадка.

(57) Формула изобретения

Концентрат смазочно-охлаждающей жидкости для механической обработки труднообрабатываемых материалов, представляющих собой титан и титановый сплав, содержащий триэтаноламиновое мыло синтетических жирных кислот фракции C₇-C₉, олеиновую кислоту, нитрит натрия, гликоль и воду, отличающийся тем, что концентрат дополнительно содержит касторовое масло, мас. %:

триэтаноламиновое мыло синтетических жирных кислот фракции C ₇ -C ₉	15,0-18,0
олеиновая кислота	4,0-6,0
нитрит натрия	0,5
гликоль	3,0
касторовое масло	16,0-26,0
вода	46,5-61,5