



(51) МПК

*C10L 1/238* (2006.01)*C10L 1/224* (2006.01)*C10L 1/00* (2006.01)*C08G 63/685* (2006.01)*C08G 63/91* (2006.01)*C10L 10/02* (2006.01)*C10M 149/14* (2006.01)*C10M 161/00* (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011107304/04, 29.07.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.07.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
31.07.2008 EP 08161566.8

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2012 Бюл. № 25

(45) Опубликовано: 20.11.2013 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: WO 2007128740 A1, 15.11.2007. US 3996059  
A, 06.12.1976. GB 0002201678 A, 07.09.1988. US  
0004512776 A1, 23.04.1985. RU 2008147667 A,  
01.05.2007.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 28.02.2011(86) Заявка РСТ:  
US 2009/052063 (29.07.2009)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2010/014678 (04.02.2010)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент", Е.В.Воробьевой

(72) Автор(ы):

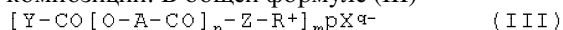
КАРТИ Ян Эльза Евгения (US),  
КРУЧИНИН Денис Борисович (GB),  
СМИТ Сьюзан Джейн (GB),  
САУТБИ Марк Клифт (GB),  
ТЕЙТ Найджел Питер (GB)

(73) Патентообладатель(и):

ШЕЛЛ ИНТЕРНЭШНЛ РИСЕРЧ  
МААТСХАППИЙ Б.В. (NL)**(54) СОЛЕВОЕ ПРОИЗВОДНОЕ АМИДА ПОЛИ(ГИДРОКСИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ) И СОДЕРЖАЩАЯ ЕГО СМАЗОЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к солевому производному амида поли(гидроксикарбонической кислоты), имеющему формулу (III), смазочной композиции и топливной композиции, содержащей солевое производное амида поли(гидроксикарбонической кислоты), и применению солевого производного амида поли(гидроксикарбонической кислоты) для уменьшения летучести фосфора смазочной композиции. В общей формуле (III)



Y обозначает водород или необязательно замещенную гидрокарбильную группу, A обозначает двухвалентную необязательно замещенную гидрокарбильную группу, p равно от 1 до 100, преимущественно от 1 до 10, m равно от 1 до 4, q равно от 1 до 4 и r есть целое число при условии, что  $pq = m$ ; Z обозначает необязательно замещенную двухвалентную мостиковую группу, которая соединена с карбонильной группой через атом азота, R<sup>+</sup> обозначает аммониевую группу и X<sup>q-</sup> обозначает не содержащий серу анион, выбранный из группы, состоящей из OH,

фенолятных групп, салицилатных групп,  
олеатных групп и их комбинаций. 4 н. и 8 з.п. ф-

лы, 2 табл., 5 пр.

**RU 2 4 9 9 0 3 4 C 2**

**RU 2 4 9 9 0 3 4 C 2**



(51) Int. Cl.

*C10L 1/238* (2006.01)*C10L 1/224* (2006.01)*C10L 1/00* (2006.01)*C08G 63/685* (2006.01)*C08G 63/91* (2006.01)*C10L 10/02* (2006.01)*C10M 149/14* (2006.01)*C10M 161/00* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011107304/04, 29.07.2009**(24) Effective date for property rights:  
**29.07.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**31.07.2008 EP 08161566.8**(43) Application published: **10.09.2012 Bull. 25**(45) Date of publication: **20.11.2013 Bull. 32**(85) Commencement of national phase: **28.02.2011**(86) PCT application:  
**US 2009/052063 (29.07.2009)**(87) PCT publication:  
**WO 2010/014678 (04.02.2010)**

Mail address:

**109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO  
"Sojuzpatent", E.V.Vorob'evoj**

(72) Inventor(s):

**KARTI Jan Ehl'za Evgenija (US),  
KRUCHININ Denis Borisovich (GB),  
SMIT S'juzan Dzhejn (GB),  
SAUTBI Mark Klift (GB),  
TEJT Najdzhel Piter (GB)**

(73) Proprietor(s):

**ShELL INTERNEhShNL RISERCh  
MAATSKhAPPIJ B.V. (NL)****(54) POLY(HYDROXYCARBOXYLIC ACID) AMIDE SALT DERIVATIVE AND LUBRICANT COMPOSITION CONTAINING SAID DERIVATIVE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a poly(hydroxycarboxylic acid) amide salt derivative of formula (III), a lubricant composition and a fuel composition containing a poly(hydroxycarboxylic acid) amide salt derivative and use of the poly(hydroxycarboxylic acid) amide salt derivative.

In general formula (III)  $[Y-CO[O-A-CO]_n-Z-R^+]$   
 $m pX^q-$ , Y is hydrogen or an optionally substituted hydrocarbyl group, A is a divalent optionally substituted hydrocarbyl group, n ranges from 1 to100, preferably from 1 to 10, m ranges from 1 to 4, q ranges from 1 to 4 and p is an integer provided that  $pq=m$ ; Z is an optionally substituted divalent bridge group which is bonded to a carbonyl group through a nitrogen atom,  $R^+$  is an ammonium group and  $X^q-$  is an anion which does not contain sulphur, selected from a group consisting of OH, phenolate groups, salicylate groups, oleate groups and combinations thereof.

EFFECT: reduced phosphorus volatility of the lubricant composition.

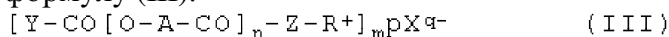
12 cl, 2 tbl, 5 ex

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к солевым производным амидов поли(гидроксикарбоновых кислот) и к содержащим их смазочным композициям и топливным композициям. Более конкретно, настоящее изобретение относится к смазочным композициям и топливным композициям, предназначенным для применения в двигателях внутреннего сгорания.

Раскрытие изобретения

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение включает в себя солевые производные амидов поли(гидроксикарбоновых кислот) имеющие формулу (III):



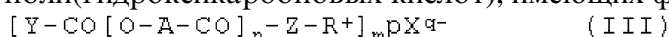
в которой Y обозначает водород или необязательно замещенную гидрокарбильную группу, A обозначает двухвалентную необязательно замещенную гидрокарбильную группу, n равно от 1 до 100, преимущественно от 1 до 10, m равно от 1 до 4, q равно от 1 до 4 и p есть целое число при условии, что  $pq=m$ ; Z обозначает необязательно замещенную двухвалентную мостиковую группу, которая соединена с карбонильной группой через атом азота,  $R^+$  обозначает аммониевую группу и  $X^{q-}$  обозначает не содержащий серу анион. Анион  $X^{q-}$  может быть выбран из группы, состоящей из OH, фенолятных групп, салицилатных групп, олеатных групп, ацетатных групп и их комбинаций, а солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) может иметь значение общего щелочного числа меньше 30 мг КОН/г, преимущественно меньше 20 мг КОН/г.

Целью настоящего изобретения является снижение летучести фосфора (в частности, как описано в работе в работе T.W. Selby, R.J. Bosch and D.C. Fee, "Continued Studies of the Causes of Engine Oil, Phosphorus Volatility (Непрерывное исследование причин летучести фосфора в моторном масле) - часть 2". SAE 2007-01-1073) в текучей среде, преимущественно в смазочных композициях.

Другой целью настоящего изобретения является создание альтернативных смазочных композиций, в частности для применения в двигателях внутреннего сгорания.

Детальное описание предпочтительных вариантов осуществления

Одна или более из указанных выше или других целей может быть достигнута с помощью настоящего изобретения путем создания солевых производных амидов поли(гидроксикарбоновых кислот), имеющих формулу (III):



в которой Y обозначает водород или необязательно замещенную гидрокарбильную группу, A обозначает двухвалентную необязательно замещенную гидрокарбильную группу, n равно от 1 до 100, преимущественно от 1 до 10, m равно от 1 до 4, q равно от 1 до 4 и p есть целое число при условии, что  $pq=m$ ; Z обозначает необязательно замещенную двухвалентную мостиковую группу, которая соединена с карбонильной группой через атом азота,  $R^+$  обозначает аммониевую группу и  $X^{q-}$  обозначает не содержащий серу анион.

Неожиданным образом было обнаружено, согласно настоящему изобретению, что использование солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) согласно настоящему изобретению улучшает характеристики летучести фосфора.

В связи с этим следует упомянуть WO 2007/128740, где раскрыты солевые производные амидов поли(гидроксикарбоновых кислот) той же формулы (III). Однако в WO 2007/128740 конкретно не раскрыты солевые производные амидов

поли(гидроксикарбоновых кислот), у которых анион  $X^{q-}$  не является серосодержащим. Кроме того, в WO 2007/128740 ничего не говорится об улучшении характеристик летучести фосфора.

5  $R^+$  в формуле (III) может быть первичной, вторичной, третичной или четвертичной аммониевой группой.  $R^+$  предпочтительно является четвертичной аммониевой группой.

10 А в формуле (III) преимущественно является двухвалентной нормальной или разветвленной гидрокарбильной группой, описание которой дается ниже для формул (I) и (II).

15 В частности, А в формуле (III) является преимущественно необязательно замещенной ароматической, алифатической или циклоалифатической нормальной или разветвленной двухвалентной гидрокарбильной группой. Более предпочтительно, А является ариленовой, алкиленовой или алкениленовой группой, в частности

20 ариленовой, алкиленовой или алкениленовой группой, содержащей от 4 до 25 атомов углерода, более предпочтительно от 12 до 20 атомов углерода. Предпочтительно, в указанном соединении формулы (III) имеется по меньшей мере 4 атома углерода, более предпочтительно от 8 до 14 атомов углерода,

25 присоединенных непосредственно между карбонильной группой и атомом кислорода гидроксильной группы. Оптимальные заместители в группе А в формуле (III) преимущественно выбираются из групп гидрокси, галогена, алкокси и, в особенности, из  $C_1$ - $C_4$ -алкокси-групп.

30  $Y$  в формуле (III) преимущественно является необязательно замещенной гидрокарбильной группой, как описано ниже применительно к формуле (I).

35 В частности, необязательно замещенной гидрокарбильной группой в формуле (III) преимущественно является арил, алкил или алкенил, содержащие до 50 атомов углерода, более предпочтительно от 7 до 25 атомов углерода. Например, приемлемая необязательно замещенная гидрокарбильная группа  $Y$  может быть выбрана из гептила, октила, ундецила, лаурила, гептадецила, гептаденила, гептадекаденила, стеарила, олеила и линолеила.

40 Другие примеры указанной необязательно замещенной гидрокарбильной группы  $Y$  в формуле (III) в заявке включают  $C_4$ - $C_8$ -циклоалкилы такие как циклогексил;

45 полициклоалкилы такие как полициклические терпенильные группы, произведенные от природных кислот таких как абиетиновая кислота; арилы такие как фенил; арилалкилы такие как бензил; и полиарилы такие как нафтил, бифенил, стибенил и фенилметилфенил.

50 Необязательно замещенная гидрокарбильная группа  $Y$  в формуле (III) в настоящем изобретении может содержать в себе одну или более функциональных групп, таких как карбонил, карбоксил, нитро, гидрокси, галоген, алкокси, amino, преимущественно третичную аминогруппу (без связей N-H), окси, циано, сульфонил и сульфоксил.

55 Большую часть отличных от водорода атомов в замещенных гидрокарбильных группах обычно составляет углерод, в то время как гетероатомы (например, кислород, азот и сера) обычно составляют лишь небольшую долю (примерно 33% или менее) от общего числа присутствующих неводородных атомов.

60 Специалистам несложно себе представить, что такие функциональные группы как гидрокси, галоген, алкокси, нитро и циано в замещенной гидрокарбильной группе  $Y$  должны заменять один из атомов водорода в гидрокарбиле, в то время как такие функциональные группы как карбонил, карбоксил, третичная аминогруппа (-N-), окси, сульфонил и сульфоксил в замещенной гидрокарбильной группе должны

заменять в гидрокарбиле остаток -СН- или -СН<sub>3</sub>-.

Более предпочтительно, когда гидрокарбильная группа Y в формуле (III) является незамещенной или замещена группой, выбранной из гидроксид-, галоген- или алкокси-группы, еще более предпочтительно из C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкокси-группы.

Наиболее предпочтительно, чтобы необязательно замещенная гидрокарбильная группа Y в формуле (III) была стеарильной группой, 12-гидроксистеарильной группой, олеильной группой или 12-гидроксиолеильной группой и имела своим источником природное масло, например была бы получена из жирной кислоты талового масла.

Z в формуле (III) преимущественно является необязательно замещенной двухвалентной мостиковой группой, представленной формулой (IV):



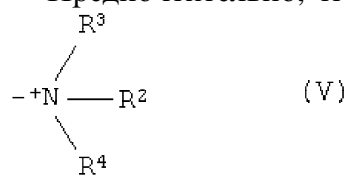
где R<sup>1</sup> обозначает водород или гидрокарбильную группу, а B обозначает необязательно замещенную алкиленовую группу.

Примеры гидрокарбильных групп, которые может представлять R<sup>1</sup>, включают метил, этил, н-пропил, н-бутил и октадецил.

Примеры необязательно замещенных алкиленовых групп, которые может представлять B, включают этилен, триметилен, тетраметилен и гексаметилен.

Примеры предпочтительных остатков Z в формуле (III) включают -NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -NHCH<sub>2</sub>C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- и -NH(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-.

Предпочтительно, чтобы R<sup>+</sup> мог быть представлен формулой (V):



в которой R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> и R<sup>4</sup> могут быть выбраны из водорода и алкильных групп, таких как метил.

Анионом X<sup>q-</sup> соединения формулы (III) может быть любой не содержащий серу анион (или смесь анионов), способный скомпенсировать положительный заряд катиона амида поли(гидроксикарбоновой кислоты).

Анионом X<sup>q-</sup> соединения формулы (III) может быть любой не содержащий серу органический анион или не содержащий серу неорганический анион.

Неограничивающими примерами подходящих анионов являются OH<sup>-</sup>, CH<sup>-</sup>, NH<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCOO<sup>-</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, H<sup>-</sup>, BO<sub>3</sub><sup>3-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>CH<sub>2</sub><sup>-</sup>, HCO<sup>2-</sup>, C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HC<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N<sup>3-</sup>, NH<sub>2</sub><sup>-</sup>, O<sup>2-</sup>, O<sub>2</sub><sup>2-</sup>, BeF<sub>3</sub><sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, Na<sup>-</sup>, [Al(H<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>, SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SiFe<sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, P<sup>3-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>, ClO<sup>-</sup>, KO<sup>-</sup>, SbOH<sub>6</sub><sup>-</sup>, SnCl<sub>6</sub><sup>2-</sup>, [SnTe<sub>4</sub>]<sup>4-</sup>, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>, NiCl<sub>6</sub><sup>2-</sup>, [Cu(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>]<sup>4-</sup>, AsO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Br<sup>-</sup>, BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>, IO<sub>3</sub><sup>-</sup>, , CN<sup>-</sup>, OCN<sup>-</sup> и т.д.

В число подходящих анионов входят также анионы, происходящие от соединений, содержащих карбоксильную кислотную группу (например, карбоксилатанион), анионы, происходящие от соединений, содержащих гидроксильную группу (например, алкоксидный, феноксидный или енолятный анион), азотсодержащие анионы, такие как нитрат и нитрит, фосфорсодержащие анионы, такие как фосфаты и фосфонаты, или их смеси.

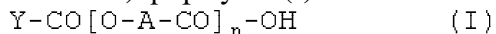
Не ограничивающие изобретения примеры подходящих анионов, происходящих от соединений, содержащих карбоксильную кислотную группу, включают анионы:

ацетат, олеат, салицилат и их смеси.

Не ограничивающие изобретения примеры подходящих анионов, происходящих от соединений, содержащих гидроксильную группу, включают фенолятные анионы и их смеси.

5 Анион  $X^{q-}$  преимущественно выбирается из группы, состоящей из ОН, фенолятного остатка, салицилатного остатка, олеатного остатка и ацетатного остатка, из которых наиболее предпочтительным анионом  $X^{q-}$  является ОН.

10 Одно или более солевых производных амидов поли(гидроксикарбоновой кислоты) могут быть получены реакцией какого-либо амина и поли(гидроксикарбоновой кислоты) формулы (I):



15 в которой Y обозначает водород или необязательно замещенную гидрокарбильную группу, А обозначает двухвалентную необязательно замещенную гидрокарбильную группу и n равно от 1 до 100, преимущественно от 1 до 10, с какой-либо кислотой или каким-либо кватернизирующим агентом.

20 В соответствии с представлениями заявки, выражение «гидрокарбил» подразумевает радикал, образованный удалением одного или более атомов водорода от атомов углерода в углеводороде (не обязательно от одних и тех же атомов углерода в случае удаления более одного атома водорода).

25 Гидрокарбильные группы могут быть ароматическими, алифатическими, ациклическими или циклическими группами. Предпочтительными гидрокарбильными группами являются арил, циклоалкил, алкил или алкенил, которые в этом случае могут быть нормальными или разветвленными группами.

30 Типичные гидрокарбильные группы включают фенил, нафтил, метил, этил, бутил, пентил, метилпентил, гексенил, диметилгексил, октенил, циклооктенил, метилциклооктенил, диметилциклооктенил, этилгексил, октил, изооктил, додецил, гексадеценил, эйкозил, гексакозил, триаконтинил и фенилэтил.

35 Выражение «необязательно замещенный гидрокарбил» используется в настоящем изобретении для обозначения гидрокарбильных групп, возможно содержащих одну или более «инертных» функциональных групп, содержащих гетероатомы. Под «инертными» подразумевается то, что функциональные группы не влияют в какой бы то ни было заметной степени на функцию соединения.

40 Необязательно замещенной гидрокарбильной группой Y в формуле (I) изобретения преимущественно является арил, алкил или алкенил, содержащие до 50 атомов углерода, более предпочтительно от 7 до 25 атомов углерода. Например, подходящая необязательно замещенная гидрокарбильная группа Y может быть выбрана из гептила, октила, ундецила, лаурила, гептадецила, гептадиенила, гептадекадиенила, стеарила, олеила и линолеила.

45 Другие примеры указанной замещенной гидрокарбильной группы Y в формуле (I) изобретения включают  $C_4$ - $C_8$ -циклоалкилы такие как циклогексил; полициклоалкилы такие как полициклические терпенильные группы, источником которых являются природные кислоты такие как абиетиновая кислота; арилы такие как фенил; арилалкилы такие как бензил; и полиарилы такие как нафтил, бифенил, стибенил и фенилметилфенил.

50 Необязательно замещенная гидрокарбильная группа Y в настоящем изобретении может содержать в себе одну или более функциональных групп, таких как карбонил, карбоксил, нитро, гидроксильная, галоген, алкокси, третичную аминогруппу (без связей N-H), окси, циано, сульфонил и сульфоксил. Большинство отличных от водорода

атомов в замещенных гидрокарбильных группах обычно является углерод, в то время как гетероатомы (например, кислород, азот и сера) обычно составляют лишь небольшую долю (примерно 33% или менее) от общего числа присутствующих неводородных атомов.

5 Специалистам несложно себе представить, что такие функциональные группы как гидроксид, галоген, алкокси, нитро и циано в замещенной гидрокарбильной группе Y должны заменять один из атомов водорода в гидрокарбиде, в то время как такие функциональные группы как карбонил, карбоксил, третичная аминогруппа (-N-),  
10 оксид, сульфонил и сульфоксид в замещенной гидрокарбильной группе должны заменять в гидрокарбиде остаток -CH- или -CH<sub>3</sub>-.

Более предпочтительно, когда гидрокарбильная группа Y в формуле (I) является незамещенной или замещена группой, выбранной из гидроксид-, галоген- или алкокси-  
15 группы, еще более предпочтительно из C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкокси-группы.

Наиболее предпочтительно, когда необязательно замещенная гидрокарбильная группа Y в формуле (I) является стеарильной группой, 12-гидроксистеарильной группой, олеильной группой или 12-гидроксиолеильной группой или группой,  
20 полученной из масла природного происхождения, например жирной кислоты талового масла.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения одно или более солевых производных амидов поли(гидроксикарбоновых кислот) являются серусодержащими солевыми производными амидов  
25 поли(гидроксикарбоновых кислот).

Более предпочтительно, когда указанные одно или более солевых производных амидов поли(гидроксикарбоновых кислот) содержат серу в пределах от 0,1 до 2,0 вес %, предпочтительно в пределах от 0,6 до 1,2 вес % (измерено методом атомной  
30 эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой, ICP-AES) в расчете на общий вес указанных солевых производных амидов поли(гидроксикарбоновых кислот).

Получение поли(гидроксикарбоновой кислоты) и ее амида или других производных известно и описано, например, в EP 0164817, WO 95/17473, WO 96/07689, US 5536445, GB 2001083, GB 1342746, GB 1373660, US 5000792 и US 4349389.

35 Поли(гидроксикарбоновые кислоты) формулы (I) могут быть получены с помощью внутренней этерификации одной или более гидроксикарбоновых кислот формулы (II):  
HO-A-COOH (II)

40 в которой A обозначает двухвалентную необязательно замещенную гидрокарбильную группу, возможно в присутствии катализатора, с помощью хорошо известных методов. Такие методы описаны, например, в US 3996059, GB 1373660 и GB 1342746.

Обрывателем цепи в указанной внутренней этерификации может быть негидроксикарбоновая кислота.

45 Гидроксильная группа в гидроксикарбоновой кислоте и карбоксильная группа в гидроксикарбоновой кислоте или не-гидроксикарбоновой кислоте могут быть по своему типу первичными, вторичными или третичными.

50 Внутренняя этерификация гидроксикарбоновой кислоты и выполняющей функцию обрывателя цепи не-гидроксикарбоновой кислоты может осуществляться путем нагрева исходных материалов, возможно в подходящем углеводородном растворителе, таком как толуол или ксилол, с азеотропной отгонкой образующейся воды. Реакцию можно вести при температуре до 250°C и предпочтительно при



температуре кипения растворителя.

В тех случаях, когда гидроксильная группа в гидроксикарбоновой кислоте является вторичной или третичной, применяемая температура не должна быть столь высокой, чтобы привести к дегидратации молекулы кислоты.

С целью повышения скорости реакции при данной температуре, либо снижения необходимой для данной скорости температуры могут добавляться катализаторы, способствующие внутренней эстерификации, такие как *p*-толуолсульфокислота, ацетат цинка, нафтенат циркония или тетрабутилтитанат.

В соединениях формул (I) и (II) А преимущественно обозначает необязательно замещенную ароматическую, алифатическую или циклоалифатическую нормальную или разветвленную двухвалентную гидрокарбильную группу. Предпочтительно А является ариленовой, алкиленовой или алкениленовой группой, в частности ариленовой, алкиленовой или алкениленовой группой, содержащей от 4 до 25 атомов углерода и, более предпочтительно, от 12 до 20 атомов углерода.

Предпочтительно, чтобы в указанных соединениях формул (I) и (II) по меньшей мере 4 атома углерода, более предпочтительно по меньшей мере 6 атомов углерода и, еще более предпочтительно, от 8 до 14 атомов углерода непосредственно соединяли между собой карбонильную группу и атом кислорода гидроксильной группы.

В соединениях формул (I) и (II) возможные заместители в группе А выбираются преимущественно из групп гидрокси, галогена и алкокси, более предпочтительно из C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкокси-групп.

Гидроксильная группа в гидроксикарбоновых кислотах формулы (II) преимущественно является вторичной гидроксильной группой.

Примерами подходящих гидроксикарбоновых кислот являются 9-гидроксистеариновая кислота, 10-гидроксистеариновая кислота, 12-гидроксистеариновая кислота, 12-гидрокси-9-олеиновая кислота (рицинолевая кислота), 6-гидроксикапроновая кислота, из которых предпочтительна 12-гидроксистеариновая кислота. Продажная 12-гидроксистеариновая кислота (гидрогенизированная жирная кислота касторового масла) обычно содержит в качестве примесей до 15 вес % стеариновой кислоты и других негидроксикарбоновых кислот и вполне может использоваться без каких-либо дополнительных добавок для получения полимера с молекулярным весом примерно 1000-2000.

В тех случаях, когда негидроксикарбоновая кислота вводится в реакцию отдельно, пропорция, которая необходима для получения полимера или олигомера с данным молекулярным весом, может быть определена либо с помощью простого эксперимента, либо с помощью проведенного специалистом расчета.

Группой (-O-A-CO-) в соединениях формул (I) и (II) преимущественно является 12-оксистеарильная группа, 12-оксиолеильная группа или 6-оксикаприльная группа.

Предпочтительные поли(гидроксикарбоновые кислоты) формулы (I), предназначенные для реакции с амином, включают в себя поли(гидроксистеариновую кислоту) и поли(гидроксиолеиновую кислоту).

Аминами, реагирующими с поли(гидроксикарбоновой кислот)ами формулы (I) с образованием промежуточных амидов поли(гидроксикарбоновых кислот), могут быть амины, описанные в WO 97/41092.

Различные амины и их получение описаны, например, в US 3275554, US 3438757, US 3454555, US 3565804, US 3755433 и US 3822209.

Аминным реагентом преимущественно являются диамины, триамины или полиамины.

Предпочтительными аминными реагентами являются диамины, выбираемые из этилендиамина, N,N-диметил-1,3-диаминопропана; триаминов и полиаминов, выбираемых из диэтилентриамина, триэтилентетрамина, тетраэтиленпетамина, пентаэтиленгексамина и трис(-2-аминоэтил)амина.

5 Реакция амидирования между аминным реагентом и поли(гидроксикарбоновой кислотой) формулы (I) может проводиться в соответствии с известными специалистам методами путем нагрева поли(гидроксикарбоновых кислот) с аминным реагентом, возможно в подходящем углеводородном растворителе, таком как толуол или ксилол, с азеотропной отгонкой образующейся воды. Указанную реакцию можно проводить в присутствии катализатора, такого как п-толуолсульфокислота, ацетат цинка, нафтенат циркония или тетрабутилтитанат.

10 Образующийся при реакции амина и поли(гидроксикарбоновой кислоты) формулы (I) промежуточный амид поли(гидроксикарбоновой кислоты) может вводиться в реакцию с какой-либо кислотой или с каким-либо кватернизирующим агентом, согласно хорошо известным методам, в результате чего образуется солевое производное.

20 Кислоты, которые могут быть использованы для образования солевого производного, могут выбираться из органических или неорганических кислот. Эти кислоты преимущественно являются серусодержащими органическими или неорганическими кислотами. Предпочтительно выбирать эти кислоты из серной кислоты, метансульфоновой кислоты и бензолсульфоновой кислоты.

25 Кватернизирующие агенты, которые могут быть использованы для образования солевого производного, могут быть выбраны из диметилсерной кислоты, диалкилсульфатов, имеющих от 1 до 4 атомов углерода, алкилгалогенида, такого как метилхлорид и метилбромид, и арилгалогенида такого как бензилхлорид.

30 В одном из предпочтительных вариантов осуществления кватернизирующим агентом является серусодержащий кватернизирующий агент, в частности диметилсерная кислота или диалкилсульфат, имеющий от 1 до 4 атомов углерода. Предпочтительным кватернизирующим агентом является диметилсульфат.

Кватернизация представляет собой хорошо известный в технике метод.

35 Например, кватернизация с помощью диметилсульфата описана в US 3996059, US 4349389 и GB 1373660.

40 Специалисту в данной области хорошо известно как заменить один анион  $X^{q-}$  на другой с использованием традиционных способов, включающих промывку раствором желаемого аниона, и/или с использованием ионообменной техники, включающей ионообменную колонну. В альтернативном случае желаемый анион можно вводить во время реакции кватернизации.

45 Предпочтительными в настоящем изобретении солевыми производными амидов поли(гидроксикарбоновых кислот) являются те производные, которые имеют значение ОЩЧ (общего щелочного числа) ниже 30 мг КОН/г (измерение согласно ASTM D 4739), преимущественно ниже 20. Предпочтительное значение ОЩЧ готовых смазочных композиций согласно настоящему изобретению, содержащих солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), ниже 10 мг КОН/г (измерение согласно ASTM D 4739).

50 Примеры имеющихся в продаже солевых производных амидов поли(гидроксикарбоновых кислот) включают производное, поставляемое на рынок фирмой Lubrizol под торговым названием SOLSPERSE 17000 (продукт реакции поли(12-гидроксистеариновой кислоты) с N,N-диметил-1,3-диаминопропаном и

диметилсульфатом), а также производные, поставляемые на рынок фирмой Shanghai Sanzheng Polymer Company под торговыми названиями СН-5 и СН-7. Продукт СН-5 характеризуется значением ОЦЧ примерно 2,0 мг КОН/г (измерение согласно ASTM D 4739). При этом содержание серы в продукте СН-5 составляет примерно 0,86 вес % (измерено методом ICP-AES). Эти имеющиеся в продаже продукты могут быть в случае необходимости использованы для получения солевых производных амидов поли(гидроксикарбоновых кислот) согласно настоящему изобретению, путем соответствующей замены аниона  $X^{q-}$ .

В еще одном аспекте настоящее изобретение относится к смазочной композиции, содержащей:

- базовое масло; и
- солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), как это определено в изобретении.

Как правило, солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) содержится в смазочной композиции настоящего изобретения в количестве от 0,1 до 10,0 вес % и, более предпочтительно, в количестве от 0,1 до 5,0 вес % в расчете на общий вес смазочной композиции. Согласно одному из особо предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения, композиция содержит менее 5,0 вес % и, преимущественно, менее 2,0 вес % солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) в расчете на общий вес смазочной композиции.

Как правило, смазочная композиция согласно настоящему изобретению имеет относительно низкое содержание фосфора, в частности ниже 0,12 вес % (согласно ASTM D 5185). Преимущественно содержание фосфора в композиции составляет менее 0,08 вес % и при этом содержание фосфора в композиции превышает 0,06 вес %.

Предпочтительно также, чтобы содержание серы в композиции было меньше 0,6 вес % (согласно ASTM D 5185).

Предпочтительно кроме того, чтобы содержание хлора в композиции было меньше 200 ч/млн (согласно ASTM D 808).

Согласно одному из особо предпочтительных вариантов осуществления, содержание сульфатированной золы в композиции составляет менее 2,0 вес % (согласно ASTM D 874).

Согласно одному из особо предпочтительных вариантов осуществления, композиция содержит диалкилдитиофосфат цинка (соединение ZDDP). Как правило, в случае его присутствия соединение ZDDP содержится в количестве 0,01-1,5 вес %, преимущественно 0,4-1,0 вес %. Соединение ZDDP может быть получено из первичных, вторичных, третичных спиртов или их смесей, преимущественно содержащих менее 12 атомов углерода. Соединение ZDDP получают преимущественно из вторичных спиртов, содержащих от 3 до 8 атомов углерода.

Особые ограничения в отношении используемого в настоящем изобретении базового масла отсутствуют и поэтому могут быть с успехом использованы различные традиционные минеральные масла, синтетические масла, а также природные сложные эфиры, такие как растительные масла.

Используемое в настоящем изобретении базовое масло может с успехом содержать смеси одного или более минеральных масел и/или синтетических масел, в связи с чем выражение «базовое масло», согласно настоящему изобретению, может относиться к смеси, содержащей более одного базового масла. Минеральными маслами могут быть жидкие нефтяные масла и обработанное растворителем или кислотой минеральное

смазочное масло парафинового, нефтяного или смешанного парафино-нафтяного типа, которое может быть дополнительно очищено с помощью процессов гидроочистки и/или с помощью депарафинизации.

5 Подходящими базовыми маслами для использования в смазочной композиции настоящего изобретения являются минеральные базовые масла группы I-III, полиолефины (РАО) группы IV, базовые масла группы II-III на основе процесса Фишера-Тропша и их смеси.

10 Под базовыми маслами группы I, группы II, группы III и группы IV подразумеваются базовые масла смазочных масел согласно определениям Американского Нефтяного института (API) для категорий I-IV. Эти категории API определены в API Publication 1509, 15th Edition, Appendix E, April 2007.

15 Базовые масла на основе процесса Фишера-Тропша в технике известны. Под выражением «на основе процесса Фишера-Тропша» подразумевается то, что либо базовое масло является синтетическим продуктом процесса Фишера-Тропша, либо базовое масло получают из этого продукта. Базовое масло на основе процесса Фишера-Тропша можно также называть GTL-базовым маслом (получаемым в процессе «газ-в-жидкости»). Подходящими базовыми маслами на основе процесса  
20 Фишера-Тропша, которые приемлемы для использования в качестве базового масла в смазочной композиции настоящего изобретения, являются масла, раскрытые, например, в EP 0776959, EP 0668342, WO 97/21788, WO 00/15736, WO 00/14188, WO 00/14187, WO 00/14183, WO 00/14179, WO 00/08115, WO 99/41332, EP 1029029, WO 01/18156 и WO 01/57166.

25 В число синтетических масел входят углеводородные масла, такие как олигомеры олефинов (включая поли- $\alpha$ -олефиновые базовые масла, РАО), двухосновные сложные эфиры, сложные эфиры полиолов, полиалкиленгликоли (РАГ), алкилнафталины и депарафинизированные парафинистые изомеризаты. Могут с успехом использоваться  
30 синтетические углеводородные базовые масла, поставляемые на рынок группой Shell под названием Shell XHVI (торговая марка).

Поли- $\alpha$ -олефиновые базовые масла (РАО) и их производство хорошо известны в технике. Предпочтительные поли- $\alpha$ -олефиновые базовые масла, которые могут использоваться в смазочных композициях, могут быть получены из нормальных C<sub>2</sub>-  
35 C<sub>34</sub>-, предпочтительно C<sub>2</sub>-C<sub>34</sub>- $\alpha$ -олефинов. Особо предпочтительным сырьем для указанных поли- $\alpha$ -олефинов является 1-октен, 1-децен, 1-додецени 1-тетрадецен.

Общее количество базового масла, вводимого в смазочную композицию настоящего изобретения, преимущественно находится в пределах от 60 до 99 вес %, более предпочтительно в пределах от 65 до 98 вес % и, наиболее предпочтительно, в  
40 пределах от 70 до 95 вес % в расчете на общий вес смазочной композиции.

Готовая к применению смазочная композиция обладает кинематической вязкостью преимущественно в пределах от 2 до 80 мм<sup>2</sup>/сек при 100°C, более предпочтительно в  
45 пределах от 3 до 70 мм<sup>2</sup>/сек и, наиболее предпочтительно, в пределах от 4 до 50 мм<sup>2</sup>/сек.

Смазочная композиция настоящего изобретения может кроме того содержать дополнительные добавки, такие как противоизносные присадки, антиоксиданты, диспергенты, модификаторы трения, добавки, улучшающие индекс вязкости,  
50 депрессанты, ингибиторы коррозии, противовспенивающие агенты, агенты для фиксации уплотнений и агенты совместимости с уплотнениями.

Поскольку специалистам в данной области знакомы указанные выше и другие добавки, далее в заявке они детально обсуждаться не будут. Отдельные примеры таких

добавок описаны, например, в Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, третье издание, том 14, стр.477-526.

В случае присутствия детергента последний преимущественно выбирается из детергентов фенолятного или сульфонатного типа и при этом предпочтительно отсутствие детергентов салицилатного типа.

Смазочные композиции удобно получать смешением солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), и (необязательно) каких-либо других добавок, обычно присутствующих в смазочных композициях, например тех, которые указаны выше, с минеральным и/или синтетическим базовым маслом.

В еще одном из своих аспектов настоящее изобретение относится к топливной композиции, содержащей:

- базовую текучую среду, пригодную для использования в двигателе внутреннего сгорания; и

- охарактеризованное в настоящем изобретении солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты).

Базовой текучей средой может быть любая текучая среда, пригодная в качестве функциональной текучей среды для применения в качестве топлива в двигателе внутреннего сгорания. Подходящими текучими средами могут быть топлива, такие как бензин и дизельное топливо.

Природа базовой текучей среды не является принципиальной и может быть использована любая известная в технике текучая среда, такая как бензин и дизельные топлива типа, описанные в Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, пятое издание, 1990, том А 16, стр.719ff и Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, четвертое издание, 1994, том 12, стр.341-388.

В том случае, когда базовой текучей средой является бензин, содержащее его топливо является бензиновой композицией, а если базовой текучей средой является дизельное топливо, содержащее его топливо является дизельнотопливной композицией.

В отношении дополнительной информации о топливной композиции, относящейся к ее характерным свойствам, количествам добавок и т.д., см. WO 2009/050287 (в частности, стр.6, строка 13 - стр.20, строка 4), содержание которого, таким образом, включено в настоящую заявку посредством специальной ссылки.

Как правило, солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) присутствует в топливной композиции настоящего изобретения в количестве от 0,1 до 10,0 вес % и, более предпочтительно, в количестве от 0,1 до 5,0 вес % в расчете на общий вес топливной композиции.

В еще одном аспекте настоящего изобретения предлагается применение охарактеризованного в настоящем изобретении солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) или содержащей его смазочной/топливной композиции для уменьшения летучести фосфора текучей среды, преимущественно смазочной композиции. Разумеется, уменьшения летучести фосфора смазочной композиции типа моторного масла можно достичь добавлением солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) к смазочной композиции или к топливу, предназначенным для использования в двигателе внутреннего сгорания. В последнем случае в процессе работы двигателя внутреннего сгорания солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) может попадать в смазочную композицию.

Специалист без труда уяснит для себя, что смазочная композиция может также

успешно использоваться и в применениях, отличных от двигателя внутреннего сгорания, в частности в тех применениях, в которых определенную роль играет летучесть фосфора.

Ниже настоящее изобретение описывается на следующих примерах, которые ни в

#### Примеры

Получение солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты)

#### Пример А

8 г солевого производного амидов поли(гидроксикарбоновой кислоты), приобретенного у Shanghai Sanzheng Polymer Company под торговым названием СН-5, растворяют при перемешивании в 140 мл дихлорметана (DCM). Полученную смесь дополнительно разбавляют 110 миллилитрами DCM и помещают в делительную воронку, в которой находится 250 мл 1 М раствора КОН.

Воронку встряхивают и оставляют до четкого разделения между двумя слоями. Нижний органический слой отделяют и добавляют к 250 мл свежего 1 М раствора КОН в делительной воронке. Вновь отделяют нижний органический слой, высушивают над  $MgSO_4$  и концентрируют в вакууме. Получают приблизительно 6 г солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), у которого анионом  $X^{\ominus}$  является  $OH^-$ .

Полученное солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) характеризуется ОЩЧ (общим щелочным числом) равным 17,0 мг КОН/г (согласно ASTM D 4739).

#### Пример В

Продукт СН-5 (см. пример А) подвергают ионному обмену с салицилатом натрия (от Sigma-Aldrich Chemical Company, Gillingham, Соединенное Королевство) в ионообменной колонке, используя в качестве элюента  $MeOH/CHCl_3$  (1:3).

С этой целью готовят колонку с использованием 500 г ионообменной смолы Dowex 1×8 (200-400 меш, сильно основная  $Cl^-$ -форма; каталоговый номер [69011-19-4]), которую промывают 1 л деионизованной воды. Промытую смолу Dowex после этого загружают в виде суспензии в колонку, используя для этого 1 л смеси  $MeOH/$ деионизованная вода (1:1). Далее смолу промывают 4 объемами слоя смеси метанол/деионизованная вода (1:1) и добавляют 30 вес %-ный раствор салицилата натрия в небольшом количестве  $MeOH$ .

Последующее изменение полярности смолы осуществляется в следующем порядке: 2×4 объема слоя смеси  $MeOH/$ деионизованная вода (1:1); 1×4 объема слоя  $MeOH$ ; 4 объема слоя смеси  $MeOH/$ хлороформ, сначала 3:1, затем 1:1, затем 1:3.

220 г продукта СН-5 растворяют в минимальном количестве элюента ( $MeOH/$ хлороформ, 1:3) и помещают на колонку. Колонку элюируют, прослеживая элюирование с помощью тонкослойной хроматографии, используя для этого соответствующую технику окрашивания. Элюент собирают и упаривают досуха в вакууме, получая 200 г солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), у которого анионом  $X^{\ominus}$  является салицилат.

Полученное солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) характеризуется значением ОЩЧ равным 13,3 мг КОН/г (согласно ASTM D 4739).

#### Пример С

Аналогично тому, как в примере В, получено солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), в котором анионом  $X^{\ominus}$  является фенолят. С этой целью был использован фенолят натрия (от Sigma-Aldrich Chemical Company, Gillingham,

Соединенное Королевство).

Полученное солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) характеризовалось значением ОЩЧ равным 14,5 мг КОН/г (согласно ASTM D 4739).

Пример D

Аналогично тому, как в примере B, получено солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), в котором анионом  $X^{q-}$  является олеат. С этой целью был использован олеат натрия (от Sigma-Aldrich Chemical Company, Gillingham, Соединенное Королевство).

Полученное солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) характеризовалось значением ОЩЧ равным 12,8 мг КОН/г (согласно ASTM D 4739).

Пример E

Аналогично тому, как в примере B, получено солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), в котором анионом  $X^{q-}$  является ацетат. С этой целью был использован ацетат натрия (от Sigma-Aldrich Chemical Company, Gillingham, Соединенное Королевство).

Полученное солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) характеризовалось значением ОЩЧ равным 14,0 мг КОН/г (согласно ASTM D 4739).

Композиции смазочного масла

Были составлены различные композиции для использования в двигателе внутреннего сгорания.

В таблице 1 показан состав испытанных смазочных композиций; количества компонентов даются в вес % в расчете на общий вес композиций. Все испытанные композиции были так называемыми mid-SAPS-композициями, т.е. содержащими сульфатированную золу в количестве менее 0,8 вес % (согласно ASTM D 874), фосфор в количестве менее 0,08 вес % (согласно ASTM D 5185) и серу в количестве менее 0,6 вес % (согласно ASTM D 5185). Содержание хлора в композиции было меньше 200 вес ч/млн (согласно ASTM D 808).

Все испытанные составы моторных топлив содержали комбинацию базового масла, солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) и пакета присадок, который был одним и тем же во всех испытанных композициях.

«Базовое масло» представляло собой базовое масло группы III API, имеющее кинематическую вязкость при 100°C (ASTM D 445) равную 5,2 сСт ( $\text{мм}^2\text{сек}^{-1}$ ) - это базовое масло, поставляемое на рынок фирмой Shell Global Lubricants, Соединенное Королевство, под торговым названием XHVI 5.2.

Пакетом присадок был так называемый состав mid-SAPS (сульфатированная зола, фосфор и сера). Пакет присадок содержал комбинацию добавок, включающую фенольные и аминные антиоксиданты, смесь металлических и беззольных модификаторов трения, противоизносную присадку на основе диалкилдитиофосфата цинка (ZDDP), диспергент, перенасыщенную основаниями детергентную смесь и примерно 10 ч/млн противовспенивающего агента.

В качестве солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) были использованы продукты примеров A-E, а в качестве сравнения был использован названный в примере A продажный продукт CH-5 (упоминаемый в WO 2007/128740, стр.15, строка 7). Продукт содержит в качестве аниона  $X^{q-}$  метилсульфат ( $\text{MeOSO}_3^-$ ).

- Композиции примеров 1-5 и - сравнительного примера 1 были получены смешением базовых масел с другими компонентами с использованием для этого методик смешения смазочных материалов.

						Таблица 1
Компонент (вес %)	Пр.1	Пр.2	Пр.2	Пр.2	Пр.2	Ср.пр. 1
Базовое масло (группа III)	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5
Пакет присадок	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
5 Продукт СН-5 (метилсульфат)	-	-	-	-	-	12,0
Продукт примера А (ОН)	1,5	-	-	-	-	-
Продукт примера В (салицилат)	-	1,5	-	-	-	-
Продукт примера С (фенолят)	-	-	1,5	-	-	-
Продукт примера D (олеат)	-	-	-	1,5	-	-
Продукт примера Е (ацетат)	-	-	-	-	1,5	-
10 В сумме	100	100	100	100	100	100
Свойства полного состава						
Значение ОЩЧ (мг КОН/г) (ASTMD4739)	7,4	8,2	8,5	7,9	8,5	не опред.

### Тест на летучесть фосфора

15 С целью того, чтобы продемонстрировать характеристики летучести фосфора настоящего изобретения, были проведены измерения согласно тесту на показатель эмиссии фосфора (ПЭФ), известный также как «тест на ПЭФ Селби-Ноака». Этот тест описан в работе T.W.Selby, R.J.Bosch and D.C.Fee, "Continued Studies of the Causes of Engine Oil, Phosphorus Volatility (Непрерывное исследование причин летучести фосфора в моторном масле) - часть 2". SAE 2007-01-1073, содержание которой включено в 20 настоящую заявку посредством специальной ссылки. Тест на ПЭФ Селби-Ноака аналогичен «методике Ноака», описанной в ASTM D 5800, procedure C, но отличается по продолжительности (16 час вместо 60 мин в методике Ноака) и по температуре 25 (250°C в методике Ноака).

Ниже в таблице 2 приведены измеренные значения летучести фосфора (измеренные в виде ПЭФ 165 - показатель эмиссии фосфора, полученный при работе на аппаратуре Селби-Ноака при 165°C вместо 250°C, как в методике Ноака). В качестве ПЭФ брали 30 приближенное вычисление количества фосфора (мг), получаемого из 1 кг текучей среды, которое не имеет размерности.

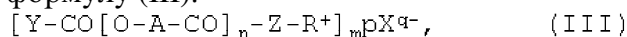
		Таблица 2
Пример		ПЭФ 165
35 Пример 1 (ОН)		60
Пример 2 (салицилат)		53
Пример 3 (фенолят)		60
Пример 4 (олеат)		51
Пример 5 (ацетат)		63
Сравн. пример 1 (метилсульфат)		126

### Обсуждение

45 Как четко следует из таблицы 2, характеристики летучести фосфора для композиций согласно настоящему изобретению значительно улучшены по сравнению со сравнительным примером 1. В связи с этим следует заметить, что низкие значения ПЭФ 165 свидетельствуют о хорошей характеристике летучести фосфора.

### Формула изобретения

50 1. Солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты), имеющее формулу (III):



в которой Y обозначает водород или необязательно замещенную гидрокарбильную группу, А обозначает двухвалентную необязательно замещенную гидрокарбильную



группу,  $n$  равно от 1 до 100, преимущественно от 1 до 10,  $m$  равно от 1 до 4,  $q$  равно от 1 до 4 и  $r$  есть целое число при условии, что  $pq=m$ ;  $Z$  обозначает необязательно замещенную двухвалентную мостиковую группу, которая соединена с карбонильной группой через атом азота,  $R^+$  обозначает аммониевую группу и  $X^{q-}$  обозначает не содержащий серу анион, выбранный из группы, состоящей из ОН, фенолятных групп, салицилатных групп, олеатных групп и их комбинаций.

2. Солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) по п.1, в котором анионом  $X^{q-}$  является ОН.

3. Солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) по п.1, в котором солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) имеет значение общего щелочного числа (ОЩЧ) меньше 30 мг КОН/г, преимущественно меньше 20 мг КОН/г.

4. Смазочная композиция, содержащая:

базовое масло; и

солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) по п.1.

5. Смазочная композиция по п.4, которая содержит менее 5,0 вес.% солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) в расчете на общий вес смазочной композиции.

6. Смазочная композиция по п.4, в которой содержание фосфора меньше 0,08 вес.%.

7. Смазочная композиция по п.4, в которой содержание серы меньше 0,6 вес.%.

8. Смазочная композиция по п.4, в которой содержание хлора меньше 200 ч./млн.

9. Смазочная композиция по п.4, в которой содержание сульфатированной золы меньше 2,0 вес.% (согласно ASTM D 874).

10. Смазочная композиция по п.4, которая содержит диалкилдитиофосфат цинка (ZDDP).

11. Топливная композиция, содержащая:

базовое масло, пригодное для использования в двигателе внутреннего сгорания; и солевое производное амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) по любому из пп.1-3.

12. Применение солевого производного амида поли(гидроксикарбоновой кислоты) по любому из пп.1-3 для уменьшения летучести фосфора смазочной композиции.