

тних деталей формули для визначення значень критеріїв також мають конкретний вид (функціональні залежності).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ремонт автомобілів: навч. посіб. / упоряд. В.Я.Чабанний. – Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. – 720с.
2. Организация капитального ремонта автомобилей / под общ. ред. д-ра техн. наук Маслова Н.Н. – К.: Техника, 1977. – 320с.
3. Малышев Г.А. Теория авторемонтного производства / Малышев Г.А. – М.: Транспорт, 1987. – 224с.
4. Технология ремонта машин / Е.А.Пучин, В.С.Новиков, Н.А.Очковский и др.; под ред. Е.А Пучина. – М.: КолосС, 2007. – 488с: ил. – (Учеб. и учеб. пособ. для студентов высш. учеб. заведений).

Надійшла до редколегії 29.06.2014.

УДК 621.43

САСОВ О.О., к.т.н., доцент  
ДУБІКОВСЬКИЙ О.В., магістр

Дніпродзержинський державний технічний університет

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОМІШКИ БІОЕТАНОЛУ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ БЕНЗИНУ**

**Вступ.** Використання біопалив, зроблених з поновлюваної сировини, дозволяє зменшити шкідливий вплив моторного палива на навколишнє середовище та зменшити споживання нафти. Залежність України від поставок енергоносіїв із-за кордону перевищує на сьогодні 50% внутрішніх потреб, що робить економіку країни вкрай вразливою. У схожій ситуації перебувають чимало країн світу, серед яких і промислово розвинені держави. Але, маючи можливість купувати «чорне золото» за кордоном, ці країни розробляють і системні заходи щодо економії споживання енергоресурсів та пошук відновлюваних джерел енергії. Ситуація, яка склалась в Україні із забезпеченням її економіки достатніми обсягами енергоносіїв власного видобутку, також ставить проблему пошуку альтернативних видів палива, насамперед моторного.

Указом «Про заходи з розвитку виробництва палива з біологічної сировини» від 26.09.2003 Президент України доручив урядові проаналізувати у тримісячний термін стан виконання зазначеної програми і забезпечити внесення до неї відповідних змін, передбачивши, зокрема, заходи з:

- розроблення на основі біологічної сировини нових кисневмісних компонентів бензинів моторних змішаних;
- зменшення собівартості високооктанових кисневмісних добавок до бензину (ВКД) шляхом підвищення ефективності використання відходів, що утворюються в процесі її виробництва;
- залучення інвестицій до виробництва ВКД;
- організації постачання ВКД на зовнішні ринки.

Крім того, уряд повинен забезпечити обов'язкове використання ВКД як добавку при виробництві бензинів моторних змішаних з поступовим доведенням до 2007 року її вмісту в цих бензинах до 5%. У 2012 році депутати прийняли закон «Про внесення змін в деякі закони України про виробництво і використання моторних палив із змістом біокомпонентів», згідно якому з 1 січня 2014 року в Україні продаватиметься бензин, в який в обов'язковому порядку додаватимуть технічний спирт і його частка в літрі палива повинна бути не менше 5%, а з 2016 року – 7%.

Експерти по паливу говорять про те, що такий бензин може бути шкідливим для автомобілів. Тому дослідження впливу домішки біоетанолу на експлуатаційні властивості бензину дуже актуальна задача.

**Викладення основного матеріалу.** Використовування етанолу, як палива має наступні переваги:

1 – зменшує рівень атмосферного забруднення і викиди токсичних газів, оскільки в його склад входить кисень, що дає сприятливу дію на навколишнє середовище; 2 – вживання етанолу спільно з бензином дозволяє значно зменшити виділення чадного газу, який в 20 % випадків є причиною утворення смогу; 3 – сприяє зменшенню утворення оксиду вуглецю, який представляє загрозу людям з респіраторними захворюваннями, наприклад з астмою; 4 – виробництво етанолу – це вельми енергозберігаючий процес, який дозволяє одержати на 34 % більше електроенергії в порівнянні з кількістю енергії, що витрачає на його виготовлення; 5 – етанол є відновлюваним паливним ресурсом; 6 – етанол швидко розкладається у воді і тому представляє меншу небезпеку для навколишнього середовища в порівнянні з нафтою або бензином; 7 – компаундування етанолу з неетильованим бензином підвищує октанове число палива, знижує кількість шкідливих викидів вихлопних газів і зменшує витрату бензину; 8 – в процесі виробництва і згоряння етанолу виділяється CO<sub>2</sub>, він поглинається в процесі зростання біомаси. На відміну від спалювання викопного палива, де витрачається накопичуваний протягом мільйонів років вуглець, використання біоетанолу замикає вуглецевий цикл.

З енергетичної точки зору переваги спиртів полягають головним чином у високому к.к.д. робочого процесу і високої детонаційної стійкості [1].

Проблеми що виникають при вживанні етанолу в бензинах і шляхи їх усунення наведені у табл.1. В даний час на території України діє стандарт на бензини ДСТУ 4063-2001 «Бензини автомобільні» чинний від 01.07.2002 року який дозволяє присутність в бензині до 5% спирту [2].

Таблиця 1 – Проблеми, що виникають при вживанні етанолу в бензинах і шляхи їх усунення

<b>Проблема</b>	<b>Шлях усунення</b>
Підвищена корозійна активність по відношенню до ряду конструкційних матеріалів	Введення до складу палива інгібіторів корозії (оксіетильовані алкілфеноли)
Погіршення змащення і протизносних властивостей	Введення до складу палива масло ПОД – продукт взаємодії основних – циклогексанол і циклогексанон – і побічних продуктів циклогексана
Знижена теплота згоряння	Збільшити ступінь стиснення паливоповітряної суміші
Негативна дія на гуми і пластмаси (проникає в матеріал шлангів і герметичних ущільнень, що збільшує втрати палива при випаровуванні)	Додають спеціальну присадку яка підвищує значення кислотного параметра рН; підбором полімерних матеріалів, стійких до дії спиртів
Розшарування спиртобензинових сумішей у присутності води	Додавання стабілізаторів (сивушні масла)
Підвищення тиску насиченої пари палива, а отже, збільшення вірогідності утворення парових пробок в паливній системі	Використовувати високі концентрації етилового спирту, так як при додаванні спирту в кількості до 6 % (об.) тиск насиченої пари композиції різко зростає, і з подальшим збільшенням концентрації спирту в бензині цей показник поступово падає.

У 2006 році компанія «Энергетические стратегии и биотехнологии» спільно з УкрНИИ НП МАСМА розробила технічні умови «Топливо моторное «БИО-100» ТУ У 24.6-33616799-001:2006» які регламентують якісний і кількісний склад біобензину, оскільки інших галузевих або державних стандартів на даний вид палива в Україні просто немає. Дані технічні умови чітко нормують лише зміст основного компоненту БІО-100 — етилового спирту (біоетанолу). В паливі БІО-100/98 його повинно бути не менше 53% (в об'ємних частках), а в паливі БІО-100/96 — 51% і вище.

Експериментальні дослідження зміни експлуатаційних властивостей бензинів при додаванні в них біоетанолу проводились в лабораторії «Палива та мастила» кафедри «Автомобілі та автомобільне господарство» Дніпродзержинського державного технічного університету для неетилованих бензинів марок А-92 та А-95 до яких додавався етиловий спирт у кількості 5, 10, 20, 30, 40, 50, 85 %. Отримані зразки сумішевих бензинів досліджувались на відповідність ДСТУ 4063-2001 і зміну фізико-хімічних та експлуатаційних характеристик у порівнянні з бензином без додавання етилового спирту за наступними показниками: 1. Оцінка зразків по зовнішнім прикметам (кольору, запаху) згідно з ДСТУ 4063-2001; 2. Визначення густини палива згідно ГОСТ 3900-85; 3. Визначення фракційного складу палива відповідно ГОСТ 2177-99; 4. Визначення тиску насичених парів бензину проводиться за ГОСТ 1756-2000; 5. Кислотність бензину згідно ГОСТ 11362-76; 6. Концентрація фактичних смол в бензині за ГОСТ 1567-97. 7. Випробування на мідній пластинці проводяться згідно з ГОСТ 6321-92; 8. Наявність водорозчинних кислот та лугів у паливі визначається згідно ГОСТ 6307-75; 9. Наявність механічних домішок і води.

За отриманими результатами були побудовані залежності зміни густини бензина від вмісту в ньому етилового спирту (рис.1), залежності зміни фракційного складу бензину А-95 (рис.2), залежності зміни тиску насичених парів бензину (рис.3), зміна концентрації фактичних смол в бензині (рис.4).

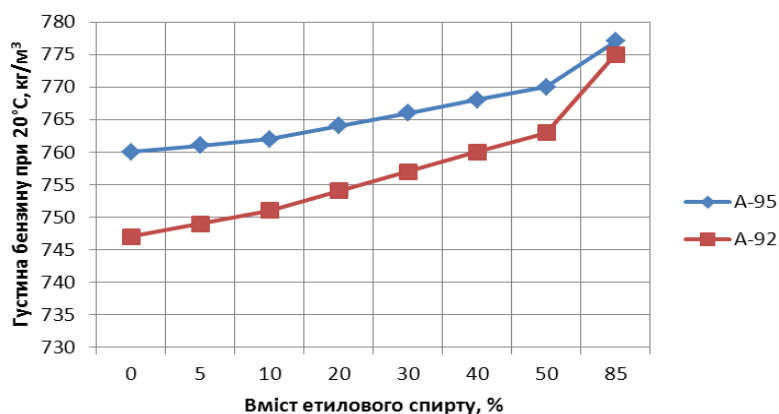


Рисунок 1 – Зміна густини бензина А-95 та А-92 від вмісту в ньому етилового спирту

Зі збільшенням концентрації етилового спирту у бензині густина А-92 збільшується на 2%, А-95 збільшується на 4% так, як густина етилового спирту вища ніж бензину. Густина палива впливає на склад робочої суміші, від її значення і залежить висота палива у поплавковій камері карбюратора. При змінненні густини на 7-8 одиниць, у другому знаку після коми необхідно регулювати карбюратор.

Бензин А-95 вклався у всі перегонки згідно ГОСТ 4063-2001.

При додаванні спирту в кількості до 6 % (об.) тиск насиченої пари композиції різко зростає на 18%, і з подальшим збільшенням концентрації спирту в бензині цей показник поступово зменшується і для бензину який вміщує 85% етилового спирту становить на 5% менше ніж у бензині без вмісту спирту, що знижує пускові якості бензину особливо у холодну пору року.

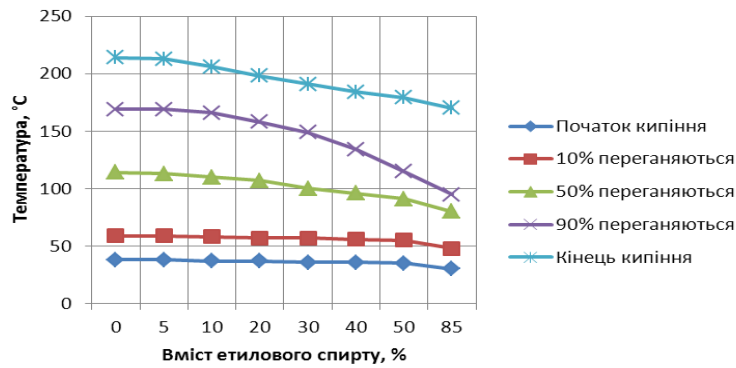


Рисунок 2 – Зміна фракційного складу бензину А-95 від вмісту в ньому етилового спирту

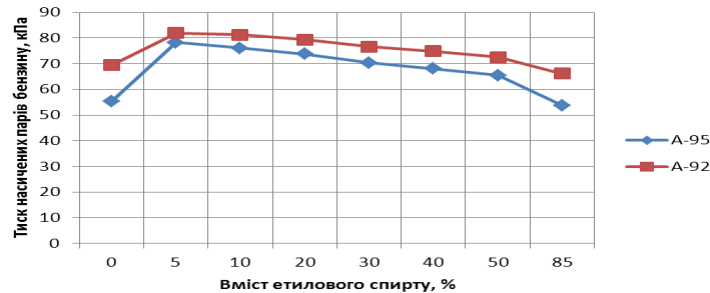


Рисунок 3 – Зміна тиску насичених парів бензину від вмісту в ньому етилового спирту

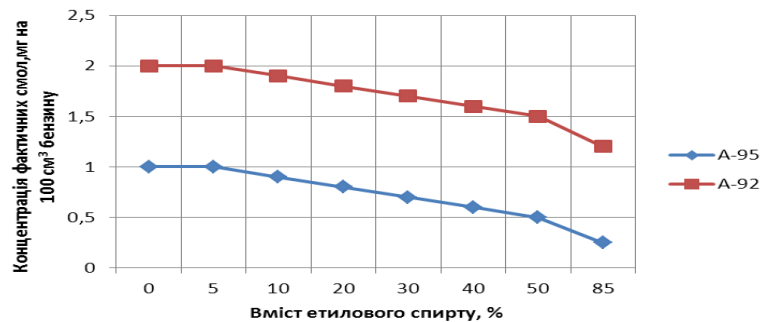


Рисунок 4 – Зміна концентрації фактичних смол в бензині від вмісту в ньому етилового спирту

При збільшенні концентрації етилового спирту в бензині концентрації фактичних смол в ньому зменшується так як у спирті смоли відсутні тому такий бензин менш впливає на нагароутворення у камері згоряння та свічках запалення.

Всі зразки бензинів пройшли випробування на мідну пластинку, що означає допустимий вміст сірчаних сполук. Наявність механічних домішок і води у всіх зразках палива не виявлено.

**Висновки.** Результати дослідів показали, що бензин який містить до 5% етилового спирту не змінює основних експлуатаційних параметрів бензинів та не робить негативного впливу на гумотехнічні і пластикові деталі паливної системи автомобілів, а також не потребує зміни її налаштування.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Карпов С.А. Автомобильные топлива с биоэтанолом / С.А.Карпов, В.М.Капустин, А.К.Старков. – М.: КолосС, 2007. – 216с: ил.
2. ДСТУ 4063-2001 «Бензини автомобільні. Технічні умови»

Надійшла до редколегії 29.06.2014.