

Изследване влиянието на биоетанол върху свойствата на бензин-алкохолни смеси

Антон Паличев, Йорданка Ташева, Петко Петков

Investigations of the bioethanol effect under characteristics of gasoline-alcoholic blends

Today, people around the world use fossil fuels for energy production. The reserves of these petroleum-based fuels are being rapidly depleted. It is also well known that the future availability of energy resources as well as the need of reduced emissions of CO₂ and pollutants promotes an increased utilization of regenerative fuels. Bioethanol, which is colorless liquid with mild characteristic odor and can be produced from biomass, have high octane rating and can be use as on of realistic alternative fuels.

Key words: bioethanol, gasoline fuels, gasoline-alcoholic blend, characteristics

ВЪВЕДЕНИЕ

Понижаването на емисиите от СО от моторните бензини се осъществява чрез намаляване на съдържанието на въглерод и чрез увеличаване на дела на кислород-съдържащите съединения (метанол, етанол, метил-третичен бутилов етер, метил-третичен амилов етер, третичен бутилов алкохол, вторичен бутилов алкохол и др.) в състава на автомобилните бензини.

Поради доказаният факт, че МТБЕ причинява значителни замърсявания на водата и почвата, производството му намалява. Ето защо биоетанола намира все по-широко приложение като кислородсъдържаща добавка за стандартните бензини и като заместител на МТБЕ [1].

Бензините, съдържащи биоетанол, са хигроскопични, което ги прави нестабилни и склонни към разслояване. За успешно използване на биоетанол като компонент за автомобилните бензини е необходимо да се увеличи физическата стабилност на горивото за сметка на въвеждането на стабилизатори, за да се предотврати разслояването на бензин-етанолната смес при понижаване на температурата и в присъствие на вода. Водещи фирми, работещи в направлението на стабилизацията на горивните композиции, са Техасо Inc. и Dow Chemical Co. Най-разпространени стабилизатори са съединения от типа на алифатните алкохоли С₂-С₆, главно третичен бутилов и изопропил алкохол, ПАВ-алкиламини, гликоли и техни етери. Вещества от класа на кетоните, прости и сложни естери също се патентоват като стабилизатори [2].

В някои литературни източници се препоръчва смесване на биоетанола с нефтения бензин в самата колонка на бензиностанциите за избягване проблемите с овлажняването и разслояването на биобензина при съхранение [2].

Наличието на етанол в бензина създава проблеми при удовлетворяване изискването за налягане на наситените пари на стокския биобензин. Това се дължи на аномалното поведение на биоетанола в сместа, свързано с повишаване на нейния парен натиск [3].

Биоетанолът не се смесва линейно [4]. Той увеличава октановото число и повишава добива на бензина до 70 °С при дестилацията му съгласно БДС EN ISO 3405:2011, което налага базовият бензин да се произвежда с нисък парен натиск, така че като се смеси с биоетанол (например 20 %) полученият краен продукт да отговаря на българския държавен стандарт за технически изисквания на автомобилни бензини.

Използването на биоетанол позволява да се произвежда бензин с по-високо октаново число. Установено е, че биоетанолът увеличава в по-голяма степен октановото число по изследователски метод и в по-малка степен моторното октаново число. Увеличаването на октановото число на базовия бензин при добавяне на биоетанол е функция от неговия състав [4].

Цел на настоящата статия е да се изследва влиянието на биоетанол върху свойствата на бензин-алкохолни смеси.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За постигане на поставената в настоящата статия цел, като базова суровина беше използвана бензинова фракция, произведена от инсталация „Каталитичен крекинг“ на „Лукойл Нефтохим“ – Бургас. Физикохимичните свойства на бензиновата фракция са отразени в [6].

Като беше използвана бензинова фракция /БАС/, производство на „Българска Петролна Рафинерия“ –ЕООД – гр. София. Физикохимичните показатели на последната са представени в [6].

Съставени бяха бензин-алкохолни смеси съгласно стандарт ASTM D 4057 “Практическо Ръководство за смесване на петролни продукти” чрез използване на промишлен биоетанол и технически етанол. Свойствата на използваните алкохоли са представени в Таблица 1. В таблица 2 са представени процентното съдържание на компонентите на отделните бензин – алкохолни смеси.

Таблица 1 Свойства на биоетанол

Показател	Промишлен биоетанол	Технически етанол
Етанол, %	96,2	99,6
Вода, %	4,5	0,4
Плътност при 20 °С, kg/m ³	808	789
Съдържание на висши алкохоли C3-C5, g/dm ³	10	-
Сух остатък, mg/dm ³	10	-

Таблица 2 Процентно съдържание на отделните компоненти

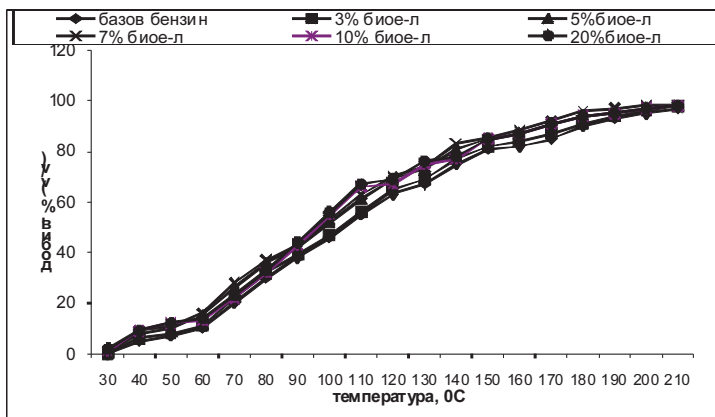
Базова бензинова фракция,%	БАС,%	Биоетанол,%	Етанол,%
92	5	3	-
85	10	5	-
78	15	7	-
70	20	10	-
55	25	20	-
92	5	-	3
85	10	-	5
78	15	-	7
70	20	-	10
55	25	-	20

Коумпаундираните бензин – алкохолни смеси бяха изследвани по физико-химични показатели съгласно БДС EN 228:2013 «Технически изисквания за автомобилни бензини».

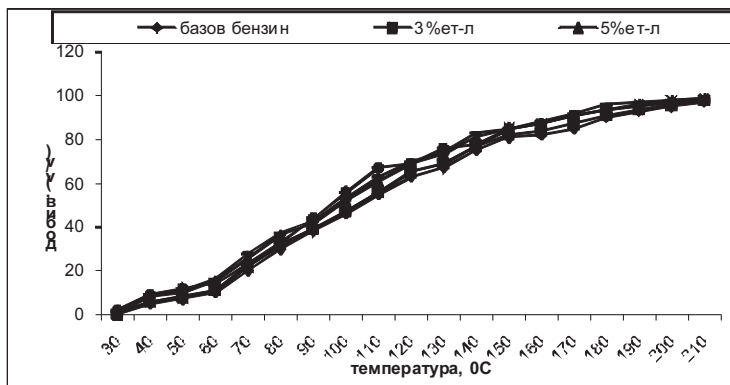
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На фигури 1 и 2 са представени дестилационните криви на базовия бензин и на изследваните бензин-алкохолни смеси, съдържащи промишлен биоетанол и технически етанол. От тези данни се вижда, че добавянето на 3 % от алкохолите не води до промяна в дестилационните характеристики, при добавяне на 5 % алкохол незначително се променя дестилационната крива на базовия петролен бензин. Тази промяна е най-силно изразена в интервала на кипене 5-45 % (v/v), където понижаването на температурите на кипене е около 10 °С. Прави впечатление, че понижаване на температурата на кипене на базовия петролен бензин в резултат на

добавянето на промишления биоетанол и технически етанол се наблюдава и в тежката част на бензина. В интервала на кипене на 85-95 % (v/v) се наблюдава отново разлика от порядъка на 7-10 °С. Тези изменения в дестилацията на базовия петролен бензин могат да се обяснят с образуването на ацеотропи с минимална температура на кипене между етанола, съответно биоетанола и компонентите на базовата бензинова фракция. Изместването на дестилационните криви в края на дестилация, а именно в интервала на кипене на 85-95 %, би могло да се дължи на Ван дер Валсови сили на взаимодействие или вероятни донорно-акцепторни взаимодействия между ареновите въглеводороди в бензиновата фракция и биоетанола, респ. етанола. Вероятно количеството на тези ацеотропи зависи от компонентния състав на основния бензинов компонент. Представените дестилационни криви на фиг. 1 показват, че в целия интервал на кипене на бензин-биоетаноловите смеси се наблюдава отклонение. Тези резултати показват, че изкривяванията на дестилационната крива на базовата бензинова фракция при добавяне на промишлен биоетанол, зависи не само от компонентния състав на бензина, но и вероятно и от компонентния състав на пробата, съдържаща биоетанол.



фиг. 1. Дестилационни криви на смеси от петролен бензин и промишлен биоетанол



фиг. 2. Дестилационни криви на смеси от петролен бензин и технически етанол

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследвано беше влиянието на биоетанола в бензин-алкохолни смеси и беше направена съпоставка на дестилационните характеристики на аналогични бензин-алкохолни смеси с технически етанол. Оказа се, че дестилационните криви на бензин-алкохолните смеси се изместват от базовата бензинова фракция. Дестилационните характеристики на бензин-алкохолните смеси показват по-високо съдържание на кипящи до 70 и 100 °С. Това от своя страна се отразява върху парният натиск и за да се спазят изискванията на българското и Европейското законодателство е необходимо да се направи корекция за летните марки автомобилни бензини.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Dobrev, D., Stratiev, D., Kirilov, K., Ivanov, A., " Effect of bio-ethanol quality on gasoline / bio-ethanol mixture properties, Oxidation Communications, 2007, 35,3, p.342.

[2] Dobrev, D., Stratiev, D., Kirilov, K., Petkov, P., " Effect of gasoline hydrocarbon composition on the properties of the blend gasoline/bioethanol", Proc. International Petroleum Conference, Bratislava, September 25th – 26th, 2007.

[3] Martinez, R.B., Macris, A., Hunter M.G., Gentry, A.R., "Meet Gasoline Pool Sulfur and Octane Targets with the ISAL Process", 2000 NPRA Annual Meeting, San Antonio, Texas, March 2000.

[4] Cataluna, R., De Menezes, E.W., Samios, D., Piatnicki, D., "Trends in future automobile fuels", Fuel, 2005, 84, p. 951.

[5] De Menezes, E.W., Cataluna, R., Samios, D., Da Silva, R., "Gasolines perspectives and trends", Fuel, 2006, 17, p. 2567.

[6] Ташева Й., Дисертация, ВАК, 2006, с. 143.

За контакти:

доц. д-р Йорданка Цанкова Ташева, катедра: „Индуриални технологии и мениджмънт“, Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас, тел.: 056/716904, email: jtasheva_2006@abv.bg

Докладът е рецензиран