

Валентина ТКАЧУК

ОЦІНКА ЯКОСТІ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ

Розглянуто проблему якості світлих нафтопродуктів в Україні. Акцентовано увагу на недосконалій нормативній документації на таку продукцію. Досліджено зразки дизельного палива та бензинів, проведено критичний аналіз отриманих результатів. Обґрунтовано доцільність і перспективність використання біоетанолу за умови доопрацювання чинних стандартів.

Ключові слова: якість, нафтопродукти, дизельне паливо, бензин, експлуатаційні властивості, біоетанол.

Ткачук В. Оценка качества светлых нефтепродуктов. Рассмотрена проблема качества светлых нефтепродуктов в Украине. Акцентировано внимание на несовершенной нормативной документации на эту продукцию. Исследованы образцы дизельного топлива и бензинов, критически проанализированы полученные результаты. Обоснована целесообразность и перспективность использования биоэтанола при доработке действующих стандартов.

Ключевые слова: качество, нефтепродукты, дизельное топливо, бензин, эксплуатационные свойства, биоэтанол.

Постановка проблеми. Продукція нафтопереробної промисловості користується повсякденним попитом і є високоліквідною. Проблема якості нафтопродуктів, зокрема бензинів і дизельних палив, – нагальне питання сьогодення, адже кількість автомобілів щороку зростає, а екологічна ситуація докільля та здоров'я людей дедалі погіршуються. Саме тому оцінка якості нафтопродуктів та ідентифікація неякісного палива є на сьогодні актуальним питанням. Вчені М. Братичак, О. Суберляк, К. Патриляк та ін. [1–3] у своїх дослідженнях розглядають проблеми застосування палив, які відповідають вимогам чинних європейських стандартів, наголошують на необхідності вдосконалювати українську нормативну та технічну документацію, модернізувати нафтопереробні заводи, акцентують увагу на необхідності використовувати біопаливо (зокрема біоетанол), адже нафта – вичерпний енергоносіє, ціна на який щороку зростає, та й енергозалежність України все далі занепокоює споживачів.

Введення в дію Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових і котельних палив [4] утруднюється зношеністю вітчизняних нафтопереробних заводів і неспроможністю випускати нафтопродукти відповідної якості. Однак цей нормативний документ не регламентує використання біоетанолу та не

містить вимог до його якості. Біоетанол – це зневоднений спирт, який може додаватися до складу звичайного моторного пального. За деякими властивостями він дещо відрізняється від нафтового пального, проте в невеликих кількостях це не критично. На сьогодні немає нормативного документа, який би уможливив контролювати якість сумішей бензину з біоетанолом. Попри це, залишається проблема контрабанди нафтопродуктів в Україну.

Матеріали та методи. Для досліджень обрано зразки бензину і дизельного палива білоруського виробництва (постачальник ТзОВ "Укрройлтрейдинг") марок А-80, А-95, АІ-92, які реалізуються на ринку м. Луцька. Якість зразків досліджено на ВАТ "Луцька нафтобаза" за показниками їхніх експлуатаційних властивостей: октанове число для бензинів: за дослідним методом – ГОСТ 8226–82, за моторним – ГОСТ 511–82; цетанове число (ЦЧ) для дизельного палива – ГОСТ 27768–88; густина – ГОСТ 3900–99; фракційний склад – ГОСТ 2177–99; в'язкість кінематична – капілярним віскозиметром при температурі 20 °С – ДСТУ 33–2003; масова частка сірки – ГОСТ 13380–81; кислотність – ГОСТ 5985–79; температура застигання – з попереднім підігріванням палива і наступним його охолодженням із заданою швидкістю до температури, при якій паливо стає нерухомим протягом 5 с, – ГОСТ 20287–91; гранична температура фільтрованості – ГОСТ 22254–92; зольність – ГОСТ 1461–75 [5–11].

Результати дослідження. Результати оцінки експлуатаційних властивостей бензинів, що визначають їх якість, наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Експлуатаційні властивості бензинів різних марок

Найменування показника	Результати досліджень на відповідність ДСТУ 4063–2001					
	Норма	А-80	Норма	А-95	Норма	АІ-92
Детонаційна стійкість:						
– октанове число за дослідним методом, не менше	80.0	80.8	95.0	95.3	92.0	93.1
– октанове число за моторним методом, не менше	76.0	76.5	85.0	85.0	82.5	83.7
Фракційний склад:						
– температура початку перегонки, °С, не нижче	30	44	20–50	45.9	30	57
– 50 % переганяється за температури, °С, не вище	120	81	46–71	67.9	120	111
– 90 % переганяється за температури, °С, не вище	190	131	210	184	190	173
Кислотність, мг КОН на 100 см ³ бензину, не більше	3.0	Відсутня	3.0	Відсутня	3.0	2.5
Масова частка сірки, %, не більше	0.0150	0.0118	0.0050	0.0079	0.0010	0.0006
Випробування на мідній пластинці	Витримує					
Густина за температури 20 °С, кг/м ³ , в межах	700–760	725	700–760	732.1	700–760	752.0

Результати товарознавчої оцінки зразків бензинів свідчать – показники експлуатаційних властивостей усіх бензинів в межах норми. Проте потрібно зауважити, що наявність сірки в паливі є негативним чинником [12; 13]. Найбільший її вміст виявлено у бензині А-80. Бензини АІ-92 та А-95 за вмістом сірки відповідають вимогам стандарту Євро-5, що найжорсткіше обмежує вміст цього елемента. Кислотність у двох досліджуваних зразках відсутня, а в бензині марки АІ-92 вона знаходиться в межах норми, тобто паливо не є корозійно активним. Також підтверджено відсутність у всіх зразках механічних домішок і води.

У табл. 2 наведено результати оцінки експлуатаційних властивостей зразків дизельного палива (ДП) марки "Л", імпортованих із Білорусі, Росії та Казахстану.

Таблиця 2

Якість дизельного палива марки "Л"

Найменування показника	Норма за ДСТУ 3868–99	ДП, імпортоване з		
		Білорусі	Росії	Казахстану
Цетанове число, не менше	46	50.7	50.0	50.2
Фракційний склад:				
– 50 % перегоняється за темп., °С, не вище	280	267	270	267
– 96 % перегоняється за темп., °С, не вище	370	357	360	357
Кінематична в'язкість при 20 °С, мм ² /с	3.0–6.0	4.2	5.1	5.0
Температура застигання, °С, не вище	–10	–10	–11	–12
Масова частка сірки, %, не більше	0.2	0.7773	0.7775	0.7777
Кислотність, мг КОН на 100 см ³ палива, не більше	5	0.58	0.59	0.60
Зольність, %, не більше	0.01	0.0026	0.0022	0.0024
Випробування на мідній пластинці		Витримує		
Густина, при 20 °С, не вище	860	836	840	838
Наявність води та домішок		Відсутні		

Оптимальне значення цетанового числа для сучасних дизельних двигунів становить 45–55 од., тобто цей показник для досліджуваних зразків в межах норми, що забезпечить легкий пуск двигуна і режим м'якої роботи. В'язкість палива визначає процеси випаровування і сумішоутворення в дизельному двигуні. Із зменшенням в'язкості прокачуваність палива поліпшується, але змащування прецизійних деталей паливної помпи та форсунки погіршується. Необхідно зазначити, що в'язкість обраних об'єктів досліджень перебуває також у межах

норми. Кислотність і вміст сірки в зразках незначні, що робить їх корозійно неактивними. Для зменшення корозійної дії дизпалива європейськими нормами в ньому обмежується вміст сірки до 15 ppm (мг/дм³). Важливими показниками експлуатаційних властивостей палива є їхні низькотемпературні властивості. Температура застигання найнижча у зразка з Казахстану, проте всі решта також відповідають вимогам НД для дизельного палива марки "Л". Зольність усіх зразків в межах норми.

Висновки. Показники експлуатаційних властивостей досліджених зразків бензинів і дизельного палива, особливо за вмістом сірки, поступаються більш екологічно чистому ДП імпортного виробництва марки "Євро".

У зв'язку з виявленими проблемами на ринку паливно-мастильних матеріалів державним органам слід жорсткіше контролювати імпорт бензинів, аби запобігати контрабанді, вдосконалювати нормативну документацію з подальшою модернізацією вітчизняних НПЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Братичак М. М.* Стратегія розвитку нафтогазопереробної промисловості України / М. М. Братичак : матеріали наук.-техніч. конф. ["Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості"], (Львів 11–14 верес. 2007 р.). — Л. : Нац. ун-т "Львівська політехніка", 2007. — С. 13—16.
2. *Суберляк О.* Вплив композиційного і технологічного факторів на процес одержання полівінілпіролідон-2-гідроксietилметакрилатних фотополімерів / О. Суберляк : матеріали наук.-техн. конф. ["Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості"], (Львів, 11–14 верес. 2007 р.). — Л. : Нац. ун-т "Львівська політехніка", 2007. — С. 260—262.
3. *Сульфонатні* присадки для моторних олиф на основі алкілбензолів цеолітного алкілування / [К. І. Патриляк, В. М. Антонов, В. А. Бортишевський, І. І. Мішуніна] // Катализ и нефтехимия. — 2005. — № 13. — С. 32—36.
4. *Технічний* регламент щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, судових та котельних палив. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/927-2013-%D0%BF>.
5. ГОСТ 2177–99. Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава. — Введ. 2001—01—01. — Минск : Изд-во стандартов, 1999. — 23 с.
6. ДСТУ ГОСТ 33–2003. Прозорі та непрозорі рідини. Визначення кінематичної в'язкості і розрахунок динамічної в'язкості. — [Чинний від 2006—01—07]. — К. : Держстандарт України, 2003. — 20 с.
7. ГОСТ 13380–81. Нефтепродукты. Метод определения микропримесей серы. — Введ. 1982—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1981. — 19 с.
8. ГОСТ 5985–79. Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа. — Введ. 1980—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1979. — 8 с.
9. ГОСТ 20287–91. Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания. — Введ. 1992—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1991. — 9 с.

10. ГОСТ 22254–92. Топливо дизельное. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре. — Введ. 1993—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 14 с.
11. ГОСТ 1461–75. Нефть и нефтепродукты. Метод определения зольности. — Введ. 1976—01—07. — М. : Изд-во стандартов, 1975. — 7 с.
12. ДСТУ 4063–2001. Бензини автомобільні. Технічні умови : [Чинний від 2004—01—01]. — К. : Держстандарт України, 2001 — 9 с.
13. ДСТУ 4839:2007. Бензини автомобільні підвищеної якості. Технічні умови : [Чинний від 2008—01—01]. — К. : Держстандарт України, 2007. — 14 с.

Стаття надійшла до редакції 17.01.2014.

Tkachuk V. Evaluation of quality oil products.

Background. Production of petroleum industry uses everyday and are highly liquid products. The problem of quality petroleum products, including gasoline and diesel fuels is an urgent matter today, as the number of cars is increasing annually, and the environmental situation of the environment and human health is getting worse. Therefore, assessment of quality petroleum products, identification of counterfeit substandard fuels are important contemporary issues.

Material and methods. In order to assess the quality of domestic oil was evaluated as a three samples of gasoline and diesel fuel sold in gas stations Luck on indicators of performance properties. Indicators of the performance properties of fuels were determined using standard techniques.

Results. The results of evaluation of commodity gasoline samples showed that all the indicators of performance properties of all gasoline in the normal range. However, it should be noted that the presence of sulfur in the fuel is a negative factor [2; 3]. The sulfur content in fuels, surveyed very low, indicating a non-corrosive activity investigated gasoline. However, most of the content found in gasoline A-80. Indicators selected performance properties of diesel fuels meeting the requirements of GOST 3868–99, but did not fully meet the new stricter ISO 4840:2007, especially sulfur. The best examples of these are diesel fuel at number 1, which is somewhat better performance properties, in particular the cetane number, sulfur content, viscosity, acidity, filtration coefficient.

Conclusion. In connection with the identified market problems lubricants public authorities should be harder to control imports of gasoline to prevent trafficking, to improve the regulatory and technical documentation to gasoline were more environmentally friendly, and this in turn requires the upgrading of domestic refineries.

Keywords: quality, oil, diesel fuel, gasoline, operating properties, bioethanol.

REFERENCES

1. *Bratychak M. M.* Strategija rozvytku naftogazopererobnoi' promyslovosti Ukrainy / M. M. Bratychak : materialy nauk.-tehnich. konf. ["Postup v naftogazopererobnij ta naftohimichnij promyslovosti"], (L'viv 11–14 veres. 2007 r.). — L. : Nac. un-t "L'vivs'ka politehnika", 2007. — S. 13–16.
2. *Suberljak O.* Vplyv kompozycijnogo i tehnologichnogo faktoriv na proces oderzhannja polivinpirolidon-2-gidroksietylmetakrylatnyh fotopolimeriv / O. Suberljak : materialy nauk.-tehn. konf. ["Postup v naftogazopererobnij ta naftohimichnij promyslovosti"], (L'viv, 11–14 veres. 2007 r.). — L. : Nac. un-t "L'vivs'ka politehnika", 2007. — S. 260–262.

3. *Sul'fonatni* prysadky dlja motornyh olyv na osnovi alkilbenzoliv ceolitnogo alkiluvannya / [K. I. Patryljak, V. M. Antonov, V. A. Bortyshevs'kyj, I. I. Mishunina] // Katalyz y neftehymija. — 2005. — № 13. — S. 32—36.
4. *Tehnichnyj* reglament shhodo vymog do avtomobil'nyh benzyniv, dyzel'nogo, sudnovyh ta kotel'nyh palyv. — Rezhym dostupu : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/927-2013-%D0%BF>.
5. GOST 2177–99. Nefteprodukty. Metody opredelenija frakcionnogo sostava. — Vved. 2001—01—01. — Minsk : Izd-vo standartov, 1999. — 23 s.
6. DSTU GOST 33–2003. Prozori ta neprozori ridyny. Vyznachennja kinematychnoi' v'jazkosti i rozrahunok dynamichnoi' v'jazkosti. — [Chynnyj vid 2006—01—07]. — K. : Derzhstandart Ukrai'ny, 2003. — 20 s.
7. GOST 13380–81. Nefteprodukty. Metod opredelenija mikroprimesej sery. — Vved. 1982—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1981. — 19 s.
8. GOST 5985–79. Nefteprodukty. Metod opredelenija kislotnosti i kislotnogo chisla. — Vved. 1980—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1979. — 8 s.
9. GOST 20287–91. Nefteprodukty. Metody opredelenija temperatur tekuchesti i zastyvanija. — Vved. 1992—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1991. — 9 s.
10. GOST 22254–92. Topливо dizel'noe. Metod opredelenija predel'noj temperatury fil'truemosti na holodnom fil'tre. — Vved. 1993—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1992. — 14 s.
11. GOST 1461–75. Neft' i nefteprodukty. Metod opredelenija zol'nosti. — Vved. 1976—01—07. — M. : Izd-vo standartov, 1975. — 7 s.
12. DSTU 4063–2001. Benzyny avtomobil'ni. Tehnichni umovy : [Chynnyj vid 2004—01—01]. — K. : Derzhstandart Ukrai'ny, 2001 — 9 s.
13. DSTU 4839:2007. Benzyny avtomobil'ni pidvyshhenoi' jakosti. Tehnichni umovy : [Chynnyj vid 2008—01—01]. — K. : Derzhstandart Ukrai'ny, 2007. — 14 s.