



FEDERÁLNY ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

272 626
(11)

(13) B1

(51) Int. Cl⁵
C 10 M 169/04,
C 10 M 169/06

(21) PV 8216-88.B

(22) Prihlásené 13 12 88

(40) Zverejnené 14 05 90

(45) Vydané 11 11 91

(75) Autor vynálezu

NÁTER PAVEL ing., JÁNOŠÍK ŠTEFAN ing.,
KOTÉK JIŘÍ ing., HRABOVECKÝ IMRICH ing.,
BAČOVSKÝ MILAN ing., CSc., BRATISLAVA
ŠTANKO NIKOLAJ ing., NÁDVORNÍK FRANTIŠEK ing.,
KOLÍN

(54)

Viacstupňový olej pre motory vnútorného
spaľovania

(57) Vynález s názvom "Viacstupňový olej
pre motory vnútorného spaľovania" sa týka
zloženia motorového oleja pre mazanie
vznetových a zážihových motorov vnútorného
spaľovania.

Podstatou vynálezu je optimálna kombi-
nácia popolných a bezpopolných antioxidač-
ných prísad, ďalších výkonnostných prísad
a modifikátora viskozity v ropnom základov-
vom oleji, čím sa dosiahne vysoká oxidačná
stálosť a detergentno-dispergačná schopnosť
motorového oleja.

Motorový olej pozostáva z ropného zá-
kladového oleja vyrobeného selektívnou ra-
fináciou, z viskozitnej prísady a z kombi-
nácie nasledovných výkonnostných prísad:
ditiofosfátu zinku, fenolových a aminových
antioxidantov, sulfonátov, fenolátov a sa-
licylátov kovov alkalických zemín a sukci-
nimidov a/alebo Mannichových báz.

Vynález sa týka viacstupňového motorového oleja vhodného pre motory vnútorného spaľovania.

Pre celoročné mazanie výkonných zážihových a vznetrových motorov sa používajú viacstupňové motorové oleje viskozitných tried SAE 5W/30 až SAE 20W/50 avšak vzhľadom k úspore pohonných hmôt hlavne menej viskózne oleje triedy SAE 10W/30 až SAE 15W/40. Tieto motorové oleje pozostávajú zo základového oleja, modifikátora viskozity, ktorým bývajú hlavne styrenizoprenové kopolyméry, olefinické kopolyméry a polymetakryláty a z výkonnostných prísad. Ako výkonnostné prísady sa bežne používajú ditiofosfáty zinku, ktoré majú antioxidačný účinok a zlepšujú protioderové vlastnosti oleja, sulfonáty, fenoláty, tiofosfáty a salicyláty kovov alkalických zemín s funkciou detergentu vzniklých nečistôt a sukcinimidy alebo Mannichove bázy, ktoré dispergujú uvoľnené nerozpustné látky. Pre zabezpečenie požadovaných vlastností sa do motorových olejov uvedené výkonnostné prísady pridávajú v množstve 5 až 15 % hmot.

Rovnakú úroveň užitočných vlastností motorového oleja pre motory vnútorného spaľovania možno dosiahnuť pri nižšej celkovej dozácii prísad, keď sa použije motorový olej zloženia podľa vynálezu, ktorého podstatou je synergický účinok antioxidačných prísad. Za účelom spomalenia oxidácie ropných olejov sa používajú dva druhy prísad: vysoko-tepelné antioxidy typy ditiofosfátov zinočnatých, ktoré pôsobia ako rozkladače peroxidov vzniklých v priebehu oxidačného procesu, a bezpopolné antioxidy na báze fenolov a amínov, ktoré účinkujú ako lapače radikálov. Zatiaľ čo antioxidy typu ditiofosfátov zinočnatých sú obsiahnuté takmer v každom motorovom oleji, bezpopolnaté antioxidy sa používajú v mazacích olejoch tepelne menej namáhaných, ako sú ložiskové, hydraulické, transformátorové a iné oleje.

Motorový olej podľa vynálezu pozostáva z ropného základového oleja, vyrobeného selektívnou rafináciou a dorafinovaného hydrogenačne alebo kontaktovaním, s obsahom aromatického viazaného uhlíka 2 až 12 % hmot. a z prísad antioxidačných: typu ditiofosfátu zinku o množstve 0,5 až 1,5 % hmot. a typu fenolov a amínov, pričom hmotnostný pomer ditiofosfátov k fenolom a amínom je 1:0,1 až 1:0,6, z prísad detergentných: sulfonátov vápenatých v množstve 0,5 až 8 % hmot., fenolátov vápenatých a/alebo salicylátov kovov alkalických zemín v množstve 0,5 až 7 % hmot., z prísad disperzantných: sukcinimidov a/alebo Mannichových báz v množstve 1 až 10 % hmot., z modifikátorov viskozity v množstve 0,5 až 15 % hmot., a z depresantu bodu tuhnutia v množstve 0,2 až 2 % hmot. Uvedené množstvá aditívov sa vzťahujú na priemyselné produkty, ktoré obsahujú približne 50 % účinnej látky rozpustenej v oleji.

Výhodou motorového oleja podľa vynálezu proti motorovým olejom rovnakej úrovne užitočných vlastností vyrobených klasickou formuláciou je nižšia dozácia výkonnostných aditívov. Na druhej strane pri rovnakej celkovej dozácii výkonnostných prísad možno postupom podľa vynálezu dosiahnuť vyššiu úroveň užitočných vlastností motorového oleja.

Pre ilustráciu sú uvedené príklady prevedenia, ktoré dokumentujú synergický účinok kombinácie antioxidačtov.

Príklad 1

Motorový olej viskozity SAE 10W/40 a vlastností podľa API SD/CB bol pripravený aditíviou selektívne rafinovaného a hydrogenačne dorafinovaného základového oleja, ktorý mal tieto vlastnosti:

viskozita pri 100 °C	5,18 mm ² /s
viskozitný index	92
bod vzplanutia	208 °C
bod tuhnutia	-12 °C
obsah C _A	5,3 % hmot.

Na aditiváciu sa použilo 6,0 % hmot. zmesi prísad, ktorá pozostávala z 1,0 % hmot. dialkylditiofosfátu zinku, 0,1 % hmot. metylén-bis-alkylfenolu, 0,1 % hmot. alkyldifenylamínu a 4,8 % hmot. detergentov a disperzantov, pozostávajúcich z 1,8 % hmot. sulfonátov vápenatých, 1,4 % hmot. fenolátu vápenatého, 0,8 % hmot. sukcinimidu a 0,8 % hmot. Mannichovej bázy. Motorový olej bol zahustený styrén-izoprénovým kopolymérom v množstve 1,5 % hmot. a ako depresant sa použil polymetakrylát v množstve 0,3 % hmot. čím sa získal olej s týmito vlastnosťami:

viskozita pri 100 °C	14,57 mm ² /s
viskozita pri -20 °C	2,9 Pa.s
viskozitný index	195
bod vzplanutia	206 °C
bod tuhnutia	-35 °C
popol	0,92 % hmot.
TBN	5,0 mgKOH/g

Motorový olej podľa vynálezu bol podrobený skúške na vznetrovom motore Petter AV1 podľa IP 175/77 a dosiahnuté výsledky sú uvedené v tabuľke 1. V tabuľke sú tiež uvedené výsledky skúšky referenčného motorového oleja, ktorý sa líšil od oleja podľa vynálezu len tým, že neobsahoval bezpopolné antioxidanty fenolového a amínového typu a obsah detergentov a disperzantov bol zvýšený na 5,0 % takže celková dozácia výkonnostných prísad bola rovnaká pri zachovaní ich vzájomného pomeru.

Tabuľka 1: Výsledky skúšok Petter AV1 motorového oleja
SAE 10W/40

Olej	Referenčný	Podľa vynálezu
zapečenie krúžkov	10	10
karbón plniaci	9,6	9,9
1. drážka	2,1	6,0
2. drážka	2,9	7,0
3. drážka	5,4	9,0
4. drážka	8,3	9,6
Ø drážok	4,7	7,9
1. mostík	4,4	5,6
2. mostík	5,5	7,7
3. mostík	6,0	7,5
Ø mostíkov	5,3	7,0
štrbina olejového krúžku	10	10
plášť piestu	9,5	9,9
vnútro piestu	9,9	10
dno piestu	7,5	7,3
zádery na korune	8,8	8,0
úsady na rôznych častiach	7,7	7,3
súčet	83,0	87,3

Výsledky motorových skúšok Petter AV1 ukázali, že použitie kombinácie prísad dithiofosfátu zinku a antioxidantov fenolového a amínového typu umožňuje výrazne zlepšiť odolnosť motorového oleja proti oxidácii čo sa prejavuje hlavne v oblasti prvej piestovej drážky kde je teplota piestu najvyššia.

Príklad 2

Motorový olej viskozity SAE 10W/30 a úžitných vlastností podľa API SC/CB bol pripravený aditívaciou selektívne rafinovaného a kontaktovaním dorafinovaného základového oleja, ktorý mal tieto vlastnosti:

viskozita pri 100 °C	5,04 mm ² /s
viskozitný index	93
bod vzplanutia	202 °C
bod tuhnutia	-12 °C
obsah C _A	4,7 % hmot.

Na aditíváciu sa použilo 5,0 % hmot. zmesi prísad, ktorá pozostávala z 1,0 % hmot. dialkylditiofosfátu zinku, 0,1 % hmot. metylén-bis-alkylfenolu, 0,1 % hmot. alkyldifenylamínu a 3,8 % hmot. detergentov a disperzantov, pozostávajúcich z 1,2 % hmot. sulfonátov vápenatých, 1,2 % hmot. fenolátov vápenatých, 0,7 % hmot. sukcinimidov a 0,7 % hmot. Mannichovej bázy. Motorový olej bol zahustený styrenizoprenovým kopolymérom v množstve 1,2 % hmot. a ako depresant sa použil polymetakrylát v množstve 0,3 % hmot. čím sa získal olej SAE 10W/30 týchto vlastností:

viskozita pri 100 °C	12,14 mm ² /s
viskozita pri -20 °C	2,4 Pa.s
viskozitný index	146
bod vzplanutia	204
bod tuhnutia	-36 °C
popol	0,78 % hmot.
TBN	4,2 mgKOH/g

Motorový olej podľa vynálezu bol podrobený skúške na motore Petter AV1 podľa IP 175/77 a dosiahnuté výsledky sú uvedené v tabuľke 2. Referenčný motorový olej uvedený v tabuľke sa líšil od oleja podľa vynálezu tým, že neobsahoval bezpopolné antioxidanty fenolového a aminového typu, obsah dialkylditiofosfátov bol rovnaký 1,0 % hmot. a celková dozácia výkonnostných prísad bola zvýšená na 6,0 % hmot. pri zachovaní ich vzájomného pomeru.

Tabuľka 2: Výsledky skúšok Petter AV1 motorového oleja SAW 10W/30

Olej	Referenčný	Podľa vynálezu
zapečenie krúžkov	10	10
plniaci karbón	9,8	10
1. drážka	4,3	7,4
2. drážka	3,1	8,4
3. drážka	4,1	9,0
4. drážka	9,0	6,3
Ø drážok	5,1	7,8
1. mostík	4,6	5,2
2. mostík	6,2	7,1
3. mostík	6,6	7,6
Ø mostíkov	5,8	6,6
štrbina olejového krúžku	10	10
plášť piestu	9,7	9,9
vnútro piestu	9,9	9,9
dno piestu	6,8	5,0
zádery na korune	8,5	8,2
úsady na rôznych častiach	7,8	8,0
súčet	83,4	85,4

Výsledky motorových skúšok Petter AV1 ukázali, že kombinácia popolných a bezpopolných antioxidantov významnejšie vplýva na úžitnú hodnotu motorového oleja ako zvýšenie celkovej dozácie detergentných a disperzantných prísad.

Príklad 3

Motorový olej viskozity SAE 15W/50 a úžitných vlastností podľa API SD/CB bol pripravený aditíváciou základového oleja, ktorý pozostával zo zmesi 15 % hmot. selektívne rafinovaného oleja s označením 874 W a 85 % vysokotlakového hydrogenátu s označením OHSP 105.

Vlastnosti základového oleja a jeho komponent boli nasledovné:

Olej:	základový	874 W	OHSP 105
viskozita pri 100 °C, mm ² /s	6,702	16,17	6,104
viskozitný index	110	83	115
bod vzplanutia, °C	220	236	214
bod tuhnutia, °C	-16	-14	-16
obsah C _A , % hmot.	3,7	10,1	2,1

Na aditíváciu sa použilo 6,0 % hmot. zmesi prísad uvedených v príklade 1 a 10 % hmot. modifikátora viskozity polymetakrylátového typu, čím sa získal motorový olej s vlastnosťami:

viskozita pri 100 °C	16,85 mm ² /s
viskozita pri -15 °C	3,3 Pa.s
viskozitný index	174
bod vzplanutia	222 °C
bod tuhnutia	-34 °C
popol	0,94 % hmot.
TBN	5,0 mg KOH/g

Motorový olej podľa vynálezu bol podrobený motorovej skúške Petter AV1 podľa IP 175/77 a výsledky sú uvedené v tab.3. V tabuľke sú tiež skúšky referenčného oleja, ktorý sa líšil od oleja podľa vynálezu tým, že neobsahoval bezpopolné antioxidanty a obsah ostatných prísad bol zachovaný.

Tabuľka 3: Výsledok skúšok Petter AV1 motorového oleja
SAE 15W/40

Olej	Referenčný	Podľa vynálezu
zapečenie krúžkov	10	10
plniaci karbón	9,3	9,5
1. drážka	6,0	6,4
2. drážka	3,3	6,4
3. drážka	7,6	6,3
4. drážka	9,9	9,7
Ø drážok	6,7	7,2
1. mostík	5,1	5,9
2. mostík	9,2	9,0
3. mostík	9,8	8,3
Ø mostíkov	8,0	7,7
štrbina olejového krúžku	10	10
plášť piestu	9,5	10
vnútro piestu	10	10
dno piestu	6,2	6,7
zádery na korune	8,2	8,8
úsady na rôznych častiach	5,7	5,8
súčet	83,6	85,7

Výsledky motorových skúšok Petter AV1 potvrdili synergický efekt bezpopolných anti-oxidantov.

Príklad 4

Motorový olej viskozity SAE 20W/40 a užitočných vlastností podľa API SF/CD bol pripravený aditíváciou selektívne rafinovaného a hydrogenačne dorafinovaného základového oleja, ktorý mal tieto vlastnosti:

viskozita pri 100 °C	7,6 mm ² /s
viskozitný index	90
bod vzplanutia	224 °C
bod tuhnutia	-12 °C
obsah C _A	7,3 % hmot.

Na aditíváciu sa použilo 15,1 % hmot. zmesi výkonnostných prísad, ktorá pozostávala z 0,9 % hmot. dialkylditiofosfátu zinku s alkylmi C₈, z 0,5 % hmot. dialkylditiofosfátu zinku s alkylmi C₄, z 0,1 % hmot. metylén-bis-hexylfenolu, 0,1 % hmot. heptyldifenylamínu, 1,5 % hmot. fenolátu vápenatého, 3,5 % hmot. salicylátu vápenatého, 3,5 % hmot. sulfonátu vápenatého, 5,0 % hmot. sukcinimidu a 3,3 % hmot. zmesi viskozitných prísad pozostávajúcej z 0,3 % hmot. styrén-izoprénového kopolyméru a 3,0 % hmot. polymetakrylátu. Vlastnosti motorového oleja:

viskozita pri 100 °C	15,60 mm ² /s
viskozita pri -10 °C	4,1 Pa.s
viskozitný index	133
bod vzplanutia	226 °C
bod tuhnutia	-30 °C
popol	1,22 % hmot.
TBN	13,4 mgKOH/g

Motorový olej podľa vynálezu bol podrobený skúške na preplňovanom motore Petter AVB podľa IP 279/725 a dosiahnuté výsledky sú uvedené v tab.4. V tabuľke sú uvedené tiež výsledky skúšky referenčného oleja, ktorý sa líšil od oleja podľa vynálezu tým, že neobsahoval bezpopolné antioxidanty a dozácia ostatných prísad zostala zachovaná.

Tabuľka 4: Výsledky skúšok Petter AVB motorového oleja
SAE 20W/40

Olej	Referenčný	Podľa vynálezu
1. drážka	4,4	9,1
2. drážka	8,9	9,9
3. drážka	9,7	9,9
1. mostík	8,0	9,2
2. mostík	9,5	9,7
plášť piestu	9,9	9,9
dno piestu	7,5	6,9
súčet 10/7	82,7	92,3

Výsledky motorových skúšok Petter AVB dokázali výhodu zloženia motorového oleja podľa vynálezu.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Viacstupňový motorový olej pre motory vnútorného spaľovania na báze ropného oleja, antioxidantných, detergentných, disperzantných a protipeniacich prísad a modifikátora viskozity, vyznačujúci sa tým, že obsahuje ropný základový olej, vyrobený selektívnou rafináciou a dorafinovaný hydrogenačne a/alebo kontaktovaním, s viskozitou pri 100 °C 4,5 až 8 mm²/s, s viskozitným indexom min. 90, s obsahom aromaticky viazaného uhlíka 2 až 12 % hmot., prísady antioxidantné: typu dialkylditiofosfát zinku v množstve 0,5 až 1,5 % hmot. a typu alkylfenolov a alkylaromatických amínov, pričom hmotnostný pomer ditiiofosfátov k fenolom a amínom je 1:0,1 až 1:0,6, prísady detergentné: sulfonáty vápenaté v množstve 0,5 až 8 % hmot., fenoláty vápenaté a/alebo salicyláty kovov alkalických zemín v množstve 0,5 až 7 % hmot., prísady disperzantné: sukcinimidy s molekulovou hmotnosťou 800 až 4500 a/alebo Mannichove bázy s molekulovou hmotnosťou 700 až 5000 v množstve 1 až 10 % hmot., modifikátory viskozity: styren-diérové kopolyméry s molekulovou hmotnosťou 50000 až 200000 a/alebo polymetakryláty s molekulovou hmotnosťou 50000 až 400000 a/alebo alkénové kopolyméry s molekulovou hmotnosťou 10000 až 120000 v množstve 0,5 až 15 % hmot. a depresant bodu tuhnutia v množstve 0,2 až 2 % hmot.

2. Viacstupňový motorový olej podľa bodu 1 vyznačujúci sa tým, že ropný základový olej pozostáva zo zmesi oleja vyrobeného selektívnou rafináciou a oleja vyrobeného hydrogenáciou pri tlaku min. 10 MPa, pričom obsah selektívne rafinovaného oleja v základovom oleji je 5 až 100 % hmot.