



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 147 030** (13) **C1**
(51) МПК⁷ **C 10 M 159/24, 177/00//C 10**
M 159/24, 159:22, 133:16, 137:10,
159:04), C 10 N 40:25

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **99103434/04, 01.03.1999**

(24) Дата начала действия патента: **01.03.1999**

(46) Опубликовано: **27.03.2000**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **DE 4427473 A1, 08.02.96. RU 2117033 C1, 10.08.98. RU 2029778 C1, 27.02.95. US 5202036 A, 13.04.93. EP 0183913 A2, 11.06.86. US 4981603 A, 01.01.91. EP 0354647 A1, 14.02.90.**

Адрес для переписки:

**117259, Москва, ул.Б.Черемушкинская, д.34,
НИЦ НК "ЛУКОЙЛ", отдел присадок, Олейник
Ж.Я.**

(71) Заявитель(и):

**Научно-инженерный центр Нефтяной Компании
"ЛУКОЙЛ"**

(72) Автор(ы):

**Задко И.И.,
Ермолаев М.В.,
Виппер А.Б.,
Баженов В.П.,
Чурзин А.Н.,
Олейник Ж.Я.,
Морошкин Ю.Г.,
Попов В.Н.,
Золотов В.А.**

(73) Патентообладатель(ли):

**Научно-инженерный центр Нефтяной Компании
"ЛУКОЙЛ"**

(54) ПАКЕТ ПРИСАДОК "ЛУКОЙЛ" К МОТОРНЫМ МАСЛАМ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И СПОСОБ ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Использование: в области нефтепереработки для производства моторных масел для автотракторной техники групп Г₂ и Д или СС и СД по классификации API. Пакет присадок содержит, мас. %: высокощелочной сульфонат кальция 10-22, высокощелочной фенат кальция 20-33, полиалкенилсукцинимид 17-30, диалкилдитиофосфат цинка 15-30, минеральное масло-разбавитель - остальное, причем полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка в массовом соотношении, обеспечивающем атомное отношение азота к цинку не более 1, предпочтительно 0,2-0,6. Пакет присадок

дополнительно может содержать беззольный фенольный антиоксидант в количестве не более 10 мас. %. Пакет присадок готовят путем последовательного введения в масло-разбавитель при 40-75°C и перемешивании высокощелочного сульфоната кальция и высокощелочного фената кальция, полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфата цинка с последующим, при необходимости, добавлением беззольного фенольного антиоксиданта в количестве не более 10 мас. %. Использование пакета присадок "ЛУКОЙЛ" обеспечивает повышение эксплуатационных свойств моторных масел. 2 с. и 1 з.п. ф-лы, 9 табл.



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 147 030** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **C 10 M 159/24, 177/00/(C 10
M 159/24, 159:22, 133:16, 137:10,
159:04), C 10 N 40:25**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **99103434/04, 01.03.1999**

(24) Effective date for property rights: **01.03.1999**

(46) Date of publication: **27.03.2000**

Mail address:

**117259, Moskva, ul.B.Cheremushkinskaja,
d.34, NITs NK "LUKOIL", otdel prisadok,
Olejnik Zh.Ja.**

(71) Applicant(s):

**Nauchno-inzhenernyj tsentr Neftjanoy
Kompanii "LUKOIL"**

(72) Inventor(s):

**Zadko I.I.,
Ermolaev M.V.,
Vipper A.B.,
Bazhenov V.P.,
Churzin A.N.,
Olejnik Zh.Ja.,
Moroshkin Ju.G.,
Popov V.N.,
Zolotov V.A.**

(73) Proprietor(s):

**Nauchno-inzhenernyj tsentr Neftjanoy
Kompanii "LUKOIL"**

(54) **ADDITION AGENTS "LUKOIL" TO MOTOR OILS FOR DIESEL INTERNAL COMBUSTION
ENGINES, AND PREPARATION THEREOF**

(57) Abstract:

FIELD: oil refining for production of motor oils for autotractors. SUBSTANCE: addition agents comprise, wt %; highly alkaline calcium sulfonate, 10-22; highly alkaline calcium phenate, 20-33; polyalkenyl succinimide, 17-30; zinc dialkyldithio phosphate, 15-30; mineral oil diluent, the balance. Polyalkenyl succinimide and dialkyl dithiophosphate in weight ratio which make it possible to attain nitrogen to zinc atomic ratio of not greater than 1, preferably

0.2-0.6. Addition agents comprise ash-free phenol antioxidant in amount of not higher than 10 wt %. Addition agents are prepared by successively adding diluent to oil at temperature of 40-75 C and stirring highly alkaline calcium sulfonate and highly alkaline calcium phenate, polyalkenyl succinimide and zinc dialkyl thiophosphate and optionally adding ash-free phenol antioxidant in amount of 10 wt %. EFFECT: improved service properties of motor oils. 4 cl, 1 ex, 3 tbl

Изобретение относится к области нефтепереработки, а именно к пакету присадок "ЛУКОЙЛ" к моторным маслам для дизельных двигателей внутреннего сгорания и способу его приготовления, и может быть использовано для производства моторных масел для автотракторной техники групп Г₂ и Д или СС и СD по классификации API.

Практикой применения смазочных материалов установлено, что отдельные виды присадок не могут обеспечить получения высококачественных моторных масел, удовлетворяющих требованиям современных двигателей. Поэтому улучшить в достаточной степени эксплуатационные свойства моторных масел возможно лишь путем компаундирования присадок различного типа. Поэтому с учетом функционального действия различных присадок, а также их синергизма и антагонизма промышленность начала вырабатывать пакеты присадок, включающие две и более присадки.

Известен пакет присадок к моторным маслам для двигателей внутреннего сгорания, содержащий: а) сукцинимид и/или эфир- или амидпроизводные сукцинимиды или основание Манниха; б) серусодержащую противозадирную присадку; в) фосфорсодержащую противозадирную присадку; г) сульфонат щелочно-земельного металла и е) минеральное масло-разбавитель [EP 0578435 A1, опубл. 12.01.94, кл. С 10 М 169/04].

Известен также пакет присадок к моторным маслам для дизельных двигателей на основе минерального масла, содержащий сукцинимид или эфирпроизводные сукцинимиды, сульфонат кальция, диалкилдитиофосфат цинка (дидодецилфенилдитиофосфат цинка и диоктилдитиофосфат цинка), осерненный или осерненный и хлорированный фенат кальция и карбоксилат магния [US 5328620 A, опубл. 12.07.94, кл. С 10 М 137/10].

Известен пакет присадок к моторным маслам для дизельных двигателей, содержащий в мас. %: сульфонат кальция 30-45, осерненный фенат кальция со щелочностью 140-250 мг КОН/г 32-50, осерненный алкилфенол с алкилом C₉-C₁₂ 6-10, цинковую соль эфиров дитиофосфорной кислоты до 100 [RU 2075504 C1, опубл. 20.03.97, кл. С 10 М 135/30]. Пакет присадок согласно известному решению готовят путем смешения компонентов при повышенной температуре и постоянном перемешивании.

Ближайшим известным решением аналогичной задачи по технической сущности к предлагаемому пакету присадок является пакет присадок (HD-Additive) к моторным маслам для дизельных двигателей внутреннего сгорания, содержащий слабощелочной сульфонат кальция 8,0 мас. %, высокощелочной фенат кальция 31,4 мас. %, полиалкиленсукцинимид 4,0 мас. %, диалкилдитиофосфат цинка 27 мас. %, минеральное масло-разбавитель - остальное до 100 мас. % [DE 4427473 A1, опубл. 08.02.96, кл. С 10 М 161/00]. В известном пакете присадок (HD-Additive) щелочность слабощелочного сульфоната кальция составляет 17 мг КОН/г, а используемый высокощелочной фенат кальция имеет щелочность 257 мг КОН/г.

Известные способы приготовления пакета присадок заключаются в смешении компонентов при повышенной температуре и перемешивании, при этом в одних известных решениях порядок введения присадок не регламентирован [RU 2075504 C1], в других в зависимости от типа используемых присадок соблюдается определенная последовательность их смешения (EP 0578435 A1, SU 3385440 A, опубл. 15.05.72).

Ближайшим известным решением аналогичной задачи по технической сущности к предлагаемому способу приготовления пакета присадок является способ приготовления пакета присадок к моторным маслам для дизельных двигателей внутреннего сгорания путем смешения минерального масла-разбавителя с присадками различного типа при нагревании и перемешивании [US 4981603 A, опубл. 01.01.91, кл. С 10 М 135/10]. Согласно этому известному способу в качестве присадок используют высокощелочную магниевую соль, выбранную из группы, включающей сульфонат, фенат, салицилат, предпочтительно сульфонат магния, и борсодержащий или не содержащий бора сукцинимид, и при приготовлении пакета присадок вначале все указанные присадки смешивают с маслом-разбавителем, затем полученную смесь нагревают до 150-380°F (68,6-193,3°C) и выдерживают при перемешивании от 5 до 25 часов.

Задачей настоящего изобретения являются создание пакета присадок к моторным

маслам для дизельных двигателей внутреннего сгорания и разработка способа его приготовления, использование которого обеспечит повышение эксплуатационных свойств моторных масел за счет улучшения моющихдиспергирующих, антиокислительных и других свойств.

- 5 Для решения поставленной задачи предложен пакет присадок "ЛУКОЙЛ" к моторным маслам для дизельных двигателей внутреннего сгорания, содержащий минеральное масло-разбавитель, высокощелочной сульфонат кальция, высокощелочной фенат кальция и полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка в массовом соотношении, обеспечивающем атомное отношение азота к цинку не более 1, предпочтительно 0,2 - 0,6, при следующем соотношении присадок в пакете, мас. %:

высокощелочной сульфонат кальция - 10 - 22

высокощелочной фенат кальция - 20 - 33

полиалкенилсукцинимид - 17 - 30

диалкилдитиофосфат цинка - 15 - 30

- 15 минеральное масло-разбавитель - остальное

Пакет присадок согласно изобретению дополнительно содержит беззольный фенольный антиоксидант в количестве не более 10 мас. %.

- Способ приготовления пакета присадок "ЛУКОЙЛ" согласно изобретению предусматривает смешение минерального масла-разбавителя с присадками различного типа, в качестве которых используют высокощелочной сульфонат кальция, высокощелочной фенат кальция, полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка в массовом соотношении, указанном выше в пакете присадок, и вначале в масло-разбавитель при температуре 40 - 75°C и перемешивании вводят высокощелочной сульфонат кальция и высокощелочной фенат кальция, затем последовательно -
- 25 полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка, смесь перемешивают при 40 - 75°C в течение 0,5 - 1 часа, в последующем, при необходимости, добавляют беззольный фенольный антиоксидант в количестве не более 10 мас. % и получают пакет присадок согласно изобретению.

- Проведенные исследования показали, что эксплуатационные свойства масел, получаемых с использованием пакета присадок, зависят не только от качества базового масла и набора присадок в пакете, но и от способа его получения, в частности последовательности внесения и соотношения присадок в пакете. Это связано с наличием синергизма или антагонизма между отдельными присадками, входящими в пакет присадок. Так, полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка, входящие в состав пакета
- 35 присадок, обладают ярко выраженной склонностью к взаимодействию. В результате взаимодействия этих присадок наблюдается синергетический эффект, проявляющийся во взаимном усилении функции каждой из присадок, и продукт взаимодействия характеризуется функциональными свойствами, в частности солубилизирующей и антиокислительной эффективностью, превосходящими сумму показателей для каждой из
- 40 присадок в отдельности. Для обеспечения синергизма полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфата цинка необходимо соблюдать определенный порядок введения присадок при приготовлении пакета присадок. Первоначально в масло-разбавитель последовательно вводят высокощелочной сульфонат кальция и высокощелочной фенат кальция, а затем последовательно полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка.
- 45 Такая последовательность введения присадок позволяет избежать их конкуренции, так как фенат и, особенно, сульфонат также могут вступать во взаимодействие с диалкилдитиофосфатом цинка, однако при этом не наблюдается такой эффект, как в результате взаимодействия сукцинимид и диалкилдитиофосфата цинка.

- Эффективность продуктов взаимодействия полиалкенилсукцинимид и
- 50 диалкилдитиофосфата цинка в большой степени зависит от их соотношения в смеси (оценивается атомным отношением азота к цинку), которое не должно превышать 1,0, предпочтительнее, чтобы величина этого отношения находилась в пределах 0,2-0,6.

Влияние отношения азота и цинка в пакете присадок на солубилизирующую

способность и антиокислительные свойства масел приведены в табл. 1 и 2.

О формировании в пакете присадок при его приготовлении синергетической смеси свидетельствует также тот факт, что при последовательном внесении отдельных присадок в базовое масло в концентрации, соответствующей их концентрации в пакете, образуются неустойчивые при хранении растворы: первоначально опалесцирующие растворы присадок в масле через 10 суток хранения дают осадки, что недопустимо для товарной продукции. В то же время, при внесении в базовое масло заранее приготовленного пакета присадок полученное масло прозрачно и сохраняется в таком виде неопределенно долго.

Присадки, входящие в пакет присадок согласно изобретению, имеют следующие характеристики.

Высокощелочной сульфонат кальция (отечественный или импортный продукт фирм "Лубризол", "Шеврон", "Миксойл" и других, марок LZ 58, MX 3245, Parapox 26 и др.) представляет собой кальциевую соль алкилбензолсульфокислот, имеет щелочность 280-320 мг КОН/г, содержит кальция 11,0-13,0 мас.%, активного вещества 25-30 мас.%.
 Высокощелочной фенат кальция (отечественный или импортный продукт фирм "Шеврон", "Адибис", "Лубризол" и других, марок Oloa 219, ADX 402 и др.) представляет собой кальциевую соль осерненного алкилфенола, имеет щелочность 240-260 мг КОН/г, содержание кальция 9,0-9,5 мас.%, активного вещества 40-50 мас.%.
 Полиалкенилсукцинимид (отечественный или импортный продукт фирм "Шеврон", "Лубризол", "Адибис" и других, марок Oloa 1200, LZ 894, C-5A и др.) имеет щелочность более 40 мг КОН/г, содержание азота 2,0-2,5 мас.%.
 Диалкил (C₄-C₈)дитиофосфат цинка (отечественный или импортный продукт фирм "Шеврон", "Лубризол" и других, марок ДФ-11, Oloa 267, LZ 1395 и др.) с содержанием цинка 5,0-5,5 мас.%.
 Беззольный антиоксидант фенольного типа (отечественный или импортный продукт фирм "Этил", "Сибя" и других, марок НГ-2246, Ethyl 702, Irganox L135 и др.).
 Ниже следующие примеры иллюстрируют настоящее изобретение.
 Пример 1. В смеситель загружают расчетное количество масла-разбавителя, нагревают до температуры 60°C и последовательно при перемешивании загружают расчетные количества высокощелочного сульфоната кальция и высокощелочного фената кальция, перемешивание продолжают в течение 1 час. Затем при перемешивании при той же температуре подают полиалкенилсукцинимид, перемешивают в течение 1 час и затем подают диалкилдитиофосфат цинка. Смесь перемешивают в течение 1 час. В полученную смесь вводят, при необходимости, беззольный фенольный антиоксидант. Полученную смесь перемешивают при температуре 60°C в течение 0,5 час. Получают пакет присадок.
 Состав двух пакетов присадок и их свойства приведены в табл. 3 и 4.
 Полученные пакеты присадок "ЛУКОЙЛ 8141" и "ЛУКОЙЛ 8141А" использованы для приготовления моторных масел М10Г₂к и М10ДМ, характеристика которых приведена в табл. 5. В табл. 6 приведены сравнительные данные по свойствам масел, приготовленных с пакетом "ЛУКОЙЛ", и товарных масел двух заводов, содержащих импортные пакеты присадок компаний "Лубризол" и "Шелл". Из табл. 6 видно, что при использовании пакета присадок "ЛУКОЙЛ" и импортных пакетов достигается практически одинаковый уровень свойств.
 Масла, полученные с использованием пакетов присадок "ЛУКОЙЛ", были испытаны различными методами моторных испытаний для оценки их антиокислительных и моющих свойств. Как видно из табл. 7, 8 и 9, масла М10Г₂к и М10ДМ с пакетами присадок "ЛУКОЙЛ" обладают преимуществами по сравнению с товарными маслами, содержащими пакеты присадок компаний "Лубризол", "Шелл" и "Шеврон".
 Представленные в таблицах результаты испытания пакетов присадок "ЛУКОЙЛ", содержащих присадки в заявленном соотношении, свидетельствуют о высокой термоокислительной стабильности и максимальном запасе моющих свойств моторных масел для дизельных двигателей внутреннего сгорания, полученных с использованием заявленных пакетов присадок. Использование пакета присадок "ЛУКОЙЛ" к моторным

маслам позволит увеличить срок смены масла, величину межремонтного пробега и службы дизельных двигателей.

Формула изобретения

- 5 1. Пакет присадок к моторным маслам для дизельных двигателей внутреннего сгорания, содержащий минеральное масло-разбавитель и включающий сульфонат кальция, высокощелочной фенат кальция, полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка, отличающийся тем, что в качестве сульфоната кальция пакет присадок содержит высокощелочной сульфонат кальция и полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат
 - 10 цинка в массовом соотношении, обеспечивающем атомное отношение азота к цинку не более 1, предпочтительно 0,2 - 0,6, при следующем соотношении присадок в пакете, мас. %:
 - Высокощелочной сульфонат кальция - 10 - 22
 - Высокощелочной фенат кальция - 20 - 33
 - Полиалкенилсукцинимид - 17 - 30
 - 15 Диалкилдитиофосфат цинка - 15 - 30
 - Минеральное масло-разбавитель - Остальное
 2. Пакет присадок по п.1, отличающийся тем, что дополнительно содержит беззольный фенольный антиоксидант в количестве не более 10 мас. %.
 3. Способ приготовления пакета присадок к моторным маслам для дизельных
 - 20 двигателей внутреннего сгорания путем смешения минерального масла-разбавителя с присадками различного типа при нагревании и перемешивании, отличающийся тем, что в качестве присадок используют высокощелочной сульфонат кальция, высокощелочной фенат кальция, полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка в массовом соотношении согласно п.1 и при приготовлении пакета присадок вначале в масло-
 - 25 разбавитель при 40 - 75°C и перемешивании вводят высокощелочной сульфонат кальция и высокощелочной фенат кальция, а затем последовательно - полиалкенилсукцинимид и диалкилдитиофосфат цинка, смесь перемешивают при 40 - 75°C в течение 0,5 - 1 ч, в последующем, при необходимости, добавляют беззольный фенольный антиоксидант в количестве не более 10 мас. % и получают пакет присадок согласно любому из пп.1 и 2.

Таблица 1.

Влияние соотношения азота и цинка в пакете присадок на сольбилизирующую способность масла.

Соотношение N/Zn в пакете присадок	Эффект сольбилизации, %
2,14	менее 10
1,28	20
0,86	30
0,69	30
0,43	40

*) Эффект сольбилизации оценивается по изменению светопоглощения раствора присадок в изоктане после контактирования с красителем Родамин С в течение 24 часов.

Таблица 2.

Влияние соотношения азота и цинка в пакете присадок на антиокислительные свойства масла (масло М-11, содержащее 6,95% мас. пакета присадок.*)

Соотношение N/Zn в пакете присадок	Продолжительность окисления, час.	Коэффициент за- грязненности, τ **)	Увеличение кинематической вязкости масла, $\Delta\nu_{100}$, %
1,20	5	12	4,2
	15	48	15,3
0,45	5	9	2,3
	15	37***)	12,9

*) Условия окисления: температура масла - 180°C, подача воздуха - 300 мл/мин., количество масла - 25 г, катализатор - медная проволока.

**) Характеризует накопление продуктов окисления, растворимых в легком растворителе, определяется фотоколориметрическим методом.

***) Показатель отвечает уровню, характерному для лучших зарубежных пакетов присадок.

Таблица 3.

Состав каскадных пакетов.

Наименование присадки	Концентрация присадки в пакете, % мас.	
	8141	8141A
1.Высокощелочной фенат	22,1	30,9
2. Высокощелочной сульфонат	16,4	13,2
3. Полиалкенилсукцинимид	26,2	21,0
4. Диалкидитиофосфат цинка	24,6	19,7
5. Беззольный антиоксидант	-	6,6
6. Масло-разбавитель	10,7	8,6
7. Атомное отношение N/Zn	0,46	0,50

Таблица 4.

Свойства каскадных пакетов «ЛУКОЙЛ».

Наименование показателей	Значение		Метод испытания
	ЛУКОЙЛ-8141	ЛУКОЙЛ-8141А	
1. Внешний вид	Однородная темно-коричневая жидкость		
2. Вязкость кинематическая при 100°C, мм ² /с, в пределах	50-200	40-190	ГОСТ 33 ASTM D 445
3 Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °C, не менее	190	190	ГОСТ 4333 ASTM D 92
4.Содержание механических примесей, % не более	0,05	0,05	ГОСТ 6370
5. Содержание воды, %, не более	Следы	Следы	ГОСТ 2477
6. Плотность при 20°C, кг/м ³	Не нормируется, определение обязательно	Не нормируется, определение обязательно	ГОСТ 3900 ASTM D 4052
7. Массовая доля сульфатной золы, %, не более	18,0	18,5	ГОСТ 12417 ASTM D 874
8. Щелочное число, мг КОН/г, не менее	105	112	ГОСТ 11362 ASTM D 2896
9. Массовая доля активных элементов, % не менее:			ГОСТ 13538
кальция	3,5	4,0	
цинка	1,2	1,0	
фосфора	1,1	0,9	
азота	0,6	0,48	

Таблица 5.

Показатели качества моторных масел с пакетами присадок «ЛУКОЙЛ».

Показатели	ГОСТ	Масло М-10ДМ	Масло М-10Г ₂ к
1. Вязкость кинематическая, мм ² /с при 100°С,	ГОСТ 33	11,97	10,88
2. Индекс вязкости	ГОСТ 25371	94	97
3. Температура застывания, °С,	ГОСТ 20287	минус 26	минус 28
4. Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °С,	ГОСТ 4333	228	221
5. Щелочное число, мг КОН/г,	ГОСТ 11362	9,0	6,76
6. Зольность сульфатная, % мас.	ГОСТ 12417	1,28	0,97
7. Цвет на колориметре ЦНТ (с разбавлением 15:85), единицы ЦНТ,	ГОСТ 20284	1,5	1,5
8. Массовая доля механических примесей, %	ГОСТ 6370	0,010	0,010
9. Массовая доля воды, %	ГОСТ 2477	следы	следы
10. Плотность при 20°С, г/см ³ ,	ГОСТ 3900	0,887	0,884
11. Массовая доля активных элементов, %	ГОСТ 13538		
- кальция		0,34	0,24
- цинка		0,08	0,08
- фосфора		0,07	0,07
- азота		0,036	0,037
12. Моющие свойства по ПЗВ, баллы	ГОСТ 5726	0,5	0,5

Таблица 6.

Показатели качества моторных масел групп Г₂к и ДМ.

Наименование показателей	Масло М-10Г ₂ к с пакетом присадок ЛУКОЙЛ 8141	Масло М-8 Г ₂ к и М-10 Г ₂ к ВМПЗ*	Масло М-10ДМ с пакетом присадок ЛУКОЙЛ-8141А	Масло М-8ДМ и М-10ДМ ПНОС**
Содержание, % мас.:				
кальция	0,23-0,24	0,22-0,24	0,32-0,34	0,28-0,30
цинка	0,08	0,06-0,07	0,08	0,07-0,08
Щелочное число, мгКОН/г	6,25-6,7	6,2-6,6	8,5-9,0	8,8-9,15
Зольность сульфатная, %мас.	0,96-1,0	0,91-0,94	1,24-1,28	1,15-1,22

Примечание: *) с присадками Лубризол 3577L и ДФ-11

**) с присадками SAP-2055, КНД и ДФ-11

Таблица 7.

Результаты оценки антиокислительных свойств масел
на установке PETTER W-1 по методу CEC L 02-A-78

Показатели	Масло М-10Г ₂ к		
	с пакетом ЛУКОЙЛ- 8141	с пакетом SAP 2055 + КНД+ SAP 110	с пакетом Лубризол 3577 L+ДФ-11
Прирост кинематической вяз- кости масла при 50°C, %	24,2	34,0	28,0

Таблица 8.

Результаты оценки антиокислительных свойств масел
на установке ИКМ-40

Показатели	Масло М-10 ДМ	
	с пакетом ЛУКОЙЛ-8141А	товарное масло ВНПЗ, (вып.1998г.)
Прирост кинематической вяз- кости масла при 50°C,%	21,5	25,9

Таблица 9.

Результаты оценки моющих свойств масел на стенде с дизелем Д-245

Показатели	Масло М-10ДМ		
	с пакетом ЛУКОЙЛ- 8141	с пакетом OLOA 4564	товарное мас- ло ВНПЗ, (вып.1998г.)
Суммарная загрязненность поршневых канавок, балл	2,43	3,92	4,01
Суммарная загрязненность наружной и внутренней по- верхностей поршня, балл	3,7	4,31	5,41