

УДК 665

Л.М. Черняк, С. В. Бойченко, М. М. Радомська, Н. А. Продченко

**ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОКСИГЕНАТИВ НА ФІЗИЧНУ
СТАБІЛЬНІСТЬ БЕНЗИНІВ**

Національний авіаційний університет, м. Київ

Проаналізовано схильність до втрат від випаровування різних нафтопродуктів. Обґрунтовано необхідність нагального дослідження впливу оксигенатів на фізичну стабільність бензинів.

© Л.М. Черняк, С. В. Бойченко, М. М. Радомська, Н. А. Продченко, 2013

Вступ

Під час виконання різних технологічних операцій з паливами, таких як: транспортування, зберігання та перекачування, зростає ймовірність потрапляння вуглеводневої пари нафтопродуктів до атмосфери з резервуарів нафтобаз та автозаправних станцій, транспортних ємкостей та танкерів. Враховуючи те, що забезпечити герметичність ємкостей з паливом під час виконання даних операцій майже неможливо, найлегші вуглеводні, що входять до складу автомобільного бензину, досить легко потрапляють до атмосфери (рис. 1).

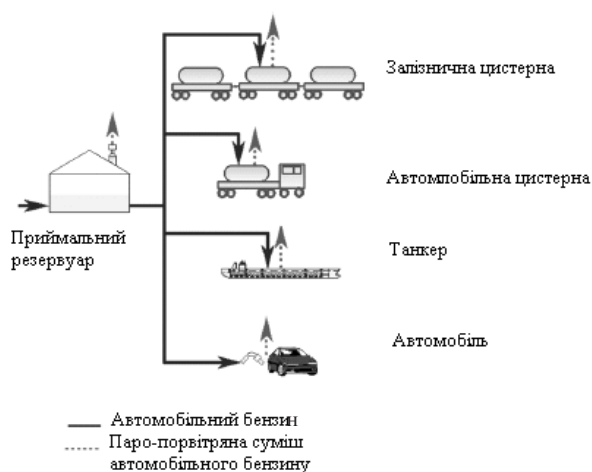


Рис. 1. Типові джерела емісії вуглеводневої пари автомобільного бензину [1]

Постановка завдання

Основною метою було встановлення перспективності додавання оксигенатів до складу сучасних бензинів, з метою зменшення втрат від випаровування.

Вирішення завдання

Емісія вуглеводневої пари палив до атмосфери, що має досить негативний вплив на людину та навколишнє середовище, завжди була важливою темою для досліджень науковців, інженерів та менеджерів, що працюють у сфері нафтопродуктозабезпечення, а саме: нафтопереробці, транспортуванні нафтопродуктів, пожежного захисту та захисту природного навколишнього середовища [1]. Окрім того, що наноситься шкода навколишньому середовищу, втрачається цінна нафтова сировина, а саме вуглеводні, що входять

до складу автомобільного бензину, що має найбільшу схильність до втрат від випаровування, у порівнянні з іншими нафтопродуктами (що підтверджується результатами наших досліджень) (табл. 1).

Автомобільний бензин – один із найбільш важливих і вартісний продукт нафтопереробної промисловості. Він складається з різних вуглеводнів, які можуть бути класифіковані у вуглеводневі групи, такі як: алканові, ароматичні та інші. Ці вуглеводні мають різні фізичні та хімічні характеристики, що впливають на ефективність згорання палива та на емісію вуглеводневої пари [2]. Тому, дуже актуальною є проблема забезпечення фізичної стабільності (стійкості до випаровування, у першу чергу) автомобільного бензину під час зберігання, транспортування та використання.

У складі бензину міститься більш, ніж 500 різних вуглеводнів, що можуть містити у своєму складі від 3 до 12 атомів вуглецю і більшість автомобільних бензинів мають температурні межі кипіння від 30 до 220°C за атмосферним тиском. Їх склад змінюється від переробки до переробки, а також внаслідок втрат вуглеводнів від випаровування, тому досить складно обрати критерії, що характеризували властивості та якість автомобільного бензину [2]. Властивості бензинів залежать від характеристики сирової нафти, технологічних процесів переробки та наявності тих чи інших присадок у його складі. Насьогодні найбільш важливою задачею нафтопереробної промисловості є підвищення експлуатаційних та екологічних характеристик бензинів [2]. І, зокрема, підвищення фізичної стабільності бензинів. Адже, втрати від випаровування призводять до значної зміни якісних характеристик бензинів та кількісних втрат (табл. 2) [3–7].

Враховуючи те, що за результатами досліджень Пекінського муніципального інституту захисту навколишнього середовища фактор емісії бензину на заправних станціях може досягати 2,3 кг/т, якщо не застосовується жодна із систем запобігання втратам вуглеводневої пари від випаровування [8], постає необхідність пошуку ефективних способів зменшення рівня втрат вуглеводневої сировини та зменшення її негативного впливу на навколишнє середовище.

Починаючи з 1970-го року у світі багато

Таблиця 1

Порівняння схильності до втрат від випаровування різних марок нафтопродуктів

Марка нафтопродукту	Випаровуваність (%) за час								
	8 год	14 год	35 год	37 год	59 год	60 год	70 год	74 год	91 год
Бензин марки А-95	7	9	10	16	17	18	22	22,5	23
ТС-1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
ДП	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	1	1

Якісне порівняння «нового» бензину, «старого» бензину та «уловленого» бензину [2]

Тип бензину	Густина (20 ⁰ С), кг/м ³	Фракційний склад, ⁰ С					Залишок, об. %
		T _{п.к.}	T ₁₀	T ₅₀	T ₉₀	T _{к.к.}	
«Новий» бензин	736,3	42,5	64,0	112,0	179,0	201,0	1,2
«Старий» бензин	779,0	76,0	101,0	140,0	180,0	205,0	1,5
«Уловлений» бензин	658,9	32,0	38,5	49,0	74,0	199,0	0

різних систем уловлювання вуглеводневої пари широко використовується під час виробництва нафтопродуктів на нафтобазах та автозаправних станціях, такі як: Рівень I система, Рівень I система, системи уловлювання легких фракцій (СУЛФ) та інші [8]. Але, враховуючи особливості вуглеводневого складу сучасних автомобільних бензинів, що містять значну кількість легких вуглеводнів, для підвищення ефективності уловлювання вуглеводневої пари бензинів необхідно ефективно поєднувати як технічні засоби уловлювання пари, так і оптимізацію складу бензинів. А саме веденням присадок до складу бензинів підвищувати їх фізичну стабільність.

Як показали результати досліджень, додавання до палив оксигенатів не тільки покращує антидетонаційні властивості палива, а й призводить до збільшення густини та зменшення поверхневого натягу бензинів (рис. 2), що, у свою чергу, знижує схильність бензину до втрат від випаровування.

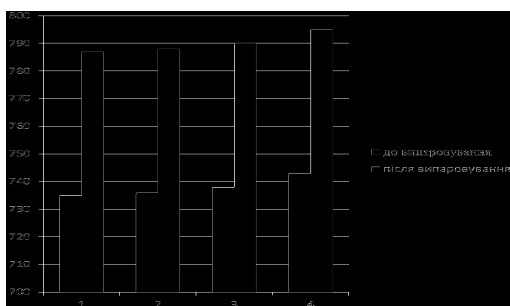


Рис. 2. Порівняльна характеристика зміни густини різних зразків палива до та після випаровування:

- 1 – автомобільного бензину марки А-95;
- 2 – автомобільного бензину марки А-95 з додавання 3% оксигенату;
- 3 – автомобільного бензину марки А-95 з додавання 5% оксигенату;
- 4 – автомобільного бензину марки А-95 з додавання 10% оксигенату

Висновки

Отже, вміст у складі автомобільних бензинів оксигенатів дозволяє вирішити не тільки проблему підвищення антидетонаційних та екологічних властивостей бензинів, а й зменшити схильність автомобільних бензинів до втрат від випаровування. Аналіз існуючих на сьогоднішні дані підтвердив перспективність та актуальність подальших наукових досліджень у цьому напрямі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Investigation of oil vapor emission and its evaluation methods / Weiqiu Huang, Juan Bai, Shuhua Zhao, Aihua Lv // J. of Loss Preventions in The Process Industries. – 2011. – № 24. – P.178-186.
2. The influence of ester additives on the properties of gasoline / H.A. Dabbagh, F. Ghodabi, M.R. Ehsani, M. Moradmamand // Fuel. – 2013. – № 104. – P.216-223.
3. Взаимосвязь потерь от испарения и кондиционности бензина / С.В. Бойченко, Л.Н. Черняк, Л.А. Федорович, С.В. Иванов // Экологические и ресурсосбережение. – 2006. – № 4. – С.8-11.
4. Бойченко С.В., Черняк Л.М. Вибір засобу запобігання втратам палив від випаровування // Вісник нац. авіац. ун-ту. – 2004. – № 2. – С.111-114.
5. Черняк Л.М., Бойченко С.В., Федорович Л.А. Розрахунок складової втрат від випаровування нафтопродуктів в умовах їх зберігання // Вопр. химии и хим. технологии. – 2006. – № 1. – С.130-133.
6. Бойченко С.В. Исследование потерь топлив от испарения и разработка рекомендаций по их предотвращению в условиях эксплуатации авиационной техники: дис...канд. техн. наук: 05.22.14. – К., 1996. – 224 с.
7. Бойченко С.В., Вдовенко С.В. Основні джерела викидів легких органічних сполук і напрями їх запобігання на НПЗ // Нафтова і газова промисловість. – 2007. – № 5. – С.53-55.
8. Experimental analysis of the evaporation process for gasoline / Ling Zhu, Jiaqing Chen, Yan Liu, Rongmei Geng, Junjie Yu // J. of Loss Preventions in The Process Industries. – 2012. – № 25. – P.916-922.

Надійшла до редакції 7.05.2013