ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1994
Seria: TRANSPORT z. 22 Nr kol. 1210

Aleksander UBYSZ

OPRACOWANIE NA BAZIE GAZOLINY STABILIZOWANEJ PALIW DO SILNIKÓW ZI

Streszczenie. W opracowaniu przedstawiono teoretyczne i praktyczne przesłanki zastosowania gazoliny stabilizowanej (GS) jako paliwa do silników ZI. Przesłanki te, pobudowane analizą właściwości interesujących nas dodatków do GS i uzasadnione praktycznymi wynikami zastosowania podobnych paliw w silnikach ZI, potwierdzają celowość wykorzystania takich paliw.

Praktycznie sprawdzono stabilność stabilizowanej alkoholami wyższymi mieszaniny GS z podnoszącymi jej LO alkoholami niższymi: metanolem i etanolem. Zadowalające wyniki w warunkach laboratoryjnych daje stabilizacja paliwa dodatkiem 3-5% izobutanolu.

Na podstawie pomiarów LO(M) wybranych mieszanin zaproponowano kilka rodzajów, o różnej LO, paliw do silników ZI: ołowiowych i bezołowiowych. Z proponowanych składników można komponować paliwa o różnej - w przedziale 10 do 30% - zawartości metanolu, w zależności od docelowej odporności na spalanie stukowe.

THE ELABORATIONS OF THE SI ENGINE FUELS BASED ON NATURAL GASOLINE

Summary. Theoretical and practical premises of stabilized natural gasoline application in SI engines have been studied. These premises, which are approved by analysis of the properties of stabilized natural gasoline additives and substantiated by the practical results of similar SI engine fuels application, claim purposefullness of utilization these fuels.

Stability of natural gasoline and alcohol (methanol and ethanol) blends stabilized by higher alcohols has been checked in practice. Stabilizating the blends with 3-5% isobuthanol in laboratory conditions has given satisfactory results.

On the ground of octane number (M) measurements few of them with different octane number have been chosen for leaded petrol and unleaded petrol fueled SI engines. Different methanol contents blends can be formed ranging from 10-30% of methanol in a blend (resistance to knock combustion) depending on stabilizing additives.

РАЗРАБОТКА НА ОСНОВЕ ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО ВЕНЗИНА ТОПЛИВА К ДВС С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ

Резюме. В работе преставлено теоретические и практические использования газоконденсатного бензина в двс с искровым зажиганием. На его основе предложено несколько разных альтернативных топлив в соединении с метанолом и етанолом, которые повышают его низкое октановые число.

Проведено в лабораторных условиях исследования стабилности этих смесей и измерено моторным методом их октановые число. На основе этих исследовании предложено несколько видов этилированных и неэтилированных топлив к двс с искровым зажиганием о разных антидетонационных свойствах.

На основе предложеных иизвестных слагаемых можна создавать газоконденсатное топливо о содержани алгогола в пределах 10 - 30% и октановом числе 80 до 100 единиц.

В работе намечено большое блияние содержания метанола на ОЧ газоконденсатного бензина.

WPROWADZENIE

Sanockie Zakłady Wydobycia Nafty i Gazu stanęły przed problemem efektywnego zagospodarowania gazoliny surowej lekkiej (GL). Z gazoliny surowej, będącej mieszaniną lekkich węglowodorów, głównie alifatycznych, w pierwszym etapie oddziela się poszukiwane w gospodarce paliwo płynne propan-butan. Pozostała w wyniku tego oddzielenia gazolina jest mieszaniną węglowodorów cięższych, jak pentan, heksan i oktan, z niewielką domieszką frakcji lżejszych z etanem włącznie, i nosi nazwę gazoliny stabilizowanej (GS).

Blisko 300 ton GS, o wysokiej wartości opałowej, odpowiada ok. 450 tys.dm^3 benzyny silnikowej, co zaspokaja roczne zapotrzebowanie na paliwo ok. 450 samochodów osobowych. W skali regionu ma to niewielkie znaczenie, ale otwiera także możliwość zagospodarowania gazoliny surowej ciężkiej, pochodzącej z przeróbki ropy naftowej.

Ze względu na duże podobieństwo parametrów GS i benzyny oraz jej naturalne pochodzenie, gazolina powinna przy spalaniu w silnikach ZI zapewnić prawidłowy przebieg procesu spalania, pod wrunkiem podwyższenia jej liczby oktanowej.

Z dwu systemów zasilania silników ZI bardziej odpowiedni wydaje się mniej u nas w kraju rozpowszechniony system wtryskowy o wtrysku indywidualnym. Jego przewaga polega na dokładnym odmierzaniu dawki paliwa i wtryskiwaniu go tuż przed zaworem dolotowym poszczególnych cylindrów silnika.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono teoretyczne i praktyczne przesłanki wykorzystania GS jako paliwa do silników ZI wraz z oceną metodą motorową LO wybranych mieszanin. Na podstawie otrzymanych wyników stabilności i LO wybranych paliw zaproponowano kilka wariantów paliwa gazolinowego ołowiowego i bezołowiowego o szerokim przedziale odporności na spalanie stukowe.

1. PODSTAWY TEORETYCZNE I PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIA GAZOLINY STABILIZOWANEJ DO ZASILANIA SILNIKÓW ZI

Gazolina stabilizowana samoistnie ma bardzo niską LO (LOB=60), co dyskwalifikuje ją jako paliwo do wykorzystania w samochodowych silnikach ZI. Jeżeli brać pod uwagę kolejny jej parametr - frakcyjność - to istnieje duże podobieństwo z benzynami, z niewielkim przesunięciem temperatur wrzenia poszczególnych frakcji gazoliny w dół. Jest to z punktu widzenia przygotowania mieszanki do spalania niewątpliwa jej zaleta. W tablicy 1 zestawiono właściwości gazoliny stablizowanej z paliwami handlowymi do silników ZI używanymi w Polsce.

Tablica 1

Zestawienie wybranych własności paliw do silników ZI z parametrami gazoliny stabilizowanej

Parametr \ Paliwo	Gazolina stabili-zowana	E86	E94	E98	95 bez Pb
1	2	3	4	5	6
1. LO/B nie niższa	ok. 60	86	94	98	95
2. LO/M nie niższa	46	80	85	86,5	85
3. Skład frakcyjny					
początek destylacji C	35-45	50 - 60			
koniec destylacji C	180	215			
4. Prężność par, kPa	100	45 - 90			
5. Zawartość S, (m/m) %	0	0,05-0,15			0,005-0,013
6. Gęstość, g/cm^3	0,72	0,7-0,76	0,72-0,78	0,72-0,76	0,72-0,78

Jak wynika z zestawienia, GS aby spełniała wymogi paliwa do silników ZI, powinna mieć w znacznym stopniu podniesioną odporność na spalanie detonacyjne. Najprostszy sposób adaptacji GS jako paliwa, to zmieszanie jej w odpowiednim stosunku z wysokooktanową etyliną 98 lub benzyną bezołowiową 95. Proporcje ilościowe zmieszania obu składników zależą od LO składników wyjściowych oraz docelowej LO nowego paliwa. Aby nie obniżyć zbytnio LO etylin i benzyny bezołowiowej, prawdopodobny udział GS w mieszaninie wyniesie w granicach 5 - 10% udziału objętościowego. Jest to o tyle uzasadnione, że do zagospodarowania jest stosunkowo niewielka ilość GS.

Innym sposobem podwyższania LO gazoliny jest jej spalanie w silniku ZI o dwupaliwowym systemie zasilania wraz z wysokooktanowym (LO=124) gazem ziemnym. Takie doświadczenia były prowadzone na silniku ZI smaochodu ZIŁ-138A w Uriengorskim Zakładzie Przeróbki Kondensatów Gazowych. Gaz ziemny jako paliwo jednoskładnikowe (95% metanu) gazowe jest paliwem "czystym", tzn. w wyniku jego spalania wydziela się minimalna ilość toksyn. Do podwyższenia do wymaganego poziomu LO gazoliny (LOB 76) wystarczyło dodanie do gazoliny 15-25% gazu w stosunku masowym. Niski udział masowy gazu i wysoka wartość opałowa gazoliny na tyle podniosły moc silnika, że samochód mógł ciągnąć zamiast jednej, dwie naładowane przyczepy.

Również w tych Zakładach badano właściwości eksploatacyjne paliwa na bazie gazoliny z dodatkiem przeciwstukowym metyloaniliny. Już dodanie 1,3% metyloaniliny wystarcza do uzyskania przez gazolinę wymaganej LO. Ponieważ jednak metyloanilina należy do rodziny aminów aromatycznych więc można sądzić, że w procesie jej spalania w gazach spalinowych podwyższy się zawartość substancji rakotwórczych i tlenków azotu. Prowadzone badania częściowo potwierdziły te przypuszczenia.

Bardziej złożonym sposobem podwyższenia odporności paliwa na spalanie stukowe jest wymieszanie gazoliny z paliwami alternatywnymi o bardzo wysokiej LO. Do takich paliw należą alkohole niższe: metanol i etanol.

W tablicy 2 przedstawiono, w zestawieniu z benzyną i GS, podstawowe parametry metanolu i etanolu jako paliw do silników ZI. W porównaniu z benzyną i gazoliną alkohole mają znacznie niższą - ze względu na zawartość tlenu - wartość opałową Wd. W związku z tym, aby utrzymać odpowiednio wysokie wskaźniki dynamiczne silnika, niezbędne jest zwiększenie ilości paliwa doprowadzonego do spalania. Poza tym alkohole mają stosunkowo wysokie ciepło parowania, co z jednej strony obniży temperaturę maksymalną spalania, a z drugiej - wywoła określone trudności rozruchu zimnego silnika. W pewnym

stopniu wpływ wysokiego ciepła parowania alkoholi można zrekomendować przez zwiększenie stopnia sprężenia silnika ZI o wartość proporcjonalną do udziału alkoholi w paliwie.

Nas interesują - jako paliwo do silników ZI - mieszaniny alkoholi z gazoliną. Niestety, ogromna większość publikacji dotyczy badań silników pracujących na alkoholach połączonych w różnym stosunku z benzyną. Na tej podstawie - opierając się na ich właściwościach - można przewidzieć problemy związane ze spaleniem w silniku ZI mieszaniny gazolina-alkohol.

Tablica 2

Zestawienie właściwości benzyn, gazolin st. i alkoholi niższych

Parametr \ Paliwo	Benzyny	Metanol	Etanol	Gazolina s
1	2	3	4	5
1. Gęstość, g/cm^3	0,72-0,78	0,79	0,79	0,72
2. Wartość opałowa kJ/g	43	19,7	25	46
3. Teoretyczne zapotrzebowanie pow. kg/kg	14,5	6,7	8,5	-
4. Temperatura wrzenia, C	308-473	337	351	301-450
5. Ciepło parowania kJ/kg	218-320	1101	900	-
6. Prężność par, kPa	435	98	42	760-1000
7. LO/B liczba oktanowa	91-100	104-114	ok. 106	46
8. LO/M	82-92	87-95	96	60

Ogólnie (w dużym przybliżeniu) można stwierdzić, że zasilanie silników ZI alkoholem i jego mieszaninami z benzyną prowadzi do poprawy współczynnika napełnienia cylindrów, a także możliwy jest wzrost sprawności i mocy rozwijanej przez silnik.

Mieszanie alkoholi z gazoliną zamiast benzyny jest uzasadnione ze względu na prężność par poszczególnych składników. Alkohole przy niskiej własnej prężności par będą neutralizować wysoką prężność par GS przez obniżanie

temperatury ładunku wysokim ciepłem parowania. Wysoka prężność par i niska temperatura wrzenia gazoliny w porównaniu z benzyną pozwala wątpić w możliwość takiego podwyższania stopnia sprężania silnika ZI, jak to występuje w przypadku spalania mieszaniny alkohol-benzyna. Rozstrzygającym kryterium będzie w tym przypadku LO paliwa powstałego na bazie gazoliny stablilizowanej i alkoholi.

Wybór odpowiedniego alkoholu i proporcji wymieszania z gazoliną zależy od wielu czynników. Za wyborem metanolu przemawia koszt jego pozyskania oraz istniejący potencjał produkcyjny, przeciw - jego niska wartość opałowa, agresywność, znaczna wrażliwość na wilgoć (rozwarstwianie się przy minimalnej zawartości wilgoci w paliwie) oraz toksyczność (tabl. 3). Za etanolem przemawia jego wyższa stabilność w mieszaninie, mniejsza wrażliwość na wilgoć i nieszkodliwość dla zdrowia. Trudności sprawia natomiast jego dystrybucja, jako że jest poszukiwanym artykułem w przemyśle monopolowym.

Tablica 3

Dopuszczalne stężenie [mg/m^3] alkoholi alifatycznych i benzyny w powietrzu

Paliwo	Najwyższe dopuszczalne stężenie [MAK]	Najwyższe stężenie jednorazowe [MIK_k]	Średnie stężenie dobowe [MIK_p]
1	2	3	4
Benzyna	100	5	1,5
Etanol	1000	5	5
Metanol	5	1	0,5

Z praktyki wiadomo, że alkohole niechętnie mieszają się z ciekłymi węglowodorami ropo- i gazopochodnymi. Również w przypadku gazoliny stabilizowanej są trudności z połączeniem obu cieczy. Aby otrzymać klarowną, stabilną mieszaninę gazolina-metanol lub gazolina-etanol, należy zastosować dodatkowy składnik zapobiegający rozwarstwieniu mieszanin, nazywany stabilizatorem.

Do najczęściej stosowanych stabilizatorów należą etery, jak np. eter metyloizobutylowy lub tertmetylobutylowy, oraz alkohole cięższe, jak np. alkohol izobutylowy (izobutanol) lub izopropylowy (izopropanol). W warunkach laboratoryjnych wystarczająca jest domieszka kilku procent eteru lub alkoholu,

aby składniki po wymieszaniu nie rozwarstwiły się. W warunkach przemysłowych wymagana ilość stabilizatora może dochodzić do 8-15%, zależnie od składników i rodzaju stabilizatora. Właściwości niektórych stabilizatorów eterowych i alkoholowych podano w tabl. 4.

Tablica 4

Podstawowe parametry wybranych stabilizatorów eterowych i alkoholowych

Parametr \ Stabilizator	Izopropanol	Izobutanol	Eter metylo-izobutylowy
1. Wd, MJ/kg	-	-	35,1
2. Temperatura topnienia K	146	183	-
3. Temperatura wrzenia K	370	391	328
4. Gęstość, g/cm^3	0,803	0,809	0,74
5. Ciepło parowania kJ/kg	-	-	342
6. LO/B liczba oktanowa	102/115	104/115	115/135
7. LO/M	88/98	90/98	98/110

2. PRZYGOTOWANIE NA BAZIE GAZOLINY PALIWA DO SILNIKÓW ZI

2.1. Z metanolem

Zastosowanie metanolu jako dodatku do gazoliny stabilizowanej, podnoszącego jej odporność na spalanie stukowe, dało bardzo dobre wyniki. Wystarczający jest 20% udział metanolu, aby otrzymać wymaganą LO paliwa. Jest to o tyle korzystne, że tylko nieznacznie spada jego wartość opałowa i brak przejawów agresywności metanolu w układzie zasilania.

Jako stabilizatorów użyto lepiej dostępnych stabilizatorów alkoholowych.

Jak wykazały badania, spośród trzech dostępnych alkoholi - heksanol, izopropanol i izobutanol - najlepsze właściwości stabilizujące ma izobutanol, którego 5% zawartość w warunkach laboratoryjnych stabilizuje paliwo o zawartości metanolu w gazolinie w ilości 30%. Przy dłuższym, powyżej 3 tygodni, składowaniu paliwa w zamkniętym naczyniu powstaje na jego powierzchni cienka warstwa składnika oddzielonego od paliwa w wyniku

wchłonięcia przez metanol wilgoci zawartej w powietrzu zamkniętym nad paliwem. Grubość tej warstwy zależy od procentowego udziału metanolu i stabilizatora w paliwie oraz wolnej przestrzeni nad paliwem. Należy przy tym pamiętać, że pary metanolu są szkodliwe dla zdrowia i zmieszane w odpowiednim stosunku z powietrzem tworzą mieszankę wybuchową.

Podobne właściwości rozwarstwiające wykazują paliwa gazolinowe z zawartością metanolu 50,' 55 i 60%.

2.2. Określenie w warunkach laboratoryjnych optymalnego składu paliwa gazolina-etanol-stabilizator

Stbilizacji poddano paliwo gazolinowe z 10, 15, 30 i 50% zawartością etanolu za pomocą izopropanolu i izobutanolu. Mieszaniny są stabilne w zamkniętym, wypełnionym w 1/3 paliwem naczyniu przy 5% dodatku stabilizatora przez około 11 dni, po czym stopniowo, w ciągu kilku dni wydziela się na powierzchni paliwa cienka warstewka cieczy. Ponowne intensywne wymnieszanie paliwa nie spowoduje zniknięcia tej warstwy. Również dodanie stabilizatora nie zwiększy jednorodności mieszaniny. Natomiast przechowywanie tego samego paliwa w naczyniu wypełnionym w 90% wywołuje jego rozwarstwienie w znacznie mniejszym stopniu, co wyraża się śladową grubością warstwy oddzielonej. Jest to wywołane prawdopodobnie zawartością niewielkiej ilości wilgoci w gazolinie.

Na podstawie zaobserwowanych zjawisk można wyciągnąć następujące wnioski:

- ze stabilizatorów alkoholowych najlepszy dla wybranych przez nas mieszanin jest izobutanol,
- stabilizacja mieszanin gazolina-metanol(etanol) jest możliwa tylko na okres 5-20 dni, w zależności od dostępu wilgotnego powietrza do paliwa oraz zawartości wilgoci w gazolinie,
- w warunkach eksploatacyjnych wskazane będzie zastosowanie pochłaniaczy wilgoci z powietrza doprowadzonego nad paliwo w zbiorniku, a do jego produkcji należy stosować gazolinę stabilizowaną suchą (pozbawioną wilgoci w możliwe największym stopniu).

3. OPTYMALIZACJA LICZBY OKTANOWEJ PALIWA NA BAZIE GAZOLINY STABILIZOWANEJ

3.1. Wpływ dodatku metanolu i płynu etylowego na LO gazoliny stbilizowanej

Ze względu na wyżej opisane własności alkoholi do badań wytypowano paliwa z możliwie najmniejszą ich domieszką (do 20% + 5% stab.). Ewentualne, dodatkowe podniesienie LO paliwa przewidziano przez dodanie niewielkiej ilości płynu etylowego. W tablicy 5 przedstawiono wyniki badań LO(M) wybranych mieszanin gazoliny stabilizowanej z metanolem.

Tablica 5

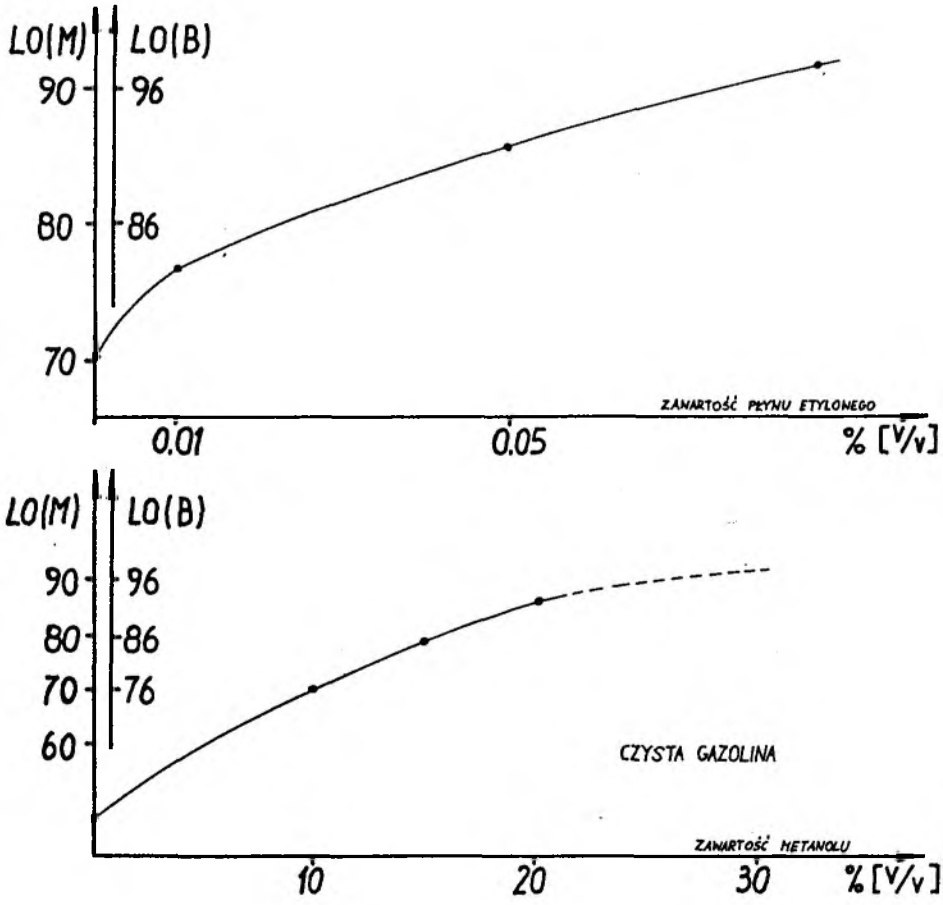
Wartości LO(M) wybranych paliw na bazie gazoliny stabilizowanej i metanolu

Nr pal.	Udział % w paliwie (V/V)			LO(M)
	metanol	stabilizator	płyn etylowy	
1	2	3	4	5
1	-	-	0,1	74,5
2	10	4	-	70,3
3	20	5	-	88,5
4	10	4	0,01	77,2
5	10	4	0,05	85,6
6	15	3	0,05	91,1
7	10	5	0,01	91,9
8	20	4	0.05	93,5
9	Gazolina stabilizowana			47

Jak wynika z badań LO metodą motorową, niska LO gazoliny podnosi się wystarczająco przy zawartości 20% metanolu. Podwyższenie zawartości metanolu w paliwie o 10% podnosi LO(M) paliwa aż o 18 jednostek.

Biorąc pod uwagę, że podawana LO paliw handlowych jest liczbą badawczą, a ta z kolei jest średnio o 6 do 10 jednostek wyższa niż motorowa, można wyciągnąć wniosek, że nawet dodanie dolnej granicy do naszych wartości pozwala otrzymać z paliw nr 3,5,6,7,8 wysokooktanowe paliwo dla silników ZI o LO(B) powyżej 92 jednostek.

Na podstawie wyników badań przedstawionych w tabl. 3 można w sposób przybliżony określić wpływ zawartości płynu etylowego i metanolu w paliwie stabilizowanym 4-5% zawartością izobutanolu. Na rys. 1. przedstawiono ten wpływ graficznie. Należy tu podkreślić, że na rys. 1a przedstawiono wpływ płynu etylowego na LO mieszaniny gazoliny z 10% dodatkiem metanolu. Przy innym udziale metanolu w gazolinie ze stabilizaorem alkoholowym ten wpływ może się zmienić.



Rys. 1. Wpływ zawartości metalnolu (b) i płynu etylowego (a) na LO(M) paliwa gazolinowego GM10

Fig. 1. The influence of the ethyl fluid and methanol concentration on the stabilized natural gasoline octane number

Na rys. 1b aproksymowano wpływ dodatku 30% metanolu na liczbę oktanową paliwa gazolinowego. Aproksymacja taka jest dopuszczalna dzięki wynikom badań wpływu na LO zawartości metanolu w benzynie. Do 50% zawartości charakter jej wzrostu jest prawie liniowy [5].

Zastanawiający i cenny, nie rejestrowany w tak dużym stopniu w połączeniu z benzyną, jest wysoki wpływ udziału metanolu na wzrost odporności gazoliny na spalanie stukowe. Można to wyjaśnić znaczną różnicą niektórych właściwości gazoliny stabilizowanej i benzyny, jak np. wyższą prawie dwuktornie prężnością par, dwukrotnie niższą lepkością i 15% niższą temperaturą końca destylacji.

3.2. Budowa na bazie gazoliny paliw o różnej LO

Wychodząc na przeciw potrzebom Sanockich Zakładów Górnictwa Nafty i Gazu, na podstawie przedstawionych wyżej wyników można wykonać paliwo o dowolnej wymaganej odporności na spalanie stukowe. W tabl. 6 przedstawiono, jako propozycję, 4 rodzaje paliw do silników ZI mogących pracować na paliwie o niższej lub wyższej LO, etylizowanej i nieetylizowanej.

Tablica 6

Skład i właściwości wybranych paliw gazolinowych do silników ZI w zestawieniu z etyliną 94

Właściwości	E94	Oznaczenie paliwa			
		GM10Pb1	GM10Pb2	GM105	GM20
1	2	3	4	5	6
1. Zawartość metanolu (V/V), %	3	10	10	15	20
2. Wartość opałowa Wd MJ/kg	42	45	45	43,8	42
3. Objętościowa wartość opałowa, MJ/dm^3	31	32,9	33	32,2	33
4. Liczba oktanowa badawcza, LO(B)	94	86*	91*	86*	95*
5. Liczba oktanowa motorowa, LO(M)	85	79,5	79,5	79,5	88,5
6. Gęstość, g/cm^3	0,75	0,732	0,732	0,735	0,74
7. Zawartość Pb, g/dm^3 (V/V), %	śr. 0,10	0,02	0,05	0	0

* - oznacza określenie liczby oktanowej badawczej w sposób przybliżony

Zakłady eksploatują wiele pojazdów produkcji rosyjskiej z silnikami ZI wymagającymi paliwa o LO(B) w granicach 80-85 jednostek. Jak wynika z przedstawionego w artykule materiału, na bazie gazoliny i metanolu można stworzyć paliwo o badawczej LO od 60 do 100 jednostek, ołowiowe i bezołowiowe, z udziałem metanolu nie przekraczającym 30%. Utrzymanie zawartości metanolu na jak najniższym poziomie jest o tyle ważne, że minimalizuje się w ten sposób wpływ jego właściwości szkodliwych, jak np. rozwarstwianie części paliwa w obecności wilgoci, agresywność względem materiałów, z których wykonany jest układ zasilania i in.

Jak wynika z danych przedstawionych w tablicy 6, objętościowa wartość opałowa proponowanych paliw jest nieznacznie większa lub równa wartości opałowej etyliny 94. Tak więc zużycie paliwa wyrażone w $dm^3/100$ km będzie porównywalne ze zużyciem etyliny.

Aby wyeliminować całkowicie szkodliwy wpływ dodatku metanolu do paliwa, można na jego miejsce wprowadzić alkohol wyższy - etanol. Jako paliwo ma lepsze parametry od metanolu: wyższą wartość opałową, niższe o 20% ciepło parowania i o 56% prężność par oraz wyższe o 15^oC ciepło parowania. Liczba oktanowa jest porównywalna, a jako dodatek do benzyny wpływa silniej na wzrost jej LO niż metanol [6].

Można oczekiwać, że dodanie zamiast metanolu tych samych ilości etanolu da paliwo gazolinowe o jeszcze lepszych parametrach niż wyżej przedstawione, z wyjątkiem odporności na spalanie stukowe. Niższe ciepło parowania obniży LO paliwa, czego nie zrekompensuje o połowę niższa prężność par etanolu.

PODSUMOWANIE

Jak wynika z przedstawionej wyżej analizy właściwości paliw i badań ich liczby oktanowej:

- gazolina stabilizowana jako produkt gazopochodny, o wielu właściwościach analogicznych do benzyn, nadaje się do zastosowania jako paliwo w silnikach o zapłonie iskrowym,
- z wielu metod podnoszenia jej stosunkowo niskiej LO skuteczne są te, które wykorzystują dodatki alkoholu i ewentualnie płynu etylowego,
- mieszaniny gazoliny i alkoholi niższych (metanol, etanol) stabilizuje się skutecznie za pomocą alkoholi wyższych (izopropanol lub izobutanol) dodawanych do paliwa w ilości 4-5%,

- na bazie gazoliny stabilizowanej i metanolu (etanolu) można stworzyć paliwa bezołowiowe (bez płynu etylowego) o dowolnej LO(B), w których zawartość metanolu nie przekroczy 20-30%,
- im niższa zawartość alkoholu w paliwie gazolinowym, tym mniej koniecznych będzie zmian konstrukcyjnych i regulacyjnych silnika ZI, spowodowanych np. trudnościami przy zimnym rozruchu lub oblodzeniem gaźnika,
- w celu ograniczenia do minimum rozwarstwienia się paliwa przy dłuższym jego składowaniu należy stosować odwodnioną gazolinę stabilizowaną, a powietrze znajdujące się nad paliwem powinno być pozbawione wilgoci.

LITERATURA

[1] Jakubowski J.: Silniki samochodowe zasilane paliwami zastępczymi. WKŁ, Warszawa 1965.

[2] Kordziński Cz.: Zasilanie silnika ZI mieszankami gazowo-benzynowymi. Technika Motoryzacyjna, nr 6, 1986.

[3] Łukszo W., Szatrow E.: Puti ułuczszenija pokazatieliej karbiuratornogo dwigatielia rabotajuszczego na benzomietanolnych smiesiach. Awtomobilnaja Promyszlennost nr 11, 1983.

[4] Konopczyński A., Kryczyński S.: Metanol jako dodatek do benzyn silnikowych. Technika Motoryzacyjna nr 3, 1981.

[5] Miller D. i in.: Material compatybility and durability of vehicles with methanol-gasoline grade tertiary buthyl alcohol - gasoline blends. SAE Tech.Pap.Ser. Nr 841383, 1984.

[6] Łykow O., Wiszniakowa T., Frołowa N.: Spirtowyje dobawki k bienzinu. Awtomobilnyj Transport nr 9, 1986.

[7] Rykow O., Stawrow A.: Gazokondensatnyj bienzin. Awtomobilnyj Transport nr 12, 1991.

[8] Sapre A.: Properties, performance and emmisions of medium concentracion methanol-gasoline blends in a single cylinder, spark ignition engine. SAE Tech.Pap.Ser. nr 881679, 1988.

[9] Ubysz A., Filus W.: Opracowanie na bazie gazoliny stabilizowanej paliwa zastępczego do silników ZI. Opracowanie w ramach pracy BK za rok 1991.

[10] PN-92/C-96025/01-06 Paliwa silnikowe do silników ZI.
[11] PN-83/C-04030 Oznaczenie liczby oktanowej paliw silnikowych benzynowych metodą motorową.
[12] Wyciąg z norm: Gazolina wg ZN-69/MPCh/NF-106.
[13] Wilk Z.: Gaz ziemny. Warszawa 1968.

Recenzent: Prof.dr hab.inż. Stanisław Jarnuszkiewicz

Wpłynęło do Redakcji 24.02.1993

ABSTRACT

SI engine fuels shown in the paper require to chesk their usefulness and the reghtness of the wrawn conclusions by laboratory and exploitation engine tests.

Theoretical and practical premises of stabilized natural gasoline application in SI engines have been studied. These premises, which are approved by analysis of the properties of stabilized natural gasoline additives and substantiated by the practical results of similar SI engine fuels application, claim purposefullness of utilization these fuels.

Stability of natural gasoline and alcohol (methanol and ethanol) blends stabilized by higher alcohols has been checked in practice. Stabilizating the blends with 3-5% isobuthanol in laboratory conditions has given satisfactory results.

On the ground of octane number (M) measurements few of them with different octane number have been chosen for leaded petrol and unleaded petrol fueled SI engines. Different methanol contents blends can be formed ranging from 10-30% of methanol in a blend (resistance to knock combustion) depending on stabilizing additives.