



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22286 (13) A

(51) C 10 M 105/22; C 10 M 133/54

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769 XII від 23 XII 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) МАСТИЛЬНА КОМПОЗИЦІЯ

1

(21) 97052474

(22) 28 05 97

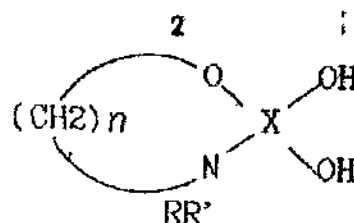
(24) 03 02 98

(46) 30 06.98. Бюл. № 3

(47) 03 02 98

(72) Плошенко Іван Григорович, Побірченко
Ольга Владиславівна, Ранський Анатолій
Петрович, Моносов Олександр Борисович,
Панасюк Олександр Григорович
(73) Український державний хіміко-техно-
логічний університет

(57) Смазочная композиция на основе индустриальных масел и солей карбоновых кислот, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит аминокислоты общей формулы

где $R = R' = \text{H, Alk}$; $n = 2-6$,
координационные соединения общей формулыгде $R = R' = \text{H, Alk}$, $X = \text{Al, B, Ga, Ln, Sn, Pb}$,
и соли галогенкарбоновых кислот переходных 3d-металлов общей формулыгде $\text{R}_2 = \text{HalCH}_2(\text{CH}_2)_n; \text{NaI}_2\text{CH}(\text{CH}_2)_n;$
 $\text{Hal}_3\text{C}(\text{CH}_2)_n$; $n = 0, 1, 7$; $\text{M} = \text{Cu, Co, Ni, Zn, Mn, Fe, Mo, Ti}$ при следующем соотношении компонентов,
мас. %.

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Аминокислоты | 0,15-1,00 |
| Координационные соединения | 0,30-1,70 |
| Соли галогенкарбоновых кислот | 0,10-0,50 |
| Индустриальное масло | До 100 |

Изобретение относится к смазочным материалам и может быть использовано в нефтехимической, нефтеперерабатывающей и машиностроительной отрасли при создании масел, пластичных смазок, рабочих и гидравлических жидкостей, обеспечивающих их высокие нагрузочные и антифрикционные свойства в парах трения медный

сплав-сталь за счет реализации эффекта избирательного переноса

Известны смазочные композиции на основе минеральных и синтетических масел, содержащих в качестве присадок для улучшения смазочных свойств соли карбоновых кислот [Кулиев А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам Л.: Химия, - 1985 - С. 104]

(19) UA (11) 22286 (13) A

Известны смазочные композиции на основе минеральных масел, содержащих в качестве присадок для улучшения их эксплуатационных свойств соли длинноцепочечных карбоновых кислот [Skoulios A., Zuzzati V., Acta Crystallogr., 14, 278 (1961)] и сами карбоновые кислоты [Gallot B., Acta Crystallogr., 15, 826 (1962)].

Однако указанные смазочные композиции имеют низкую противоизносную активность. Кроме того, применяемые в известных композициях соли длинноцепочечных карбоновых кислот в присутствии следовых количеств воды гидролизуются и вызывают кислую коррозию трущихся металлических поверхностей.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому эффекту к предлагаемой смазочной композиции является смазочная композиция МКФ-18Х, содержащая, мас. % [Масла, вырабатываемые предприятиями минхимнефтепрома СССР/Каталог-справочник. Под ред. В.М. Школьников, Н.А. Кузнецова, М.: ЦНИИТЭ-Нефтехим, 1990. С.56]:

| | |
|---|----|
| ХФ-18 (дистиллятное масло глубокой селективной очистки) | 50 |
| Олеиновые кислоты + + окись меди | 50 |

К недостаткам прототипа следует отнести низкую противоизносную и антифрикционную активность. Кроме того, выпускаемая промышленностью смазка МКФ-18Х содержит большую концентрацию действующего вещества, что приводит к ее удорожанию. Смазка "Трибокор" (ДФ-11 74,6% мас.; МКФ-18Х 22,4% мас.; олигоэфиры 3,0% мас.) по эксплуатационным характеристикам не уступает присадке VP-357 фирмы "Optimol" (Германия), однако высокое процентное содержание олеата меди приводит к существенному ее удорожанию.

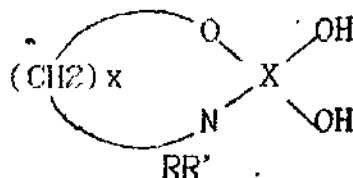
Задачей изобретения является повышение противоизносных, нагрузочных и антифрикционных свойств промышленных масел за счет реализации эффекта избирательного переноса в парах трения медный сплав-сталь, уменьшения концентрации вводимых действующих веществ и расширения полезного спектра действия заявляемой смазочной композиции.

Поставленная задача решается тем, что смазочная композиция на основе промышленных масел и солей карбоновых кислот, согласно изобретению дополнительно содержит аминоспирты общей формулы



где $R = R' = \text{H, Alk.}$

$n = 2-6$, координационных соединений общей формулы



где $R = R' = \text{H, Alk.}$

$X = \text{Al, B, Ga, Ln, Sn, Pb.}$

и соли галоидкарбоновых кислот переходных 3d-металлов общей формулы



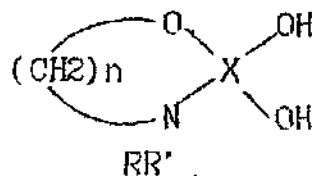
где $R = \text{HalCH}_2(\text{CH}_2)_m, \text{Hal}_2\text{CH}_2(\text{CH}_2)_n, \text{Hal}_3\text{C}(\text{CH}_2)_n, \text{Hal} = \text{F, Cl, Br};$

$m = 1-17;$

$\text{M} = \text{Cu(II), Cu(I), Ni(II), Zn(II), Mo(II), Mn(II), Fe(II), Fe(III), Ti(II)}$

при следующем соотношении компонентов, вес. %:

| | |
|--|----------|
| Аминоспирты $\text{NRR}'(\text{CH}_2)_n\text{OH}$ | 0,15-1,0 |
| Координационные соединения | |



0,3-1,7

Соли галоидкарбоновых кислот переходных

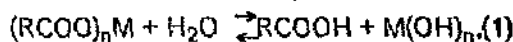
3d-металлов $(\text{R}_2\text{COO})_n\text{M}$

0,1-0,5

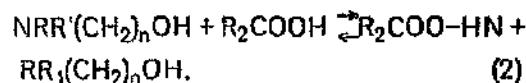
Минеральное масло

До 100

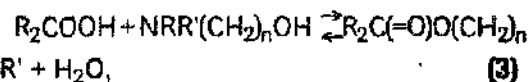
Введение аминоспиртов в смазочную композицию приводит к тому, что в случае гидролиза солей галоидкарбоновых кислот



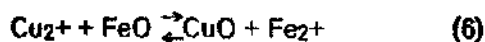
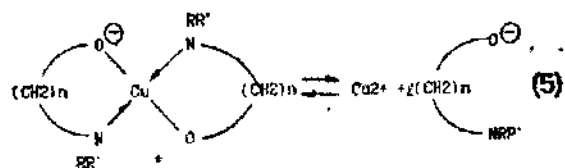
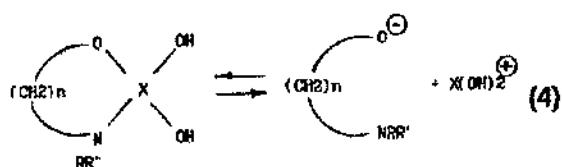
последние нейтрализуются аминоспиртами по схеме:



Кроме того, установлено, что при повышенных температурах (условия в точечных контактах трущихся пар), происходит образование сложных эфиров по схеме:



Высокие противоизносные, антифрикционные и нагрузочные свойства заявляемой смазочной композиции обусловлены совместным действием солей галоидкарбоновых кислот и координационных соединений. Исследования показали, что на поверхности стального образца образуется тонкая медная пленка, характерная для реализации эффекта избирательного переноса. При этом роль вводимых комплексных соединений сводится к образованию их ионизированной формы, которая выступает прекрасной транспортной формулой для переноса ионов меди на поверхность с последующим их восстановлением. Это можно выразить следующими реакциями:



Введение солей карбоновых кислот, содержащих карбоксильную группу, позволяет получить высокие адсорбционные органические слои на металлической поверхности трения, что улучшает противоизносные свойства заявляемой смазочной композиции.

Аминоспирты в концентрациях менее 0,15 мас. % не позволяют полностью нейтрализовать кислотные свойства галоидкарбоновых кислот, тогда как введение их более 1% мас. никак не сказывается на эксплуатационных характеристиках заявляемой смазочной композиции и приводит к ее удорожанию. Введение координационных соединений в диапазоне 0,3–1,7% мас. попадает под классический механизм действия координационных соединений в случае реализации эффекта избирательного переноса.

Добавление солей галоидкарбоновых кислот переходных 3d-металлов в количестве менее 0,1% мас. снижает нагрузочные свойства предлагаемой смазочной компози-

ции, тогда как введение в количестве более 0,5% мас. существенным образом не влияет на повышение нагрузочных характеристик.

Приводим примеры конкретного исполнения заявляемой смазочной композиции

Пример. В 122 г моноэтаноламина добавляют при нагревании до 70°C 64 г $\text{B}(\text{OH})_3$. Реакционную массу выдерживают в течение 30 мин до образования прозрачного гомогенного раствора (раствор А). В 1,5 г раствора А добавляют 0,1 г медной соли трихлоруксусной кислоты, 94 г минерального масла и полученную реакционную смесь выдерживают при тщательном перемешивании в течение 1 ч при температуре 70°C до образования гомогенного раствора. Охлажденная смазочная композиция готова к употреблению.

Составы смазочных композиций приведены в табл. 1 и 2.

Смазочную композицию исследуют на машине трения, аналогичной СМЦ-2, с парами трения колодка-ролик со скоростью 1,5 м/с и путем трения 57103 м, материал-сталь 40Х, колодки БрАЖ9-4. Коэффициент взаимного перекрытия равен 0,13. Начальная шероховатость 0,30–0,80 мкм для стального образца и 0,62–0,80 мкм для бронзового (табл. 3).

При испытании износ регистрируют весовым методом на аналитических весах 2 кл. точности типа ВЛР-200 ГОСТ 24104-80.

Весовую интенсивность износа определяют по формуле:

$$I = \frac{Q}{\text{Sn} \cdot L}$$

где Q – потеря массы образца;

Sn – площадь контакта;

L – путь трения.

Температуру в зоне измеряют хромель-капелевой термопарой, силу трения тензобалки. Выбор оптимальных концентраций проводят на нагрузках, близких к предельным.

Из данных табл. 4 следует, что смазочные свойства предлагаемых смазочных композиций существенно выше, чем у прототипа и базового масла И-20А. По сравнению с прототипом при одинаковой максимальной нагрузке $f_{тр}$ и I_d ниже в 3,8–6,8 и 5,1–5,6 раза соответственно. Так, P_{max} выше в 1,5 раза, а $f_{тр}$ и I_d ниже в 1,2–2,1 и 7,6–8,3 раза соответственно по сравнению с базовым маслом И-20А.

Таким образом, смазочные характеристики могут быть существенно улучшены добавлением в композицию аминоспирта, комплексного соединения и соли галоидкар-

боновой кислоты при совместном присутствии

Смазочные композиции могут быть использованы в качестве легированных масел.

Таблица 1

Составы исследованных смазочных композиций

| № п/п | Состав | Аминоспирты, мас. % | Координационное соединение, мас. % | Соли галоидкарбоновых кислот, мас. % | Базовое масло, мас. % |
|-------|-------------------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 1 | 1 | 0,15 | 0,30 | 0,05 | До 100 |
| 2 | 2 | 0,20 | 0,60 | 0,10 | — |
| 3 | 3 | 0,40 | 0,90 | 0,20 | — |
| 4 | 4 | 0,60 | 1,10 | 0,30 | — |
| 5 | 5 | 0,80 | 1,30 | 0,40 | — |
| 6 | 6 | 1,00 | 1,70 | 0,50 | — |
| 7 | Прототип масло с МКФ-18 | — | — | — | — |

Таблица 2

Некоторые составы смазочных композиций, полученных по общей методике

| № п/п | Со- став | Аминоспирты | | | Координационное соеди- нение | | | | Соли галоидкарбо- новых кислот | | М | Масло И-20А |
|----------|-------------|-------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|-----------------|------------------|---|---|---|----|----------------|
| | | | | | | | | | CCl ₃ (CH ₂) _n COO- | | | |
| | | R | R' | n | R | R' | X | n | Hal | n | | |
| 1 | 1 | CH ₃ | H | 2 | H | H | Al ³⁺ | 1 | Br | 1 | Zn | До 100% |
| 2 | 2 | H | H | 2 | H | H | B ³⁺ | 2 | Cl | 0 | Cu | — |
| 3 | 3 | H | H | 3 | H | CH ₃ | B ³⁺ | 3 | Cl | 1 | Co | — |
| 4 | 4 | H | CH ₃ | 2 | CH ₃ | CH ₃ | Al ³⁺ | 2 | Br | 2 | Mn | — |
| 5 | 5 | CH ₃ | CH ₃ | 3 | CH ₃ | H | Sn ⁴⁺ | 1 | Br | 0 | Ni | — |
| | 6 | C ₂ H ₅ | CH ₃ | 2 | H | CH ₃ | Pb ⁴⁺ | 1 | Cl | 2 | Cu | — |

Таблица 3

Выбор оптимальных концентраций компонентов смазочных композиций

| № п/п | Смазочная среда | Нагрузка Р, МПа | Износ $1 \cdot 10^4$ | Коэффициент $f_{тр} \cdot 10^3$ |
|-------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------|
| 1 | Состав 1 | 16 | 2,25 | 6,80 |
| 2 | Состав 2 | 16 | 1,60 | 3,50 |
| 3 | Состав 3 | 16 | 1,50 | 2,50 |
| 4 | Состав 4 | 16 | 1,48 | 4,20 |
| 5 | Состав 5 | 16 | 1,65 | 4,00 |
| 6 | Состав 6 | 16 | 1,55 | 4,00 |
| 7 | Масло И-20А | 16 | 12,50 | 52,00 |
| 8 | Масло с присадкой МКФ-18Х | 16 | 8,40 | 17,00 |
| 9 | Состав 1 | 24 | 2,60 | 4,90 |
| 10 | Состав 2 | 24 | 1,70 | 3,20 |
| 11 | Состав 3 | 24 | 1,70 | 3,20 |
| 12 | Состав 4 | 24 | 2,90 | 4,50 |
| 13 | Состав 5 | 24 | 2,50 | 4,80 |
| 14 | Состав 6 | 24 | 2,35 | 5,00 |
| 15 | Масло И-20А | 24 | 24,30 | 6,60 |
| 16 | Масло с присадкой МКФ-18Х | 24 | 13,40 | 2,20 |

Таблица 4

Антифрикционные и противоизносные свойства исследованных смазочных композиций в режиме максимального нагружения

| № п/п | Смазочная среда | Нагрузка Р, МПа | Коэффициент трения $f_{тр} \cdot 10^3$ | Износ $1 \cdot 10^4$ |
|-------|--------------------------|-----------------|--|----------------------|
| 1 | Масло И-20А | 16,0 | 52,0 | 12,5 |
| 2 | Масло с присадкой МКФ-18 | 16,0 | 17,0 | 8,4 |
| 3 | Состав 3 | 16,0 | 2,5 | 1,5 |
| 4 | Состав 3 | 24,0 | 3,2 | 1,7 |

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М. Куль

Замовлення 4480

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

