



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013107739/04, 25.08.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.08.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
27.08.2010 FR 1056832

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2014 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 10.02.2016 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2009/209440 A1, 20.08.2009. US 2010/0190671 A1, 29.07.2010. US 5565130 A1, 15.10.1996. WO 2008147704 A1, 04.12.2008. RU 2107088 C1, 20.03.1998.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 27.03.2013

(86) Заявка РСТ:  
IB 2011/053738 (25.08.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2012/025901 (01.03.2012)

Адрес для переписки:

191002, Санкт-Петербург а/я 5, ООО "Ляпунов и партнеры"

(72) Автор(ы):

**ЧЬОНГ-ДИН Нгуен (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

**ТОТАЛЬ МАРКЕТИН СЕРВИС (FR)**

**(54) СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ**

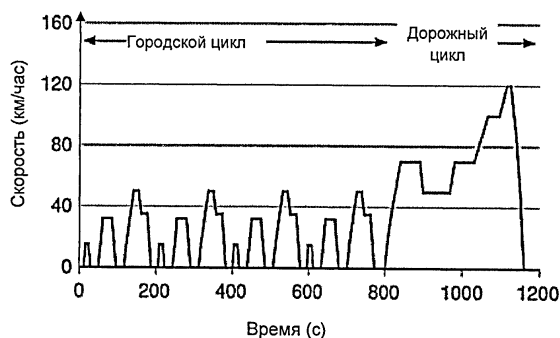
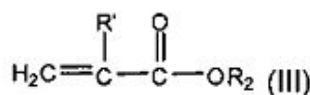
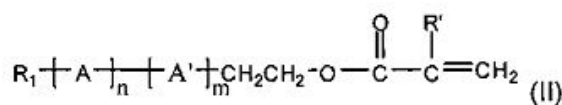
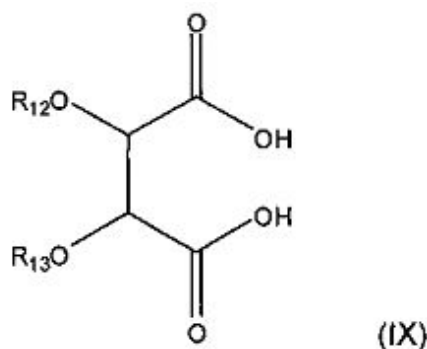
(57) Реферат:

Изобретение относится к композиции смазки, включающей: (а) от 65 до 90 мас. % одного или более чем одного базового масла, (b) от 2 до 15 мас. % по меньшей мере одного гребенчатого полимера, образованного главной цепью полиалкил(мет)акрилата и углеводородными боковыми цепями, содержащими по меньшей мере 50 атомов углерода, (с) от 0,01 до 2 мас. % по меньшей мере одного азотсодержащего органического модификатора трения, выбранного из жирных амидов или имидов, полученных путем конденсации дикарбоновой кислоты формулы (IX), где R<sub>12</sub> и R<sub>13</sub> независимо представляют собой

атом водорода или углеводородную группу либо углеводородные группы R<sub>12</sub> и R<sub>13</sub> образуют кольцо, с амином формулы (X) R<sub>14</sub>R<sub>15</sub>NH, где R<sub>14</sub> и R<sub>15</sub> независимо представляют собой атом водорода или алифатическую цепь, содержащую от 1 до 150 атомов углерода, и по меньшей мере одна из цепей R<sub>14</sub> или R<sub>15</sub> представляет собой жирную алифатическую цепь, содержащую по меньшей мере 7 атомов углерода, (d) возможно, один или более чем один металлоорганический модификатор трения молибденорганического типа, причем указанный гребенчатый полимер (b) получен путем сополимеризации

макрономеров формулы (II) с акриловыми или метакриловыми мономерами формулы (III), где: каждый R' независимо представляет собой атом водорода или метил, R<sub>1</sub> представляет собой алкильный или арильный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода, R<sub>2</sub> представляет собой алкильный радикал, содержащий от 1 до 26 атомов углерода, A образован 1,4-присоединением бутадиена, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, или винильным присоединением стирола, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, A' образован 1,2-присоединением бутадиена, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, или винильным присоединением стирола, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, n и m представляют собой целые числа, большие или равные нулю, и n+m составляет целое число от 7 до 3000 (варианты). Также настоящее изобретение относится к применению композиции смазки для

смазки 4-тактных бензиновых или дизельных двигателей легковых автомобилей. Техническим результатом настоящего изобретения является получение смазки, которая дает возможность достигать значительных экономий топлива, в частности, в городском холодном цикле. 3 н. и 6 з.п. ф-лы, 2 табл., 1 ил.



Цикл NEDC или MVEG, скорость как функция времени

Фиг. 1

RU 2574580 C2

RU 2574580 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C10M 161/00* (2006.01)  
*C10M 169/04* (2006.01)  
*C10N 30/02* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013107739/04, 25.08.2011**(24) Effective date for property rights:  
**25.08.2011**

Priority:

(30) Convention priority:  
**27.08.2010 FR 1056832**(43) Application published: **10.10.2014 Bull. № 28**(45) Date of publication: **10.02.2016 Bull. № 4**(85) Commencement of national phase: **27.03.2013**(86) PCT application:  
**IB 2011/053738 (25.08.2011)**(87) PCT publication:  
**WO 2012/025901 (01.03.2012)**

Mail address:

**191002, Sankt-Peterburg a/ja 5, OOO "Ljapunov i partnery"**

(72) Inventor(s):

**ChYONG-DIN Nguen (FR)**

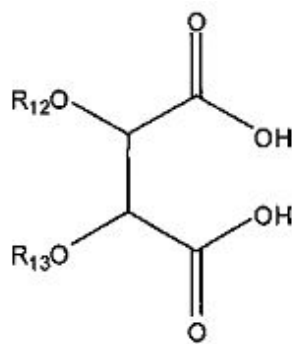
(73) Proprietor(s):

**TOTAL' MARKETIN SERVIS (FR)**(54) **ENGINE LUBRICANT**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to composition of lubricant, which includes: (a) from 65 to 90 wt % of one or more than one basic oil, (b) from 2 to 15 wt % of at least one comb polymer, formed by main chain of polyalkyl(meth)acrylate and hydrocarbon side chains, containing at least 50 carbon atoms, (c) from 0.01 to 2 wt % of at least one nitrogen-containing organic friction modifier, selected from fatty amides or imides, obtained by condensation of dicarboxylic acid of formula

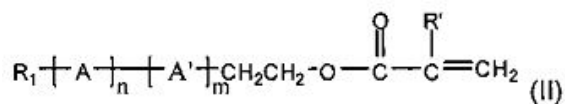


(IX),

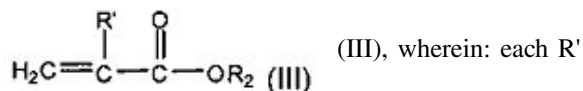
(IX)

wherein  $R_{12}$  and  $R_{13}$  independently represent hydrogen atom or hydrogen group or hydrogen groups  $R_{12}$  and  $R_{13}$  form a ring with amine of formula (X)  $R_{14}R_{15}NH$ , wherein  $R_{14}$  and  $R_{15}$  independently represent hydrogen atom or aliphatic chain, containing from 1 to 50 carbon atoms, and, at least, one of chains  $R_{14}$  or  $R_{15}$  represents fatty aliphatic chain, containing, at least, 7 carbon atoms, (d) possibly one or more than one organometallic

friction modifier of organomolybdenum type, with said comb polymer (b) being obtained by copolymerisation of macromonomers of formula



(II) with acryl or methacryl monomers of formula

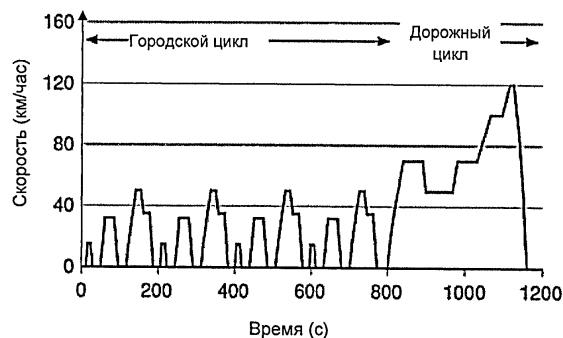


independently represents hydrogen atom or methyl, R<sub>1</sub> represents alkyl or aryl radical, containing from 1 to 6 carbon atoms, R<sub>2</sub> represents alkyl radical, containing from 1 to 26 carbon atoms, A is formed by 1,4-addition of butadiene, possibly, substituted with alkyl groups, containing from 1 to 6 carbon atoms, or vinyl addition of styrene, possibly substituted with alkyl groups, containing from 1 to 6 carbon atoms, A' is formed by 1,2-addition of butadiene, possibly substituted with alkyl groups, containing from 1 to 6 carbon atoms, or vinyl addition of styrene, possibly substituted with alkyl

groups, containing from 1 to 6 carbon atoms, n and m represent integer numbers, larger or equal to zero, and n+m constitutes integer number from 7 to 3000 (versions). The claimed invention also relates to application of lubricant composition for lubrication of 4-stroke petroleum or Diesel engines of cars.

EFFECT: obtaining lubricant, which makes it possible to achieve considerable fuel economy, in particular, in city cold cycle.

9 cl, 2 tbl, 1 dwg



Цикл NEDC или MVEG, скорость как функция времени

Фиг. 1

R U 2 5 7 4 5 8 0 C 2

R U 2 5 7 4 5 8 0 C 2

Область техники

Объектом настоящего изобретения являются композиции смазки для двигателей автомобилей с бензиновым двигателем или автомобилей с дизельным двигателем, дающие возможность снижения расхода топлива указанных автомобилей.

5 Предшествующий уровень техники

Энергетическая эффективность и снижение расхода топлива двигателей автомобилей является возрастающей проблемой. Известно, что смазки двигателя, используемые в автомобилях, играют важную роль в этом отношении.

10 За счет трения между различными компонентами двигателей происходят потери энергии, в зависимости от части двигателя, либо в гидродинамическом и упругогидродинамическом режиме, либо в режиме ограничивающего трения.

Выбор основ и полимеров, улучшающих индекс вязкости (улучшителя индекса вязкости), оказывает влияние на потери в гидродинамическом и упругогидродинамическом режиме, тогда как выбор модификаторов трения влияет на 15 потери энергии в условиях ограничивающего трения.

Однако композиция экономичной по расходу топлива смазки двигателя не ограничена выбором этих различных компонентов независимо друг от друга. Необходимо учитывать взаимодействия между различными компонентами, и другие характеристики смазки, такие как стабильность вязкости, ингибирование коррозии, диспергирующая 20 способность и т.д., не должны меняться.

Известны примеры формул смазки двигателя, комбинирующих металлоорганические модификаторы трения и/или различные органические модификаторы трения и полимеры, улучшающие индекс вязкости.

25 Таким образом, композиции смазки двигателя, дающие возможность достижения экономии топлива (так называемые композиции fuel eco - "Эко-фьюэл"), могут быть получены путем комбинирования основ типа СЖТ (синтетического жидкого топлива) с органическими модификаторами трения типа сложных эфиров жирных кислот и полиольного типа, а также с улучшающими вязкость полимерами полибутенового типа, сополимерами этилена и пропилена, полиакрилатами и полиметакрилатами, блок- 30 сополимерами АВ, полученными путем сополимеризации диена, такого как бутадиев, и изопренов с винилароматическими соединениями, такими как стирол.

Такие композиции, например, раскрыты в заявке WO 2008/124191. Однако такие основы обладают недостатком, состоящим в высокой стоимости, и желательно разработать применение добавок, дающих возможность готовить композиции смазки, 35 экономящие топливо, или эко-фьюэл (FE, fuel eco), преимущественно с общепринятыми основами.

Металлоорганические модификаторы трения можно также комбинировать. В заявке EP 2078745, таким образом, раскрыта композиция смазки для бензиновых и дизельных двигателей, комбинирующая дитиокарбаматы молибдена и дитиофосфаты цинка и 40 дающая возможность получить экономии топлива в автомобилях, оборудованных этими двигателями.

Однако данные формулы содержат высокие уровни серы, металлов и фосфора, которые могут причинять вред в отношении выбросов аэрозолей и систем доочистки.

Смазки двигателя эко-фьюэл, содержащие смесь модификаторов трения молибденорганического типа, таких как дитиокарбаматы молибдена, и органических модификаторов трения, таких как сложные моноэфиры жирных кислот и полиолы, описаны в заявке WO 2004/053033.

В заявке WO 93/21288 описаны моторные смазки FE, также комбинирующие

модификаторы трения этоксилированного аминного типа с частичными сложными эфирами жирных кислот и полиолами и улучшители вязкости сложного полиэфирного, полиметакрилатного, полиакрилатного, полиолефинового типа.

В заявке EP 0955353 также описаны формулы смазки двигателя эко-фьюэл, комбинирующие молибденорганические модификаторы трения (MoDTC) с органическими модификаторами трения типа этоксилированных жирных аминов, возможно, в комбинации с полимерами, улучшающими индекс вязкости, полиметакрилатного, полиолефинового типа и типа сополимера стирола и диена.

Экономия топлива, достигаемую благодаря смазке двигателя, следует оценивать в целом на основе полного стандартизованного цикла двигателя, репрезентативного для средних условий применения.

Однако значительная часть потерь энергии происходит в холодной фазе цикла двигателя, при запуске. Это особенно верно для автомобилей, используемых в городских условиях, и, в частности, для новых автомобилей с гибридным приводом, которые работают с системой старт-стоп, где нагретый двигатель останавливается и вновь запускается значительное число раз.

Таким образом, существует потребность в смазках двигателя, позволяющих достигать экономий топлива, более высоких или эквивалентных существующим формулам, и, в частности, во время холодной фазы цикла двигателя.

Композиции смазки в соответствии с изобретением дают возможность достигать значительных экономий топлива, в частности, в городском холодном цикле, благодаря комбинации полимеров, улучшающих индекс вязкости, и определенных модификаторов трения.

Краткое описание изобретения

Объектом настоящего изобретения является композиция смазки, включающая:

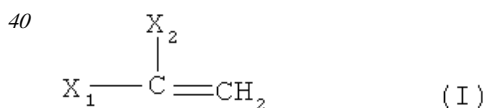
(a) одно или более чем одно базовое масло,

(b) по меньшей мере один гребенчатый полимер, образованный главной цепью полиалкил(мет)акрилата и углеводородными боковыми цепями, включающими по меньшей мере 50 атомов углерода,

(c) по меньшей мере один азотсодержащий органический модификатор трения, выбранный из, возможно, алкоксилированных жирных аминов, жирных амидов или имидов, полученных путем конденсации жирных аминов и карбоновых кислот, по отдельности или в смеси,

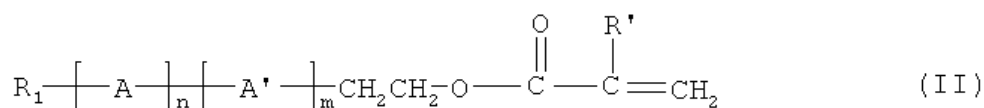
(d) возможно, один или более чем один металлоорганический модификатор трения молибденорганического типа.

Предпочтительно углеводородные боковые цепи гребенчатых полимеров (b) получают путем полимеризации или сополимеризации олефинов, предпочтительно выбранных из, возможно, замещенных стиролов и содержащих от 8 до 17 атомов углерода, бутадиена 1,4- или 1,2-присоединения или мономеров формулы (I)

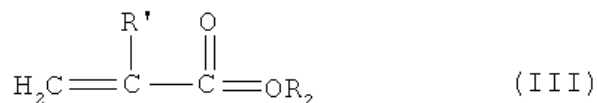


где X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub> независимо представляют собой либо атом водорода, либо алкильные группы, содержащие от 1 до 18 атомов углерода.

В соответствии с воплощением гребенчатые полимеры (b) получают путем сополимеризации макромономеров формулы (II)



с акриловыми или метакриловыми мономерами формулы (III):



где каждый  $R'$  независимо представляет собой атом водорода или метил,

$R_1$  представляет собой алкильный или арильный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода,

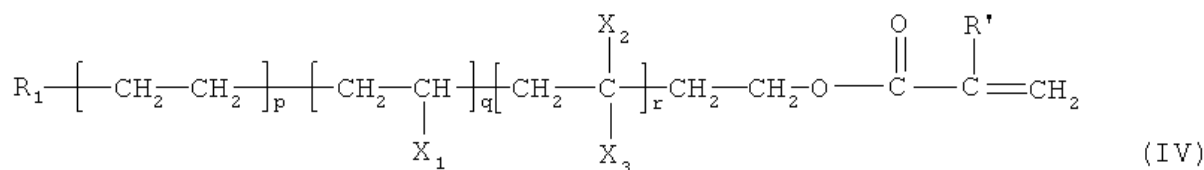
$R_2$  представляет собой алкильный радикал, содержащий от 1 до 26 атомов углерода,

$A$  образован 1,4-присоединением бутадиена, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, или винильным присоединением стирола, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода,

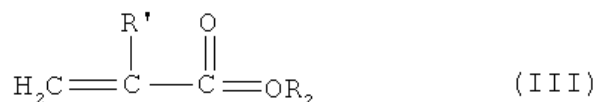
$A'$  образован 1,2-присоединением бутадиена, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, или винильным присоединением стирола, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода,

$n$  и  $m$  представляют собой целые числа, большие или равные нулю, и  $n+m$  составляет целое число от 7 до 3000, предпочтительно от 10 до 3000.

В соответствии с другим воплощением гребенчатые полимеры (b) получают путем сополимеризации макромономеров формулы (IV):



с акриловыми или метакриловыми мономерами формулы (III):



где каждый  $R'$  независимо представляет собой атом водорода или метил,

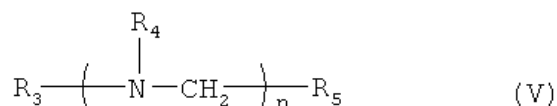
$R_1$  представляет собой алкильный или арильный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода,

$R_2$  представляет собой алкильный радикал, содержащий от 1 до 26 атомов углерода,

$X_1, X_2, X_3$  независимо представляют собой либо атом водорода, либо алкильные группы, содержащие от 1 до 18 атомов углерода,

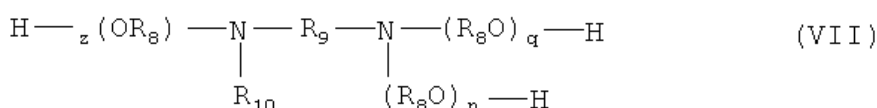
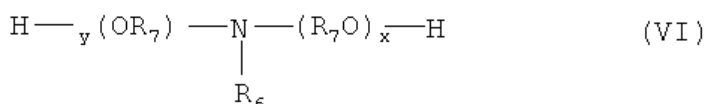
$p, q, r$  представляют собой целые числа, большие или равные нулю, и  $p+q+r$  составляет целое число от 7 до 3000, предпочтительно от 10 до 3000.

В соответствии с воплощением композиций по изобретению по меньшей мере один азотсодержащий органический модификатор трения (c) выбран из жирных аминов формулы (V):



где  $R_3, R_4, R_5$  независимо представляют собой либо атом водорода, либо алифатические цепи, содержащие от 1 до 150 атомов углерода, предпочтительно от 1 до 32 атомов углерода, и по меньшей мере одна из цепей  $R_3, R_4$  или  $R_5$  представляет собой жирную алифатическую цепь, содержащую по меньшей мере 7 атомов углерода,  $n$  представляет собой целое число, большее или равное 1, предпочтительно составляющее от 1 до 2.

В соответствии с другим воплощением композиций по изобретению по меньшей мере один азотсодержащий органический модификатор трения (с) выбран из алкоксилированных аминов, соответствующих формулам (VI) или (VII) ниже:



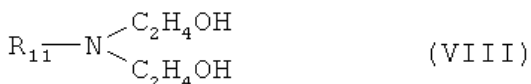
где  $R_6$  и  $R_{10}$  независимо представляют собой жирные алифатические цепи, содержащие от 7 до 150, предпочтительно от 7 до 32 атомов углерода, предпочтительно от 12 до 18 атомов углерода,

$R_7$  и  $R_8$  независимо представляют собой углеводородные радикалы, содержащие от 2 до 6 атомов углерода, предпочтительно от 2 до 4, предпочтительно 2 атома углерода,

$R_9$  представляет собой углеводородный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода,

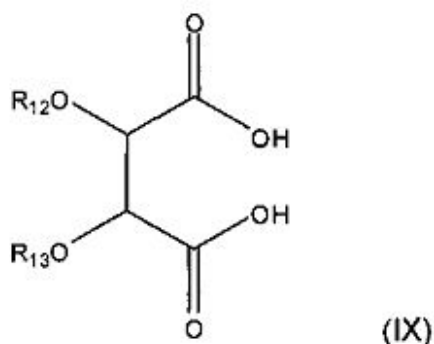
$x, y, p, q$  и  $z$  представляют собой целые числа от 0 до 50, согласующиеся с:  $x+y$  более 0, менее (или равно) 50 и  $p+q+z$  более 0, менее (или равно) 50.

Предпочтительно, когда по меньшей мере один азотсодержащий органический модификатор трения (с) выбран из этоксилированных аминов, этот модификатор трения выбран из диэтаноламинов формулы (VIII):



где  $R_{11}$  представляет собой жирную алифатическую цепь, состоящую из атомов углерода в количестве от 7 до 150, предпочтительно от 7 до 32 атомов углерода, предпочтительно от 12 до 18 атомов углерода.

В соответствии с еще одним другим воплощением композиций по изобретению по меньшей мере один азотсодержащий органический модификатор трения (с) выбран из жирных амидов или имидов, полученных путем конденсации дикарбоновой кислоты формулы (IX)



где  $R_{12}$  и  $R_{13}$  независимо представляют собой атом водорода или углеводородную

группу либо углеводородные группы  $R_{12}$  и  $R_{13}$  образуют кольцо,

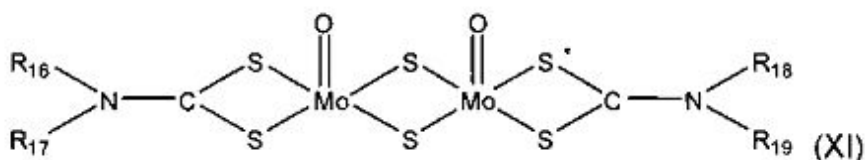
с амином формулы (X)  $R_{14}R_{15}NH$ ,

где  $R_{14}$  и  $R_{15}$  независимо представляют собой атом водорода или алифатическую цепь, содержащую от 1 до 150 атомов углерода, предпочтительно от 1 до 32 атомов углерода, предпочтительно от 1 до 26 атомов углерода, и по меньшей мере одна из цепей  $R_{14}$  или  $R_{15}$  представляет собой жирную алифатическую цепь, содержащую по меньшей мере 7 атомов углерода.

Согласно предпочтительному воплощению композиции смазки согласно изобретению содержат по меньшей мере один азотсодержащий органический модификатор трения (с), как описано выше, и по меньшей мере один металлоорганический модификатор трения (d).

Предпочтительно в композициях смазки согласно изобретению, содержащих металлоорганические модификаторы трения (d), последние выбраны из дитиокарбаматов, дитиофосфатов, дитиофосфинатов, ксантатов и тиоксантатов молибдена.

Предпочтительно металлоорганический модификатор трения (d) представляет собой дитиокарбамат молибдена формулы (XI):



где  $R_{16}$ ,  $R_{17}$ ,  $R_{18}$ ,  $R_{19}$  представляют собой алкильные цепи, содержащие от 8 до 13 атомов углерода.

Предпочтительно композиции смазки согласно изобретению содержат:

- от 65 до 90 мас.% одного или более чем одного базового масла (а),
- от 2 до 15 мас.% полимера (b),
- от 0,01 до 2 мас.% модификаторов трения (с).

Особенно предпочтительно композиции смазки согласно изобретению содержат по меньшей мере одно изопарафиновое минеральное базовое масло (а), полученное путем гидроизомеризации n-парафинового исходного сырья, имеющего происхождение из депарафинизации растворителем или каталитической депарафинизации, или по меньшей мере одно изопарафиновое синтетическое базовое масло (а), полученное путем гидроизомеризации n-парафинового исходного сырья, состоящего из воска Фишера-Тропша.

В соответствии с воплощением композиции смазки согласно изобретению имеют сорт 0W20 или 0W30 в соответствии с классификацией SAE J300 (Society of Automotive Engineers - Общества инженеров автомобильной промышленности США).

В соответствии с особенно предпочтительным воплощением композиции смазки согласно изобретению представляют собой масла для четырехтактных бензиновых или дизельных двигателей автомобилей, предпочтительно легковых автомобилей, предпочтительно дизельных.

Настоящее изобретение также относится к применению композиций смазки, как описано выше, для смазки 4-тактных бензиновых или дизельных двигателей легковых автомобилей, предпочтительно автомобилей с гибридным приводом.

В соответствии с предпочтительным воплощением данное применение осуществляют в дизельном двигателе.

Подробное описание изобретения

Композиции смазки согласно изобретению дают возможность достигать экономии топлива, в частности, в холодном городском цикле, благодаря особой комбинации полимеров, улучшающих индекс вязкости, и модификаторов трения.

Полимер (b), улучшающий индекс вязкости

5 Полимеры, улучшающие индекс вязкости, представляют собой соединения, дающие возможность свести к минимуму вариации в диапазоне вязкости в зависимости от температуры, то есть дающие возможность сохранять пленку масла, достаточную для защиты частей, подвергающихся трению, при высокой температуре, а также предотвращающие слишком большое увеличение вязкости в холодном состоянии.

10 Известными улучшителями индекса вязкости типично являются полиалкилметакрилаты (ПМА), полиакрилаты, полиолефины, сополимеры олефинов (диенов) с винилароматическими соединениями (стиролом).

В патентах США 5565130 и 5597871 и в заявке US 2008/0194443 в качестве полимеров, улучшающих индекс вязкости, описаны полимеры, имеющие гребенчатую структуру  
15 (гребенчатый полимер), образованную путем сополимеризации макромономеров акрилата или метакрилата, содержащих углеводородную цепь, например, сополимера олефинового типа, с мономерами акрилата или метакрилата. В зависимости от того, принадлежат ли мономеры к акрилатному или метакрилатному типу, эти полимеры называют гребенчатыми полиакрилатами (гребенчатыми ПА) или гребенчатыми  
20 полиметакрилатами (гребенчатыми ПМА), соответственно.

Согласно Краткому руководству по химической технологии ИЮПАК, 2<sup>e</sup> издание, 1997, гребенчатый полимер представляет собой полимер, состоящий из гребенчатых макромолекул, которые представляют собой макромолекулы, состоящие из главной  
25 цепи, имеющей множественные трифункциональные точки разветвления, каждая из которых является начальной точкой линейной боковой цепи.

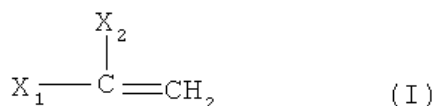
Эта гребенчатая структура отличает полимеры патентов США 5565130 и 5597871 и заявки US 2008/0194443 от полиакрилатов и полиметакрилатов (ПМА), обычно используемых в качестве улучшителей индекса вязкости в композициях смазки  
30 предшествующего уровня техники, в частности, описанных в заявках EP 0955353 и WO 93/21288.

Композиции смазки согласно изобретению содержат в качестве полимера, улучшающего индекс вязкости, такой "гребенчатый полимер" или полимер с гребенчатой структурой, как описано, например, в патентах США 5565130 и 5597871 и в заявке US  
35 2008/0194443 настоящей заявки.

Композиции смазки согласно изобретению содержат, таким образом, в качестве полимера, улучшающего индекс вязкости, гребенчатые полиакрилаты (гребенчатые ПА) или гребенчатые полиметакрилаты (гребенчатые ПМА), которые представляют собой гребенчатые полимеры, образованные главной цепью полиалкил(мет)акрилата и длинными углеводородными боковыми цепями, содержащими по меньшей мере 50  
40 атомов углерода.

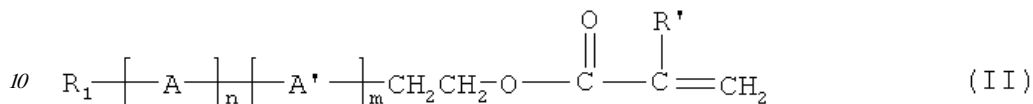
Предпочтительно эти углеводородные боковые цепи содержат от 50 до 25000 атомов углерода, предпочтительно от 80 до 20000 атомов углерода, типично порядка 10000 атомов углерода.

Согласно предпочтительному воплощению углеводородные боковые цепи получают путем полимеризации или сополимеризации олефинов, например мономеров стирольного типа, возможно, замещенных и содержащих от 8 до 17 атомов углерода, бутадиена 1,4- или 1,2-присоединения, этилена, пропилена, изобутена и более типично мономеров формулы (I):

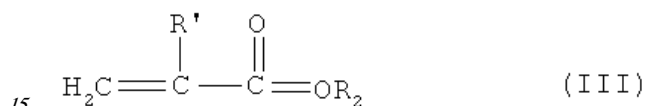


где  $X_1$  и  $X_2$  независимо представляют собой либо атом водорода, либо алкильные группы, содержащие от 1 до 18 атомов углерода.

Согласно воплощению композиции по изобретению содержат гребенчатый полимер, полученный путем сополимеризации макромономеров формулы (II)



с акриловыми или метакриловыми мономерами формулы (III):



где каждый  $R'$  независимо представляет собой атом водорода или метил,

$R_1$  представляет собой алкильный или арильный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода,

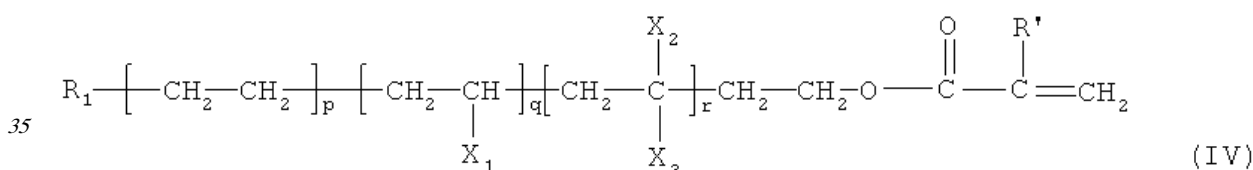
$R_2$  представляет собой алкильный радикал, содержащий от 1 до 26 атомов углерода,

$A$  образован 1,4-присоединением бутадиена, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, или винильным присоединением стирола, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода,

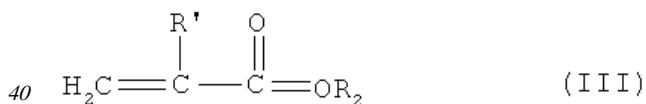
$A'$  образован 1,2-присоединением бутадиена, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, или винильным присоединением стирола, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода,

$n$  и  $m$  представляют собой целые числа, большие или равные нулю, и  $n+m$  составляет целое число от 7 до 3000, предпочтительно от 10 до 3000.

Согласно другому воплощению композиции по изобретению содержат гребенчатый полимер, полученный путем сополимеризации макромономеров формулы (IV):



с акриловыми или метакриловыми мономерами формулы (III):



где каждый  $R'$  независимо представляет собой атом водорода или метил,

$R_1$  представляет собой алкильный или арильный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода,

$R_2$  представляет собой алкильный радикал, содержащий от 1 до 26 атомов углерода,

$X_1, X_2, X_3$  независимо представляют собой либо атом водорода, либо алкильные группы, содержащие от 1 до 18 атомов углерода,

$p, q, r$  представляют собой целые числа, большие или равные нулю, и  $p+q+r$  составляет

целое число от 7 до 3000, предпочтительно от 10 до 3000.

В композициях согласно изобретению эти гребенчатые полимеры преимущественно используют в комбинации с другими полимерами, улучшающими вязкость, хорошо известными специалистам в данной области техники. Эти хорошо известные полимеры  
5 выбраны, например, из категории гидрогенизированных сополимеров стирола и диена, например гидрогенизированных сополимеров стирола и бутадиена (ГСБ) или стирола и изопрена, которые хорошо известны специалистам в данной области техники, предпочтительно гидрогенизированного сополимера стирола и бутадиена. Последние полимеры, улучшающие индекс вязкости, не влияя на качества эко-фьюел, однако,  
10 позволяют обеспечивать вязкость, дающую возможность получения композиции масел марки 30.

В композициях согласно изобретению полимеры (b), улучшающие индекс вязкости, обычно присутствуют в количествах, составляющих от 2 до 20 мас.% по отношению к общей массе композиции, или также от 2 до 15 мас.%, или также от 5 до 15 мас.% по  
15 отношению к общей массе композиции. Когда полимеры (b) используют в комбинации с другими полимерами, улучшающими индекс вязкости, суммарное содержание полимера, улучшающего индекс вязкости, находится в таких же диапазонах (от 2 до 20%, или от 2 до 15%, или от 5 до 15 мас.% полимеров, улучшающих индекс вязкости, по отношению к суммарной массе композиции).

20 Модификаторы трения

Азотсодержащие органические модификаторы трения (c)

Азотсодержащие органические модификаторы трения композиций согласно изобретению представляют собой, возможно, алкоксилированные жирные амины или производные жирных аминов амидного или имидного типа, полученные путем  
25 конденсации жирных аминов с (ди)карбоновыми кислотами.

Жирные амины

Жирные амины, используемые в смазках согласно настоящему изобретению, представляют собой первичные, вторичные или третичные моноамины или полиамины, содержащие одну или более чем одну жирную цепь. Термин жирная цепь в данной  
30 заявке обозначает нециклические алифатические углеводородные цепи, содержащие по меньшей мере 7 атомов углерода, насыщенные или ненасыщенные, возможно, разветвленные.

Жирные амины, главным образом, получают из жирных кислот (жирно-цепочечных карбоновых кислот), как правило, имеющих происхождение из гидролиза триглицеридов,  
35 присутствующих в растительных и животных маслах, таких как кокосовое, пальмовое, оливковое, арахисовое, рапсовое, подсолнечное, соевое, хлопковое или льняное масло либо говяжий жир.

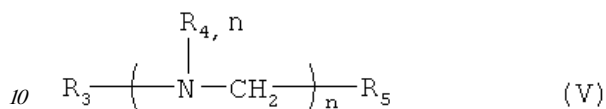
Жирные кислоты, дающие возможность получить жирные амины композиций согласно изобретению, как правило, содержат от 7 до 32 атомов углерода,  
40 предпочтительно от 8 до 24 атомов углерода, предпочтительно от 10 до 20, предпочтительно от 12 до 18 атомов углерода.

Эти кислоты представляют собой, например, каприловую, пеларгоновую, каприновую, ундециленовую, лауриновую, тридециленовую, миристиновую, пентадекановую, пальмитиновую, маргариновую, стеариновую, изостеариновую,  
45 нонадекановую, арахиновую, генэйкозановую, бегеновую, трикозановую, лигноцериновую, пентакозановую, церотиновую, гептакозановую, монтановую, нонакозановую, мелиссиновую, гентриаконтановую, лацеровую кислоты или ненасыщенные жирные кислоты, такие как пальмитолеиновая, олеиновая, эруковая,

нервоновая, линолевая, а-линоленовая, с-линоленовая, ди-гомо-с-линоленовая, арахидоновая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая кислоты.

Эти кислоты дегидрируют в присутствии аммиака в целях получения нитрилов, которые затем подвергают каталитической гидрогенизации с целью получения  
5 первичных, вторичных или третичных аминов.

Жирные амины, используемые в качестве соединения (с) в композициях смазки согласно изобретению, соответствуют общей формуле (V):



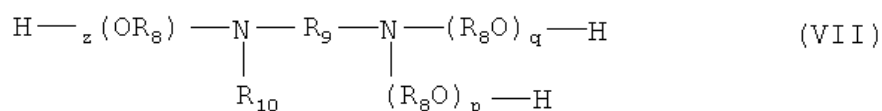
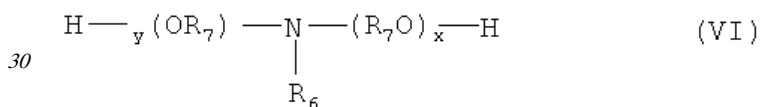
где  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$  независимо представляют собой либо атом водорода, либо алифатические цепи, содержащие от 1 до 150 атомов углерода, предпочтительно от 1 до 32 атомов углерода, и по меньшей мере одна из цепей  $R_3$ ,  $R_4$  или  $R_5$  представляет  
15 собой жирную алифатическую цепь, содержащую по меньшей мере 7 атомов углерода,  $n$  представляет собой целое число, большее или равное 1, предпочтительно составляющее от 1 до 2.

Жирные амины, используемые в смазках согласно изобретению, предпочтительно получают из натуральных растительных или животных источников. Обработки, дающие  
20 возможность получить жирные амины, начиная с натуральных масел, могут привести в результате к смесям первичных, вторичных и третичных моноаминов и полиаминов.

Этоксильированные амины

В качестве соединения (с) в композициях смазки согласно изобретению возможно использовать моно- или полиалкоксильированные жирные амины, например моно- или  
25 полиэтоксильированные жирные амины, полученные из жирных аминов, описанных выше.

Алкоксильированные амины, используемые в композициях смазки согласно изобретению, соответствуют, например, формулам (VI) и (VII) ниже:



где  $R_6$  и  $R_{10}$  независимо представляют собой жирные алифатические цепи, содержащие от 7 до 150, предпочтительно от 7 до 32 атомов углерода, предпочтительно от 12 до 18 атомов углерода,

$R_7$  и  $R_8$  независимо представляют собой углеводородные радикалы, содержащие от 2 до 6 атомов углерода, предпочтительно от 2 до 4, предпочтительно 2 атома углерода,  
40

$R_9$  представляет собой углеводородный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода,

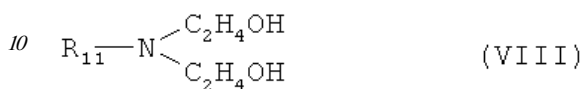
$x$ ,  $y$ ,  $p$ ,  $q$  и  $z$  представляют собой целые числа от 0 до 50, удовлетворяющие условию:  $x+y$  более 0, менее (или равно) 50 и  $p+q+z$  более 0, менее (или равно) 50.

Предпочтительно  $R_5$  и  $R_9$  представляют собой алифатические жирные цепи, возможно, замещенные арильными группами. Особенно предпочтительно они содержат от 7 до 30 атомов углерода, предпочтительно от 10 до 20, предпочтительно от 12 до 18 атомов углерода.

Предпочтительно  $R_6$  и  $R_7$  представляют собой алифатические, предпочтительно алкильные цепи, содержащие от 2 до 6 атомов углерода, предпочтительно от 2 до 4, предпочтительно 2 атома углерода.

Предпочтительно  $R_8$  представляет собой алифатическую, предпочтительно алкильную цепь, содержащую от 1 до 6 атомов углерода, предпочтительно от 2 до 4, предпочтительно 3 атома углерода.

Особенно предпочтительными соединениями являются диэтаноламины формулы (VIII):



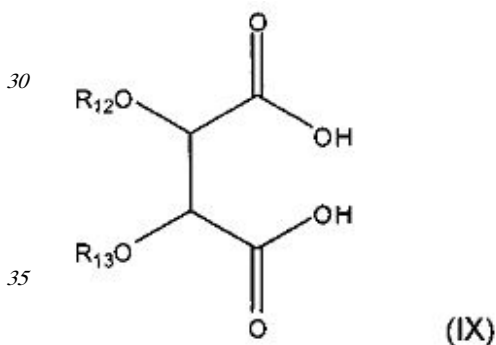
где  $R_{11}$  представляет собой алифатическую цепь, содержащую от 7 до 150 атомов углерода, предпочтительно от 7 до 32 атомов углерода, предпочтительно от 12 до 18 атомов углерода

Жирные амиды и имидазы

Азотсодержащие органические модификаторы трения (с) композиций смазки согласно изобретению могут представлять собой амиды или имидазы, полученные путем конденсации жирных аминов, описанных выше, и карбоновых кислот, такие как, например, олеиламиды, в частности первичные олеиламиды.

Согласно воплощению органические модификаторы трения (с) представляют собой амиды или имидазы, полученные путем конденсации жирных аминов и дикарбоновых, алифатических или ароматических, кислот, возможно, гидроксिलированных, таких как, например, малоновая, янтарная, яблочная, винная, фталевая, изофталевая кислоты, предпочтительно винная кислота.

Согласно воплощению органические модификаторы трения (с) представляют собой жирные амиды или имидазы, полученные путем конденсации дикарбоновой кислоты формулы (IX)



где  $R_{12}$  и  $R_{13}$  независимо представляют собой атом водорода или углеводородную группу либо углеводородные группы  $R_{12}$  и  $R_{13}$  образуют кольцо,

с амином формулы (X)  $R_{14}R_{15}NH$ ,

где  $R_{14}$  и  $R_{15}$  независимо представляют собой атом водорода или алифатическую цепь, содержащую от 1 до 150 атомов углерода, предпочтительно от 1 до 32 атомов углерода, и по меньшей мере одна из цепей  $R_{14}$  или  $R_{15}$  представляет собой жирную алифатическую цепь, содержащую по меньшей мере 7 атомов углерода.

Такие модификаторы трения описаны в заявке US 2006/0079413, параграфы [0025]-[028].

### Металлорганические модификаторы трения (d)

Возможно, композиции смазки согласно изобретению могут содержать одно или более чем одно молибденорганическое соединение в качестве модификатора трения. Эти соединения хорошо известны специалистам в данной области техники. Они представляют собой, например, соединения, также содержащие атомы серы или фосфора, такие как дитиофосфаты, дитиокарбаматы, дитиофосфинаты, ксантаты, тиоксантаты молибдена. Молибденорганические соединения, подходящие для композиций смазки согласно настоящему изобретению, описаны, например, в заявке EP 2078745, [0036]-[062].

В композициях согласно изобретению азотсодержащие органические модификаторы трения (c) обычно присутствуют на уровнях, составляющих от 0,01 до 2 мас. % по отношению к общей массе композиции, или также от 0,1 до 1 мас. %, или также от 0,3 до 0,8 мас. % по отношению к общей массе композиции. Когда азотсодержащие органические модификаторы трения (c) используют в комбинации с другими металлорганическими модификаторами трения (d), суммарное содержание модификаторов трения находится в таких же интервалах (от 0,01 до 2%, или от 0,1 до 1%, или от 0,5 до 0,8 мас.% модификаторов трения по отношению к общей массе композиции).

### Базовые масла (a)

Композиции смазки согласно настоящему изобретению включают одно или более чем одно базовое масло, как правило, составляющее по меньшей мере 60 мас.% композиций смазки, как правило, по меньшей мере 65 мас.%, и, возможно, в интервале вплоть до 90% и более.

Базовое масло или масла, используемые в композициях согласно настоящему изобретению, могут представлять собой масла минерального или синтетического происхождения групп I-V в соответствии с классами, определенными в классификации API (American Petroleum Institute - Американского нефтяного института) (или их эквивалентами в соответствии с классификацией APIEL (Association Technique de Industries Europeens des Lubrifiants - Технической ассоциации европейской промышленности смазочных материалов), как кратко изложено ниже, отдельно или в смеси.

	Содержание насыщенных углеводородов	Содержание серы	Индекс вязкости
Группа I минеральные масла	<90%	>0,03%	80≤VI<120
Группа II масла гидрокрекинг-очистки	≥90%	≤0,03%	80≤VI<120
Группа III масла гидрокрекинг-очистки или гидроизомеризации	≥90%	≤0,03%	≥120
Группа IV	РАО Поли-альфа-олефины		
Группа V	Сложные эфиры и другие основы, не включенные в основы групп I-IV		

Эти масла могут представлять собой масла растительного, животного или минерального происхождения. Минеральные базовые масла согласно изобретению включают все типы основ, полученных атмосферной или вакуумной перегонкой сырой нефти, с последующими операциями очистки, такими как экстракция растворителем, деасфальтизация, депарафинизация растворителем, гидроочистка, гидрокрекинг и гидроизомеризация, каталитическая сероочистка в присутствии водорода.

Базовые масла композиций согласно настоящему изобретению могут также представлять собой синтетические масла, такие как некоторые сложные эфиры карбоновых кислот и спиртов, или поли-альфа-олефины. Поли-альфа-олефины,

используемые в качестве базовых масел, получены, например, из мономеров, имеющих от 4 до 32 атомов углерода (например, октена, децена), и имеют вязкость при 100°C, составляющую от 1,5 до 15 сСт. Их средневесовая молекулярная масса типично составляет от 250 до 3000.

5 Можно также использовать смеси синтетических и минеральных масел.

Предпочтительно композиции смазки согласно изобретению готовят с основами групп III и/или IV.

Согласно предпочтительному воплощению композиции смазки по изобретению включают по меньшей мере одно изопарафиновое минеральное базовое масло, полученное путем гидроизомеризации n-парафинового сырьевого материала, имеющего происхождение из операций депарафинизации растворителем или каталитической депарафинизации. Такие основы представляют собой минеральные масла группы III, называемые основами группы III+.

Согласно другому предпочтительному воплощению композиции смазки по изобретению включают по меньшей мере одно синтетическое изопарафиновое базовое масло, полученное путем гидроизомеризации n-парафинового сырьевого материала, такого как воск Фишера-Тропша.

Согласно особенно предпочтительному воплощению композиции смазки по изобретению содержат от 65 до 90 мас.% таких изопарафиновых основ.

Согласно воплощению композиции смазки согласно изобретению содержат исключительно так называемые минеральные основы группы III+ или основы, полученные путем гидроизомеризации воска Фишера-Тропша, в качестве базового масла, в соотношении, составляющем от 65 до 90 мас.%.

Предпочтительно композиции согласно настоящему изобретению имеют кинематическую вязкость при 100°C, составляющую от 5,6 до 16,3 сСт, измеренную на основании стандарта ASTM D445 (марки SAE 20, 30 и 40), предпочтительно составляющую от 9,3 до 12,5 сСт (марки 30). Согласно особенно предпочтительному воплощению композиции по настоящему изобретению представляют собой универсальные масла марки 0W30 или 0W20 в соответствии с классификацией SAE J300.

Композиции согласно настоящему изобретению также предпочтительно имеют индекс вязкости более 130, предпочтительно более 150, предпочтительно более 160.

Предпочтительно композиции смазки согласно изобретению представляют собой масла для двигателей для бензиновых или дизельных автомобилей, предпочтительно для дизельных автомобилей, предпочтительно в соответствии со спецификациями ACEA (European Automobile Manufacturers' Association - Европейской ассоциации производителей автомобилей) C2 или JASO (Japanese Automotive Standards Organization - Японской организации стандартизации автомобилей) DL1, хорошо известными специалистами в данной области техники.

#### Другие добавки

Композиции смазки согласно изобретению могут также содержать все типы добавок, подходящих для использования в них. Эти добавки можно добавлять индивидуально или в форме пакетов добавок, гарантирующих определенный уровень качества композиций смазки, которое требуется, например, для смазки дизельного двигателя ACEA (Европейской ассоциации производителей автомобилей) или JASO (Японской организации стандартизации автомобилей). Эти добавки приведены в качестве примера и включают без ограничения следующие.

Дисперсанты, обычно составляющие от 5 до 8 мас.% композиций смазки.

Дисперсанты, такие как, например, сукцинимиды, PIB (полиизобутен) сукцинимиды,

Манниковы основания, обеспечивают, чтобы нерастворимые твердые загрязняющие вещества, состоящие из вторичных продуктов окисления, образующихся, когда моторное масло находится в эксплуатации, поддерживались в суспензии и удалялись.

Антиоксиданты, обычно составляющие от 0,5 до 2 мас.% композиций смазки.

5 Антиоксиданты замедляют распад масел при эксплуатации, где этот распад может привести в результате к образованию отложений, присутствию шлака или увеличению вязкости масла. Они действуют как ингибиторы радикалов или разрушители гидропероксидов. Среди общепринято используемых антиоксидантов находятся антиоксиданты фенольного типа и пространственно затрудненные амины. Другим  
10 классом антиоксидантов являются маслорастворимые соединения меди, например тио- и дитиофосфаты меди, соли меди и карбоновых кислот, дитиокарбаматы, сульфонаты, фенаты, ацетилацетонаты меди. Используют соли меди I и II янтарной кислоты или ангидрида.

15 Противоизносные присадки, обычно составляющие от 1 до 2 мас.% композиций смазки. Противоизносные присадки защищают поверхности трения за счет образования защитной пленки, адсорбированной на этих поверхностях. Наиболее общепринято используемым является дитиофосфат цинка или DTPZn. В этой категории также находятся различные фосфоро-, серо-, азот-, хлор- и борсодержащие соединения.

Детергенты, обычно составляющие от 2 до 4 мас.% композиций смазки.

20 Детергентами типично являются соли щелочных или щелочноземельных металлов карбоновых кислот, сульфонатов, салицилатов, нафтенатов, а также фенатов.

Они типично имеют BN в соответствии с ASTM D2896 более 40 или 80 мг КОН/грамм детергента и чаще всего являются сверхосновными, со значениями BN типично порядка  
25 детергента).

А также пеногасители, депрессорные присадки, ингибиторы коррозии и т.д.

Примеры

Получение масел

30 Несколько масел для автомобилей с дизельным двигателем марки 0W30 было получено из пакета функциональных добавок для масел дизельных двигателей, дающих возможность соответствовать спецификациям ACEA C2/JASO DL1 и содержащих антиоксиданты, ингибиторы коррозии, дисперсанты, детергенты, противоизносные присадки, депрессорные присадки и ингибиторы коррозии.

Композиции (в мас. %) этих масел приведены в таблице 1 ниже:

35

40

45

	A	B	C	E	F
Основа группы III+	79,2	73,0	72,7	-	79,9
Синтетическая основа	-	-	-	72,3	-
Пакет добавок	11,9	12,2	12,2	12,2	12,4
Депрессорная присадка	-	-	-	0,2	-
ГСБ	2,6	14,3	14,3	14,8	-
Гребенчатый ПМА	5,8	-	-	-	-
ПМА					6,7
Жирные амиды и имиды винной кислоты	0,5	0,5	0,5	0,5	1
MoDTC (% Mo)	-		0,3 (300‰)	-	-
Всего	100,0	100,0	100,0	100,00	100,00

Таблица 1: композиции по массе масел для двигателя марки 0W30

Измерение расхода топлива

Испытания двигателя дали возможность оценить экономии топлива, достигнутые на автомобиле с дизельным двигателем, двигатель которого смазывают этими различными маслами.

Масло 5W30, содержащее пакет добавок с уровнем качества ACEA C1/JASO DL1, полимер, улучшающий индекс вязкости, гидрогенизированного изопренового типа и приготовленное из базовых масел группы III, служит в качестве эталона для испытания.

Принцип испытания

Автомобиль Toyota Corolla Verso D4D Clean Power, оборудованный инжекторным двигателем Common Rail 2AD, системой очистки DPNR (уменьшение выброса твердых частиц и оксидов азота - Diesel Particulate-Nox reduction) с 5<sup>М</sup> улавливателем регенерации инжектора, помещенным в окружающую среду B7, подвергают стандартизованному ездовому испытательному циклу NEDC (New European Driving Cycle - Европейскому ездовому циклу), также называемому циклом MVEG (Motor Vehicle Emissions group - группа по разработке мероприятий, связанных с улучшением экологических характеристик автомобилей). Этот цикл предназначен, чтобы воспроизводимо имитировать условия, которые встречаются на европейских дорогах, и широко применяется для измерения расхода топлива автомобилей и выбросов загрязняющих веществ.

Характеристики этого цикла (скорость как функция времени) приведены на фиг.1. Он включает холодную фазу или холодную городскую фазу (от 0 до 200 секунд), промежуточную фазу или горячую городскую фазу (от 200 до 725 секунд), горячую фазу или загородную фазу (от 725 до 1200 секунд).

Выполнение

Двигатель помещают на двухфланцевый динамометр, соответствующий стандартам E4, дающий возможность воспроизводимо имитировать сопротивление во время движения, встречающееся за счет аэродинамической тяги и массы автомобиля.

Испытания проводят при температуре окружающего воздуха 20°C, 50% влажности и давлении 1000 мбар. Расход вычисляют на основании учета углерода после анализа выхлопного газа. Топливо, используемое для всех тестов, представляло собой дизельное топливо EN590-B7.

5      Результаты

Абсолютные расходы топлива измеряют (в литрах/100 км) в течение всего цикла и по фазам. Также вычисляют различия в расходе (в %) относительно эталона, взятого непосредственно перед образцом масла, подлежащего анализу. Результаты представлены в таблице 2.

10     Масло А находится в соответствии с изобретением. Оно содержит в качестве модификатора трения смесь жирных амидов и имидов винной кислоты. Это масло содержит в качестве улучшителя индекса вязкости гребенчатый полимер ПМА и меньшее количество присадки ГСБ, предназначенной для обеспечения вязкости, необходимой для получения масла марки 30.

15     Масла В-Е содержат модификаторы трения, идентичные маслам по изобретению, на сравнимых уровнях, но приготовлены без гребенчатого полимера. Количества полимера, улучшающего индекс вязкости, регулируют с целью получения желаемой вискозиметрической марки.

20     Масло А по изобретению позволяет достигать экономий топлива относительно масел В, С, Е, F, на протяжении всего цикла двигателя и, в частности, в холодной фазе и в промежуточной фазе.

25

30

35

40

45

		Холодная фаза		Промежуточная фаза		Горячая фаза		Полный цикл						
		расход	Предшествующий эталонный расход	Разность/Предшествующий эталон	расход	Предшествующий эталонный расход	Разность/Предшествующий эталон	расход	Предшествующий эталонный расход	Разность/Предшествующий эталон				
5	A	2618	9,74	6,77%	7,97	8,25	3,39%	5,74	5,81	1,20%	6,67	6,86	2,77%	
10	B	5362	9,74	1,23%	8,21	8,25	0,48%	5,94	5,81	-2,23%	6,92	6,86	-0,87%	
15	C	5339	9,71	3,29%	8,01	8,14	1,59%	5,73	5,84	1,88%	6,71	6,85	2,04%	
20	E	1303	9,71	2,88%	8,17	8,32	1,80%	5,76	5,78	0,34%	6,78	6,86	1,16%	
25	F	909-0052C	9,36	9,71	3,60%	8,25	8,32	0,84%	5,78	5,78	0,00%	6,81	6,86	0,73%
30														

Таблица 2: Расходы топлива

35

## Формула изобретения

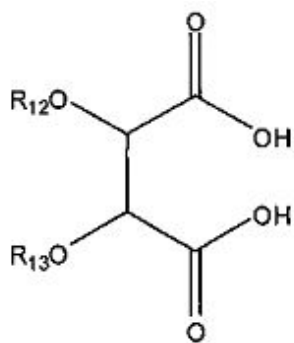
1. Композиция смазки, включающая:

(a) от 65 до 90 мас. % одного или более чем одного базового масла,

40 (b) от 2 до 15 мас. % по меньшей мере одного гребенчатого полимера, образованного главной цепью полиалкил(мет)акрилата и углеводородными боковыми цепями, содержащими по меньшей мере 50 атомов углерода,

(c) от 0,01 до 2 мас. % по меньшей мере одного азотсодержащего органического модификатора трения, выбранного из жирных амидов или имидов, полученных путем конденсации дикарбоновой кислоты формулы (IX)

45



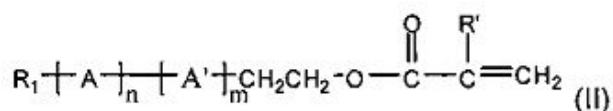
(IX)

где  $R_{12}$  и  $R_{13}$  независимо представляют собой атом водорода или углеводородную группу либо углеводородные группы  $R_{12}$  и  $R_{13}$  образуют кольцо, с амином формулы (X)  $R_{14}R_{15}NH$ ,

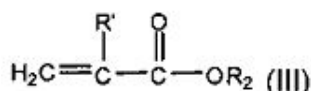
где  $R_{14}$  и  $R_{15}$  независимо представляют собой атом водорода или алифатическую цепь, содержащую от 1 до 150 атомов углерода, и по меньшей мере одна из цепей  $R_{14}$  или  $R_{15}$  представляет собой жирную алифатическую цепь, содержащую по меньшей мере 7 атомов углерода,

(d) возможно, один или более чем один металлоорганический модификатор трения молибденорганического типа,

причем указанный гребенчатый полимер (b) получен путем сополимеризации макромономеров формулы (II)



с акриловыми или метакриловыми мономерами формулы (III):



где каждый  $R'$  независимо представляет собой атом водорода или метил,  $R_1$  представляет собой алкильный или арильный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода,

$R_2$  представляет собой алкильный радикал, содержащий от 1 до 26 атомов углерода,

$A$  образован 1,4-присоединением бутадиена, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, или винильным присоединением стирола, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода,

$A'$  образован 1,2-присоединением бутадиена, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода, или винильным присоединением стирола, возможно, замещенного алкильными группами, содержащими от 1 до 6 атомов углерода,

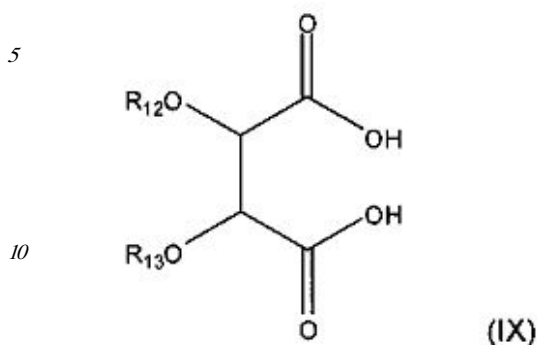
$n$  и  $m$  представляют собой целые числа, большие или равные нулю, и  $n+m$  составляет целое число от 7 до 3000.

2. Композиция смазки, включающая:

(a) от 65 до 90 мас. % одного или более чем одного базового масла,

(b) от 2 до 15 мас. % по меньшей мере одного гребенчатого полимера, образованного главной цепью полиалкил(мет)акрилата и углеводородными боковыми цепями, содержащими по меньшей мере 50 атомов углерода,

(с) от 0,01 до 2 мас. % по меньшей мере одного азотсодержащего органического модификатора трения, выбранного из жирных амидов или имидов, полученных путем конденсации дикарбоновой кислоты формулы (IX)

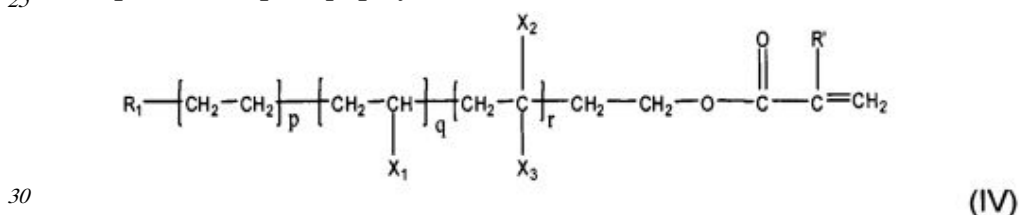


15 где  $R_{12}$  и  $R_{13}$  независимо представляют собой атом водорода или углеводородную группу либо углеводородные группы  $R_{12}$  и  $R_{13}$  образуют кольцо, с амином формулы (X)  $R_{14}R_{15}NH$ ,

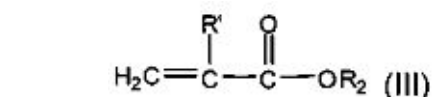
20 где  $R_{14}$  и  $R_{15}$  независимо представляют собой атом водорода или алифатическую цепь, содержащую от 1 до 150 атомов углерода, и по меньшей мере одна из цепей  $R_{14}$  или  $R_{15}$  представляет собой жирную алифатическую цепь, содержащую по меньшей мере 7 атомов углерода,

(d) возможно, один или более чем один металлорганический модификатор трения молибденорганического типа,

25 причем указанный гребенчатый полимер (b) получен путем сополимеризации макромономеров формулы (IV)



с акриловыми или метакриловыми мономерами формулы (III):



где каждый  $R'$  независимо представляет собой атом водорода или метил,  $R_1$  представляет собой алкильный или арильный радикал, содержащий от 1 до 6 атомов углерода,

$R_2$  представляет собой алкильный радикал, содержащий от 1 до 26 атомов углерода,

40  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  независимо представляют собой либо атом водорода, либо алкильные группы, содержащие от 1 до 18 атомов углерода,

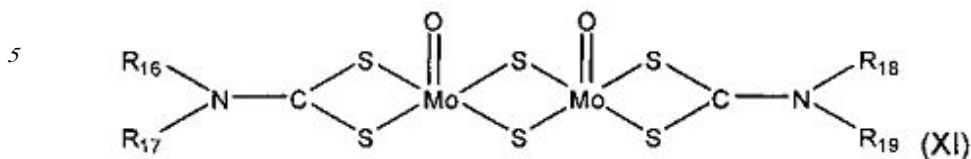
$p$ ,  $q$ ,  $r$  представляют собой целые числа, большие или равные нулю, и  $p+q+r$  составляет целое число от 7 до 3000.

3. Композиция смазки по п. 1 или 2, включающая по меньшей мере один азотсодержащий органический модификатор трения (с) и по меньшей мере один металлорганический модификатор трения (d).

4. Композиция смазки по п. 3, где металлорганические модификаторы трения (d) выбраны из дитиокарбаматов, дитиофосфатов, дитиофосфинатов, ксантатов,

тиоксантатов молибдена.

5. Композиция смазки по п. 4, где металлоорганический модификатор трения (d) представляет собой дитиокарбамат молибдена формулы (XI):



где R<sub>16</sub>, R<sub>17</sub>, R<sub>18</sub>, R<sub>19</sub> представляют собой алкильные цепи, содержащие от 8 до 13 атомов углерода.

6. Композиция смазки по п. 1 или 2, включающая по меньшей мере одно изопарафиновое минеральное базовое масло (а), полученное путем гидроизомеризации н-парафинового исходного сырья, полученного при депарафинизации растворителем или каталитической депарафинизации, или по меньшей мере одно изопарафиновое синтетическое базовое масло (а), полученное путем гидроизомеризации н-парафинового исходного сырья, состоящего из воска Фишера-Тропша.

7. Композиция смазки по п. 1 или 2, которая имеет марку 0W20 или 0W30 в соответствии с классификацией SAE J300.

8. Применение композиции смазки по любому из пп. 1-7 для смазки 4-тактных бензиновых или дизельных двигателей легковых автомобилей.

9. Применение по п. 8, где двигатель представляет собой дизельный двигатель.

25

30

35

40

45