

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.03.2002**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **29.03.2001**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/0107908**
(33) Země priority: **GB**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu:
(Věstník č: 5/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/GB2002/001334**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/079349**

(21) Číslo dokumentu:

2003-2625

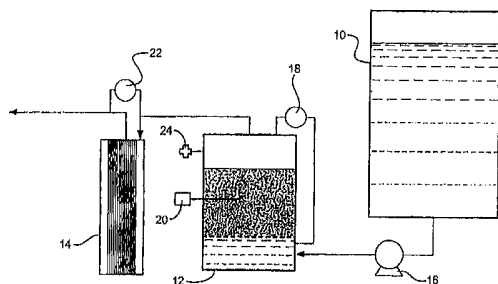
(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷ :
C 10 G 25/00

- (71) Přihlašovatel:
BP OIL INTERNATIONAL LIMITED, London, GB
- (72) Původce:
Clark Alisdair Quentin, Aldershot, GB
Taylor Spencer Edwin, Heatherside, GB
- (74) Zástupce:
Čermák Karel jr., JUDr. Ph.D., Národní 32, Praha 1,
11000

(54) Název přihlášky vynálezu:
Způsob zpracování paliva

- (57) Anotace:
Způsob odbarvování benzínu a odstraňování alespoň části stopových nečistot zvolených ze skupiny sestávající z indanů, naftalenů, fenantrenů, pyrenu, alkylbenzenů a jejich směsí z kapalných uhlovodíkových paliv, zejména benzínu, který zahrnuje uvedení alespoň části kapalného uhlovodíkového paliva, zejména benzínu, do kontaktu s odbarvujícím uhlíkem. Získaný benzín poskytuje omezenou tvorbu motorových usazenin.



CZ 2003 - 2625 A3

Způsob zpracování paliva

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zpracování paliva, zejména způsobu odbarvení benzínového uhlovodíkového paliva.

Dosavadní stav techniky

Uhlovodíková paliva, jejichž zdrojem je zpravidla surová ropa, se používají při mnoha aplikacích, například jako palivo pro dopravní prostředky, pro výrobu energie, pro ohřev a osvětlení. Tyto produkty se zpravidla získávají prostou destilací surové ropy, po které následuje další zpracování poskytující materiály mající dostatečnou kvalitu pro využití na trhu. Následné zpracování zahrnuje například a) krakování a hydrokrakování materiálu s vysokou teplotou varu na produkty s nižší teplotou varu; b) reformování a isomeraci vedoucí ke zlepšení spalovacích charakteristik; a c) alkylaci/polymeraci používané k převádění plynu na kapaliny.

Kromě těchto standardních postupů existuje celá řada metod zvyšujících kvalitu produktu odstraněním nebo transformací existujících příměsí, například d) hydrogenační zpracování vedoucí k odstranění síry a sirných sloučenin; e) Merox a odstraňování merkaptanů mědí vedoucí k převedení a/nebo odstranění síry a sirných sloučenin; a f) zpracování odstraňující povrchově aktivní látky.

Použití současných zpracovatelských a purifikačních postupů vede k získání produktů s kvalitou, která je vhodná pro využití na trhu. Nicméně protože tyto produkty pochází z přírodního zdroje, obsahují často i po zpracování stopová množství barvicích látek, které sem přechází z původního zdroje nebo se tvoří během dalšího zpracování a udílí finálnímu produktu žluté a/nebo zelené nebo jiné zabarvení. Takové zabarvení může být pro produkty nežádoucí a může způsobovat komplikace v případech, kdy se musí do produktu přidávat barviva, která mu mají udělit specifickou barvu a která jej mají odlišit od ostatních produktů.

Je známo, že při výrobě bezbarvého benzínu se k odstranění zabarvujících sloučenin s vysokou teplotou varu používá destilace.

Odbarvení roztoků asfaltu a kerosenu popsal Ken-ichi Yamamoto a kol. v CA 32:4761a a CA 32:4761c. Je zde použito množství různých adsorbentů zahrnujících aktivní uhlí. Odbarvovací síla kyselého jílu je rovněž popsána v CA 25:2840. Odbarvení kerosenu, benzínu a ropných destilátů za použití jílu je popsáno v CA 23:698a. Odstranění tetraethylolova a zabarvujících látek z olovnatého benzínu za použití hydrátu křemičitanu hlinitého je popsáno v CA 39:3659². Použití aktivního jílu je rovněž popsáno v CA 39:4470h. Odbarvení a zbavení specifického pachu krakovaného benzínu za použití chlorsulfátu hlinitého je popsáno v CA 22:498a. Odbarvení lehkých frakcí ropy uvedením do kontaktu s aktivním uhlím je popsáno v JP6136370.

Nyní byl nalezen nový a jednoduchý průmyslový způsob odstraňování stopového množství barevných látek z benzínu.

Podstata vynálezu

Vynález poskytuje způsob odbarvení kapalného uhlovodíkového paliva, kterým je benzín, přičemž tento způsob spočívá v uvedení alespoň části kapalného benzínu do kontaktu s odbarvujícím uhlíkem.

Zjistilo se, že uvedení benzínu do kontaktu s odbarvujícím uhlíkem odstraní alespoň některé stopové příměsi zvolené z množiny sestávající z indanů, naftalenů, fenanthrenů, pyrenu, alkylbenzenů a jejich směsí.

V dalším aspektu tedy vynález poskytuje způsob odstraňování alespoň některých stopových příměsí zvolených z množiny sestávající z indanů, naftalenů, fenanthrenů, pyrenu, alkylbenzenů a jejich směsí, z kapalných uhlovodíkových paliv a zejména z benzínu pomocí odbarvujícího uhlíku. Palivem může být nafta nebo výhodně benzín. Pokud je palivem nafta, potom se může jednat o libovolné palivo vhodné pro spalování v libovolném známém typu dieselového motoru, například dieselového motoru pro automobilovou dopravu nebo pro vodní dopravu. Pokud je palivem benzín, potom se může jednat o motorový benzín nebo letecký benzín použitelný v libovolném vznětovém motoru. Palivem může být kerosen použitelný jako letecké palivo v leteckých proudových motorech nebo jako pohon pozemních turbín. Alternativně lze kerosen využít jako palivo pro topení nebo osvětlení a původně čirému produktu lze udělit barvu, která bude charakteristická pro jeho konkrétní použití.

Zjistilo se, že vynález produkuje benzínový produkt, který při použití vytváří méně usazenin v motoru než neošetřený benzín. Benzínový produkt podle vynálezu

neočekávaně produkuje výrazně nižší množství usazenin, zejména ve spalovací komoře. V případě jednoho experimentu se ukázalo, že množství usazenin pokleslo alespoň na úroveň, která je nižší než úroveň dosažená za použití známých detergentních aditiv benzínu. Při použití vytváří detergentní produkt podle vynálezu omezené množství usazenin i ve vstupním potrubí. Tento fakt může omezit nebo dokonce zcela eliminovat potřebu použití detergentních aditiv benzínu.

Podle dalšího provedení vynález tedy poskytuje použití benzínu podle vynálezu ve spalovacím motoru, s cílem omezit množství usazenin v motoru a výhodně s cílem omezit množství usazenin v motoru, které se tvoří v alespoň jedné oblasti zvolené ze skupiny sestávající ze vstupního systému motoru, vstupních ventilů motoru, spalovací komory motoru a výfukového systému.

Vynález dále poskytuje způsob redukce usazenin v motoru, který zahrnuje spalování benzínu vyráběného způsobem podle vynálezu v zážehovém motoru, kde se omezené množství usazenin tvoří výhodně alespoň v jedné oblasti zvolené ze skupiny sestávající ze vstupního systému motoru, vstupních ventilů motoru, spalovací komory motoru a výfukového systému.

Zjistilo se, že benzín podle vynálezu redukuje zejména usazeniny ve spalovací komoře motoru. Benzín podle vynálezu lze tedy výhodně použít u benzínového motoru s přímým vstřikováním, kde se benzín zavádí přímo do spalovací komory.

Vynález rovněž redukuje obsah síry v kapalném benzínu, což napomáhá v dosažení velmi nízkých obsahů síry v benzínovém produktu.

Vynález rovněž poskytuje způsob výroby bezbarvého benzínu bez potřeby destilace prováděné za účelem odstranění zabarvujících sloučenin s vysokou teplotou varu.

Kapalné palivo (benzín) se výhodně vede přes uhlíkový filtr, kde se odstraní stopové zabarvení. Nicméně rovněž je možné zavést do paliva (benzínu) částice odbarvující uhlík a tyto částice z paliva (benzínu) po dalším ošetření odstranit. Pro přípravu odbarvujícího uhlíku použitého v rámci vynálezu lze použít jakýkoliv zdroj uhlíku. Nicméně výhodným zdrojem uhlíku je dřevo, kokosový ořech nebo uhlí. Uhlík lze aktivovat například kyselinou, alkálií nebo parním zpracováním. Vhodné odbarvující uhlíky jsou popsány v Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3. vydání, sv. 4, str. 562 až 569. Výhodné odbarvující uhlíky lze získat od společností Norit, General Filtration, CPL Carbon Link a Fengroup.

Zdrojem paliva (benzínu) může být surová ropa, takže benzín může například obsahovat surový ropný destilát. Palivo nebo benzín výhodně obsahuje surový ropný destilát, který je zpracován alespoň jedním z následujících zpracovatelských kroků: a) krakování a/nebo hydrokrakování; b) reformování a isomerace; a c) alkylace/polymerace. Surový ropný destilát lze rovněž zpracovat tak, že se odstraní nebo transformují příměsi, čímž se zvýší kvalita produktu. Takové provozní kroky zahrnují: d) hydrogenační zpracování, při kterém se odstraní síra a její sloučeniny; e) Merox a odstraňování merkaptanů mědí vedoucí k převedení a/nebo odstranění síry a sirných sloučenin; a f) ošetření

jílem vedoucí k odstranění povrchově aktivních látek. Palivo (benzín) může rovněž obsahovat složky, které pochází z dalších zdrojů, jakými jsou například chemické procesy pro výrobu aromatických sloučenin, etherů nebo materiálu odvozeného z biomasy, jakým je například ethanol nebo methanol.

Palivo (benzín) výhodně obsahuje alespoň jednu parafinovou frakci surové ropy nebo frakci odvozenou ze surové ropy. Palivo (benzín) může obsahovat alespoň 20 % obj. a výhodněji alespoň 40 % obj. této parafinové frakce. Parafinová frakce zpravidla obsahuje alespoň jeden nasycený alifatický uhlovodík mající 4 až 20 atomů uhlíku. Výhodně alifatické uhlovodíky obsahují 4 až 12 atomů uhlíku. Tyto alifatické uhlovodíky mohou být lineární nebo větvené. Vhodné lineární uhlovodíky zahrnují n-butan, n-pentan, n-hexan, n-heptan, n-oktan, n-nonan, n-dekan, n-undekan a n-dodekan. Vhodné větvené uhlovodíky zahrnují alkany se 4 až 8 atomy uhlíku mající alespoň jednu větev (například 2 nebo 3 větve) ve svém alkylovém řetězci. Příklady vhodných větvených alkanů zahrnují isobutan, isopentan, isohexan a isooktan.

Palivo (benzín) může rovněž obsahovat alespoň jeden olefin. Nicméně výhodně je obsah olefinu v palivu (benzínu) menší než 20 % obj. a výhodněji menší než 10 % obj. Pokud je olefin přítomen v palivu (benzínu), potom může být tímto olefinem alken s 5 až 10 atomy uhlíku, například se 6 až 8 atomy uhlíku. Takové alkeny mohou být lineární nebo větvené. Vhodné příklady zahrnují penten, isopenten, hexen, isohexen, hepten nebo 2-methylpenten a jejich směsi. Takové alkeny lze připravit libovolným vhodným v daném oboru známým způsobem, například katalytickým nebo tepelným krakováním zbytku ze surové ropy.

Palivo (benzín) může rovněž obsahovat aromatické sloučeniny. Nicméně výhodně je obsah aromatických sloučenin v palivu (benzínu) menší než 50 % obj., výhodněji menší než 35 % obj., ještě výhodněji menší než 25 % obj. a nejvýhodněji menší než 10 % obj. Vhodné aromatické sloučeniny, které mohou být přítomny v palivu zahrnují toluen, o-xylen, m-xylen, p-xylen a trimethylbenzeny. Rovněž mohou být přítomny směsi aromatických sloučenin. Tyto směsi mohou být odvozeny z katalyticky reformovaného nebo krakovaného benzínu získaného například z těžké frakce ropy. Výhodně je palivo (benzín) v podstatě prosté benzenu a obsahuje například méně než 1 % obj. benzenu.

Palivo (benzín) může rovněž obsahovat alespoň jeden oxygenát. Vhodné oxygenáty zahrnují alkoholy a ethery, jakými jsou ethanol a dialkylethery. Výhodně se použije asymetrický ether. Příklady zahrnují methylterc.butylether (MTBE), ethylterc.butylether a methylterc.amylether. Výhodně je množství oxygenátu v palivu (benzínu) nižší než 15 % obj.

Výhodně je konečná teplota varu paliva (benzínu) nižší než 200 °C, výhodněji nižší než 180 °C, například mezi 155 °C a 175 °C.

Obsah síry v palivu (benzínu) je výhodně menší než 10 ppm, výhodněji menší než 5 ppm, ještě výhodněji menší než 1 ppm a nejvýhodněji menší než 0,5 ppm.

Palivo (benzín) podle vynálezu může mít oktanové číslo stanovené motorovou metodou (MOČ) alespoň 82 a oktanové číslo stanovené výzkumnou metodou (VOČ) alespoň 92. Výhodně má palivo (benzín) MOČ 85 až 90 a VOČ 95 až 100.

Palivo (benzín) podle vynálezu má hodnotu tlaku par podle Reida (RVP) 30 kPa až 110 kPa, výhodně 30 kPa až 60 kPa.

Hustota paliva (benzínu) může být vyšší než $0,60 \text{ g/cm}^3$, výhodně vyšší než $0,70 \text{ g/cm}^3$ a výhodněji vyšší než $0,72 \text{ g/cm}^3$. Výhodně hustota paliva (benzínu) nepřesahuje $0,775 \text{ g/cm}^3$.

Palivo (benzín) lze připravit libovolnou vhodnou metodou, například vzájemným smísením vhodných složek. U jednoho provedení se palivo (benzín) připraví smísením isoparafinu (alkylátu), hydrokrakátu a isomerátu. Množství použitého isoparafinu může tvořit 20 % obj. až 80 % obj., výhodně 50 % obj. až 70 % obj., například 60 % obj. finálního složení paliva (benzínu). Množství použitého hydrokrakátu může tvořit 5 % obj. až 35 % obj., výhodně 10 % obj. až 30 % obj., například 20 % obj. finálního složení paliva (benzínu). Množství použitého isomerátu může tvořit 10 % obj. až 50 % obj., výhodně 20 % obj. až 40 % obj., například 30 % obj. finálního množství paliva (benzínu). Rovněž může být žádoucí, aby palivo (benzín) obsahovalo reformát a/nebo celorozsahový katalyticky krakovaný destilát (FRCCS). Reformát může být přítomen v množství, které odpovídá 0 % obj. až 40 % obj., například 20 % obj.; zatímco FRCCS může být obsažen v množství představujícím v množství 0 % obj. až 30 % obj., například 15 % obj.

Část paliva (benzínu) může být zpracována způsobem podle vynálezu uvedením jedné nebo více složek, které obsahují palivo (benzín) odděleně nebo společně, do kontaktu s uhlíkem před finálním směšovacím krokem, který vede ke vzniku konečného palivového (benzínového) produktu.

Alternativně lze palivo (benzín) obsahující jednu nebo více složek zpracovat jako celek.

Palivem (benzímem) může být motorový benzín nebo letecký benzín použitelný ve všech zážehových motorech.

Palivo (benzín) může obsahovat konvenční aditiva, jakými jsou například detergentní aditiva benzínu. Příkladem detergentního aditiva je PIB aminové detergentní aditivo. Alespoň některá z aditiv zůstávají výhodně v palivu (benzínu) nebo se přidají do paliva po zpracování podle vynálezu. Výhodně je benzín připravený způsobem podle vynálezu v podstatě prostý detergentních aditiv benzínu.

Před ošetřením způsobem podle vynálezu by měl mít benzín hodnotu IP17 žlutá/modrá vyšší než 5 žlutá/vyšší než 5 modrá, například vyšší než 7 žlutá/vyšší než 7 modrá. U jednoho provedení má benzín hodnotu IP17 9 žlutá/10 modrá. Po ošetření způsobem podle vynálezu může mít benzín hodnotu IP 17 žlutá/modrá nižší než 5 žlutá/nižší než 5 modrá, například nižší než 3 žlutá/nižší než 3 modrá, výhodně nižší než 1 žlutá/nižší než 1 modrá. U jednoho provedení má benzín po ošetření hodnotu IP17 0,7 žlutá/0,5 modrá. U dalšího provedení má benzín po ošetření hodnotu IP17 0,1 modrá. Benzín je výhodně po ošetření způsobem podle vynálezu bezbarvý (N.B. IP17 je standardním testem petrochemického institutu (Institute of Petroleum Standard Test) pro stanovení barvy).

Při použití způsobu podle vynálezu může být barevná hodnota Saybolt u benzínu před uvedením do kontaktu s uhlíkem nižší než 10 a po uvedení do kontaktu s uhlíkem vyšší než 20.

Stručný popis obrázků

Tyto a další aspekty vynálezu budou nyní popsány s odkazem na obr. 1, který je schématickým diagramem zařízení vhodného pro provádění jednoho provedení vynálezu.

Obr. 1 znázorňuje zařízení obsahující benzínovou nádrž 10, filtrační jednotku 12 a monitorovací jednotku 14. Benzínová nádrž 10 obsahuje 2500 l benzínu. Filtrační jednotka 12 sestává z 205litrového bubnu, který obklopuje filtrační lože tvořené granulemi uhlíku aktivovaného kyselinou (180 kg). Monitorovací jednotka 14 obsahuje přídatný filtr, který je vhodný pro odstraňování stopového množství uhlíku a vody.

Za provozu se k čerpání benzínu z benzínové nádrže 10 do filtrační jednotky 12 použije čerpadlo 16. Benzín proudí přes filtrační lože rychlostí $1,1 \text{ m}^3/\text{h}$. U filtračního lože je použit tlakový diferenciál a tlak je udržován na hodnotě nižší než $1,47 \cdot 10^{-3} \text{ MPa}$, měřeno na měřící jednotce 18.

Po zahájení provozu se teplota filtrační jednotky 12 monitoruje pomocí termočlánku 20. Žádoucí je udržení teploty filtrační jednotky 12 pod mezní teplotou 30° C , které zajistí, že nedojde k varu lehčích frakcí benzínu. Nicméně v případě překročení této mezní teploty lze otevřít tlakový ventil 24, a bezpečně tak snížit přebytečný tlak. Po úplném naplnění filtrační jednotky 12 benzínem se dosáhne provozu za stabilních podmínek a nedochází k žádnému dalšímu zvyšování teploty.

Po přefiltrování je benzín veden do monitorovací jednotky 14, kde se odstraní veškerá stopová množství uhlíkových granulí nebo vody zachycená v produktu. V případě monitorovací jednotky 14 se opět použije tlakový

diferenciál a tlak je zde opět udržován na hodnotě $1,47 \cdot 10^{-3}$ MPa, měřeno pomocí měřicí jednotky 22.

Odbarvený produkt se následně odvádí z monitorovací jednotky 14 a převádí do skladovací nádrže nebo bubnu.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

V tomto příkladu se testovalo 500 ml běžného benzínu (s typicky zeleným zabarvením) metodou IP17 (Institute of Petroleum standard test metod 17) pro stanovení barvy (IP17). Tento test srovnává vzorek s řadou červených, žlutých a modrých referenčních barev. Čím vyšší je číslo, tím barevnější je vzorek.

Benzín se následně vede přes filtrační komoru dlouhou přibližně 20 cm o průměru 2 cm s výplní tvořenou slinutým sklem, kde má dojít k zachycení uhlíku. Barva přefiltrovaného benzínu se následně změřila metodou IP17. Výsledky jsou znázorněny v níže uvedené tabulce.

Test	Základní palivo, benzín	Základní palivo po zpracování granulovaným uhlíkem
Barevná hodnota IP17	9,0 žlutá/10,0 modrá	0,7 žlutá/0,5 modrá
Detergentní aditiva mg/100 ml	68	43

Test ukázal, že po průchodu uhlíkovým filtrem byla ze vzorku odstraněna prakticky veškerá zelená barva. Kromě toho se překvapivě zjistilo, že uhlíkový filtr neodstranil všechna detergentní aditiva (PIB aminového typu), což

demonstruje určitou afinitu pro zabarvené druhy odvozené z paliva.

Příklad 2

Příklad 1 se zopakoval s kyselinou aktivovaným uhlíkem:

Test	Základní palivo, benzín	Základní palivo po zpracování aktivovaným uhlíkem
Barevná hodnota IP17	9,0 žlutá/10,0 modrá	0,1 modrá
Detergentní aditiva mg/100 ml	68	32

Ve vzorku zůstalo pouze stopové množství modrého zabarvení a opět nebylo odstraněno veškeré PIB detergentní aditivo.

Další experimenty

Následující další odbarvovací experimenty se prováděly za použití 500ml baňky propojené s chladičem a opatřené míchadlem a indikátorem teploty. Použilo se 150 g benzínu společně s dávkou různých aktivovaných uhlíků získaných z různých zdrojů. Tyto rozměry experimentu umožnily vizuální kontrolu odstranění barvy před zpracováním větších vzorků. Výsledky shrnuje níže uvedená tabulka 1.

Tabulka 1

Zdroj uhlíku	Množství uhlíku % hmotn./obj., vztaženo k benzínu	Objem benzínu (ml)	Čas (h)	Saybolt barva	Komentář
Aldrich # 161551	0,35	215	5,5	Žádná změna	Benzín přidáný k uhlíku - bez exotermu
	0,35	215	5,5	Žádná změna	Uhlík přidáný k benzínu- bez exotermu
BP Oil CLP	0,17	2143	14	+19	
			19,25	+19	Přidáno 0,17 % (3,75 g)
BP Oil CLP	0,7	2143	5	+21	
			9,75	+21	
			12,25	+20	
Sutcliffe Speakman DCL Mesh: 12x40 US	0,35	2143	1,5	+20	
			4,25	+20	
			9,75		
Aldrich # 161551	0,5	1500	1	+23	Sušeno 7 h při 140 °C v uhlíkové peci
			2	+23	
			3	+23	
Norit CA3	0,5	1500	1	+24	
			3	+23	

Analýza Saybolt výchozího materiálu poskytla hodnotu +2.

Výsledky v tabulce 1 ukazují, že před použitím bylo nezbytné vysušení uhlíku Aldrich při 140 °C po dobu 7 h. Při opakování experimentu byla po době zdržení pouze 1 h dosažena barva Saybolt +23.

Nejúspěšnějším vzorkem uhlíku, ve smyslu odstranění barvy, je zcela zjevně vzorek Norit CA3. Při dávce 0,5 % hmotn./obj. benzínu bylo po 1 h dosaženo barevné hodnoty Saybolt +24. Manipulace s tímto druhem uhlíku může být díky přítomnosti jemných částic poněkud problematická.

Dalším nejúspěšnějším výsledkem byla barva +20 dosažená při použití vzorku od společnosti Sutcliffe Speakman při přibližně stejné době zdržení, ale při nižší dávce, tj. 0,35 % hmotn./obj. benzínu. Vzorek granulovaného uhlíku CPL dodaný společností BP Oil poskytoval barevnou hodnotu Saybolt +19 po době zdržení 14 h při dávce 0,17 % hmotn./obj. Pokud se přidá více tohoto druhu uhlíku, potom již nedochází k žádnému barevnému zlepšení. Z toho lze usuzovat, že uhlík je přítomen v přebytku již v původní dávce.

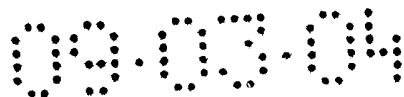
Je možné použít směs uhlíků, například směs vzorku uhlíku společnosti Sutcliffe Speakman a Norit.

Motorové testy

2000 l Benzínu se rozdělilo do dvou dávek po 1000 l. 1000 l Se kontaktovalo s aktivovaným uhlíkem za účelem získání odbarveného produktu. 1000 l Se ponechalo jako

kontrolní palivo. U těchto dvou typů paliv se provedly srovnávací testy, které hodnotily sklon ke tvorbě usazenin v motoru za použití průmyslového standardního testovacího motoru Mercedes (Test M102E) při spotřebě 300 l paliva. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 2.

Zaznamenalo se vizuální hodnocení tvorby usazenin ve vstupním systému (potrubí, vstupní otvor, vstupní hrdlo a zvonovitě rozšířené ústí sacího ventilu). Zaznamenala se hmotnost usazenin pro vstupní ventil (usazeniny ve zvonovitě rozšířeném ústí sacího ventilu, rozpustné látky ve zvonovitě rozšířeném ústí sacího ventilu, čelní usazeniny a ohrus ventilu) a pro spalovací komoru (dno válce a hlava válce). V případě spalovací komory (dno válce a hlava válce) bylo provedeno měření tloušťky vrstvy usazenin.



Tabulka 2

Součást motoru	Základní palivo	Odbarvené palivo	Základní palivo + aditivo	Odbarvené palivo + aditivo
Vizuální hodnocení				
Sací potrubí	8,9	8,9	8,9	8,9
Přívodní kanál	8,03	8,85	8,9	8,9
Přívodní hrdlo	7,8	9,08	8,9	8,9
Zvonovitě rozšířené ústí sacího ventilu	8,63	8,88	9,62	9,4
Usazeniny na obrubě sedla ventilu	Stopové množství/střední	Stopové množství/lehký	Čistý/lehký	Čistý/lehký
Hmotnost usazenin ng				
Usazeniny ve zvonovitě rozšířeném ústí sacího ventilu	83,6	43,1	15,6	26,5
Rozpustné látky ve zvonovitě rozšířeném ústí sacího ventilu	2,6	0,9	3,2	6,8
Čelní usazeniny	15,4	7,8	13,7	16,9
Obrus ventilu	9,7	1,4	2,7	8,1
Usazeniny na dně válce	511,525	362,125	498,05	497,675
Usazeniny ve hlavě válce	440,725	316,675	461,05	535,125
Měření tloušťky usazenin μm				
Dno válce	75,9	56,3	57,8	69
Hlava válce	115,7	74,3	119,5	119,7

Výsledky v tabulce 2 ukazují, že odbarvené benzínové palivo poskytuje vyšší čistotu motoru než základní palivo. Způsob podle vynálezu tedy nejen odbarvuje palivo, ale rovněž selektivně odstraňuje druhy, které utváří usazeniny v motoru.

Odbarvené benzínové palivo poskytuje podobný výkon jako základní palivo obohacené známými detergentními aditivy benzínu (330 ml/m³ konvenčního aditiva, jakým je například BASF Keropur 3540K5), s tou výhodou, že rovněž redukuje usazeniny ve spalovací (dno válce a hlava válce) komoře (což je zcela neobvyklé). Detergentní aditivo benzínu poskytuje u již „čistého“ odbarveného paliva pouze malý dodatečný přínos a v některých případech ještě zvyšuje množství usazeniny (aditivo je příčinou vzniku uhlíku ve spalovací komoře). Způsob podle vynálezu tedy produkuje benzínové palivo, které má pouze malou tendenci tvořit usazeniny a již nevyžaduje přidání detergentního aditiva benzínu. Způsob podle vynálezu snižuje množství usazenin ve spalovací komoře, čehož nelze pomocí běžných detergentních aditiv dosáhnout.

Pečlivé stanovení obsahu síry u obou paliv naznačilo, že základní palivo obsahovalo 49 ppm síry, zatímco benzínový produkt měl 47 ppm síry. Způsob podle vynálezu tedy poskytuje užitečný „čistící krok“, který odstraňuje síru a její sloučeniny. Toto může být důležité při dosahování velmi nízkých sirných parametrů, tj. maximálního obsahu síry 10 ppm, protože umožňuje další potenciální 20% redukci obsahu síry.

Spotřebovaný uhlík z odbarvovacího reaktoru se odebral a analyzoval desorpční hmotovou spektroskopií. Výsledky

ukázaly, že uhlík adsorboval druhy, jakými jsou: indany, naftaleny, fenanthreny, pyren a alkylbenzeny. V benzínu by byla přítomna pouze stopová množství těchto materiálů a použití uhlíku pro jejich selektivní odstranění je výhodné z hlediska redukce tvorby usazenin v motoru.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob odstraňování alespoň části stopových nečistot zvolených ze skupiny sestávající z indanů, naftalenů, fenanthrenů, pyrenu, alkylbenzenů a jejich směsí z kapalných uhlovodíkových paliv, **vyznačující se tím**, že zahrnuje uvedení alespoň části kapalného uhlovodíkového paliva, zejména benzínu, do kontaktu s odbarvujícím uhlíkem.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že palivem je benzín.

3. Způsob odbarvení kapalného uhlovodíkového paliva, kterým je benzín, **vyznačující se tím**, že zahrnuje uvedení alespoň části kapalného benzínu do kontaktu s odbarvujícím uhlíkem.

4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že se redukuje obsah síry v palivu.

5. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se palivo vede přes uhlíkový filtr, kde se odstraní stopové zabarvení.

6. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se odbarvující uhlík připraví ze dřeva, kokosového ořechu nebo uhlí.

7. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že je uhlík aktivovaný.

8. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 2 až 7, **vyznačující se tím**, že benzínem je motorový benzín nebo letecký benzín.

9. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 2 až 8, **vyznačující se tím**, že benzín má hustotu, která dosahuje maximálně $0,775 \text{ g/cm}^3$.

10. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 2 až 9, **vyznačující se tím**, že barevné hodnocení benzínu podle Institute of Petroleum Standard Test IP17 před uvedením do kontaktu s uhlíkem je vyšší než 5 žlutá/vyšší než 5 modrá a po uvedení do kontaktu s uhlíkem je nižší než 5 žlutá/nižší než 5 modrá.

11. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 2 až 10, **vyznačující se tím**, že barevné hodnocení benzínu Saybolt před uvedením do kontaktu s uhlíkem je nižší než 10 a po uvedení do kontaktu s uhlíkem je vyšší než 20.

12. Benzín vyrobený podle kteréhokoliv z nároků 2 až 11.

13. Benzín podle nároku 12 v podstatě prostý detergentního aditiva benzínu.

14. Způsob redukce motorových usazenin, **vyznačující se tím**, že zahrnuje spalování benzínu podle nároků 12 nebo 13 v zážehovém motoru.

15. Způsob redukce motorových usazenin, **vyznačující se tím**, že zahrnuje spalování benzínu vyrobeného způsobem podle kteréhokoliv z nároků 2 až 11 v zážehovém motoru.

16. Způsob podle nároků 14 nebo 15, **vyznačující se tím**, že se omezené motorové usazeniny tvoří v alespoň jedné oblasti zvolené z množiny sestávající z motorového přívodního systému, motorových přívodních ventilů, motorové spalovací komory a motorového výfukového systému.

17. Použití benzínu podle nároků 12 nebo 13 v zážehovém motoru ke snížení motorových usazenin.

18. Použití podle nároku 17 ke snížení motorových usazenin tvořících se v alespoň jedné oblasti zvolené z množiny sestávající z motorového přívodního systému, motorových přívodních ventilů, motorové spalovací komory a motorového výfukového systému.

Zatupuje:

1/1

