

**РОЗЧИННІСТЬ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ В БЕНЗИНІ**

©Дутчак В.М.\*, Квітковський Л.М., 2000

ДУ "Львівська політехніка", кафедра хімічної технології переробки нафти та газу

\*ВАТ "Нафтохімік Прикарпаття"

Етиловий спирт використовується як високооктановий компонент бензинів. Встановлено залежність розчинності спирту в бензині від вмісту води. Вивчена залежність взаєморозчинності спирту в бензині від вмісту води в спирті, вмісту ароматичних вуглеводнів у бензині і температури. Визначено кількісну залежність мінімальної концентрації етилового спирту в суміші з бензином для одержання гомогенних розчинів при різних температурах і вмісті ароматичних вуглеводнів у бензині.

Ethanol is used as high-octane compounds of benzene. Dependence dissolution spirit in benzene from contents of water is established. Dependence dissolution spirit in benzene from contents of water in spirit, contents aromatic hydrocarbons in benzene and temperature was studied. Quantitative dependence of minimal concentration of ethanol in mixture ethanol-benzene in process of receiving homogenizes solution in different temperatures and contents aromatic hydrocarbons in benzene were determined.

Сучасні нафтопереробні заводи намагаються виробляти якомога більше бензинів. Для цього використовують високооктанові компоненти: ізомеризат пентан-гексанової фракції, алкілат, полімеризат, а навіть бензин вторинних процесів переробки нафти. В останніх двох компонентах присутні ненасичені вуглеводні, які дають смолоподібні відклади на всмоктувальній системі двигуна, тому такі бензини вимагають мийно-диспергуючих додатків [1]. Нафтопереробні заводи України не мають таких процесів, де отримуються вищеназвані компоненти. Останнім часом за кордоном широко застосовуються високооктанові кисневмісні добавки до бензинів, а саме метил- або етил-трет-бутилові ефіри, а також просто етиловий спирт [2]. Нафтопереробні заводи не мають потрібних об'ємів ізобутилену, а тому виробництво трет-бутилових ефірів поки що не є перспективне. Проте потужність спиртових заводів України на порядок перевищує потребу. Україна споживатиме близько 8 млн. тонн бензину в рік [3]. При мінімальній кількості спиртового додатку – 5 %, можна використати близько 5 млн. декалітрів етилового спирту, що забезпечить роботу усіх спиртових, а також цукрових заводів і, відповідно, агропромисловий комплекс.

Тому необхідним є вивчення умов взаємної розчинності етилового спирту і бензину залежно від вмісту в ньому води і групового вуглеводневого складу останнього.

Об'єктами дослідження були:

1. Бензин, одержаний із битківської нафти; фракція початок кипіння (п.к.) 42 °С і кінець кипіння (к.к.) 185 °С, і одержаний з нього каталізатор риформінгу п.к. – 58 °С і к.к. – 195 °С. Із прямогонного бензину методом сульфування видалили ароматичні вуглеводні. Змішуючи деароматизований бензин з каталізатором риформінгу одержали чотири зразки бензину з вмістом ароматики 0, 10, 30 і 40 % об. (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика зразків бензину

Зразок	Вміст ароматики, % об.	Густина при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	Фракційний склад				Октанове число (досл.)
			П.к.	10 %	50 %	К.к.	
I	0	730	42	75	130	185	40
II	10	735	43	75	129	187	48
III	30	750	50	78	125	193	73
IV	50	765	58	80	115	195	92

2. Етанол. За основу було взято етиловий спирт ректифікат. Для одержання спирту з різним вмістом води, спирт осушували адсорбцією на цеоліті до вмісту води 1,34 % мас. Змішуванням вихідного етилового спирту з осушеним, було одержано п'ять зразків спирту (табл. 2). В одержаних зразках хроматографічним методом було визначено вміст води.

Таблиця 2

Вміст води в підготованих зразках етилового спирту

Зразок	С-1	С-2	С-3	С-4	С-5
Вміст води, % мас.	1,34	1,95	1,35	3,75	5,00

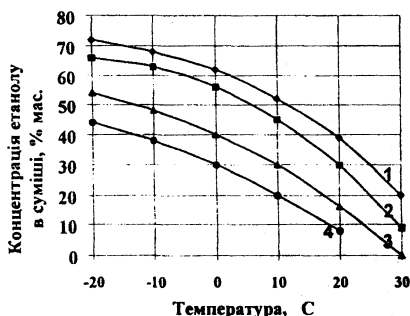


Рис. 1. Мінімальна концентрація етанолу в гомогенній етанол-бензиновій суміші залежно від температури для бензинів з вмістом ароматичних вуглеводнів: 1 - 0 % мас.; 2 - 10 % мас.; 3 - 30 % мас.; 4 - 50 % мас.

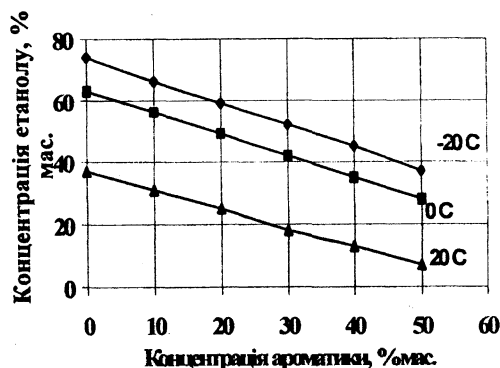


Рис. 2. Залежність мінімальних концентрацій етилового спирту в бензино-етаноліній гомогенній суміші від вмісту ароматики в бензині.

Взаємну розчинність визначали при температурах -20, -10, 0, +20 і +30 °С методом титрування. Для цього в п'ять пробірок набирали певний об'єм заданого зразка бензину, витримували 20-30 хв. при заданій температурі і титрували з мікробюретки окрему пробірку взятими зразками спирту до зникнення помутніння, тобто до повної взаємної розчинності. Фактично, відбувається розчинення бензину в спирті, тому що зворотне титрування, а саме, коли в пробірку набирається не бензин, а спирт, який титрується бензином, то перші краплі добре розчиняються в спирті і не утворюють дві фази. Результати дослідження наведені в табл. 3. Як бачимо, етиловий спирт з вмістом води менше 2,35 % мас. розчиняється необмежено з бензином незалежно від вмісту в ньому ароматичних вуглеводнів. За наявності в етиловому спирті води більше 3,75 % мас. розчинність його в бензині залежить від температури і вмісту ароматичних вуглеводнів (рис. 1, 2). Криві (рис. 1) показують мінімальну концентрацію етилового спирту в суміші, що забезпечує гомогенний стан, при зниженні температури піднімаються в зону вищих значень. Крім цього, положення їх майже симбатно знижується залежно від вмісту ароматичних вуглеводнів в бензині. Так, наприклад, для утворення гомогенного розчину етилового спирту з вмістом 5 % мас. води з нафтопарафіновими вуглеводнями при температурі -20 °С потрібно мати в суміші не менше 72 % мас. спирту. Тоді, якщо в бензині буде 50 % об. ароматичних вуглеводнів, потрібно буде спирту не менше 44 % мас. Відповідно ці значення при +20 °С будуть 38 і 7 % мас.

Таблиця 3

**Визначення мінімальної концентрації етилового спирту  
в суміші з бензином при різних температурах**

Вміст ароматичних вуглеводнів в бензині, % об.	Зразок спирту	Результати титрування (температура, °С)				
		+30	+20	0	-10	-20
0	С-1	н.р.*	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-2	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-3	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-4	н.р.	н.р.	о.р.9	о.р.21	о.р.35
	С-5	о.р.16**	о.р.35	о.р.61	о.р.65	о.р.70
10	С-1	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-2	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-3	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-4	н.р.	н.р.	о.р.4	о.р.11	о.р.25
	С-5	о.р.5	о.р.34	о.р.55	о.р.60	о.р.65
30	С-1	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-2	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-3	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-4	н.р.	н.р.	н.р.	о.р.2	о.р.8
	С-5	о.р.10	о.р.18	о.р.33	о.р.43	о.р.50
50	С-1	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-2	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-3	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	С-4	н.р.	н.р.	н.р.	о.р.2	о.р.8
	С-5	о.р.8	о.р.14	о.р.24	о.р.35	о.р.44

Примітка: \*н.р. – необмежена розчинність; \*\*о.р.16 – обмежена розчинність, цифра визначає мінімальну концентрацію спирту.

Залежність мінімальних концентрацій 95 % етилового спирту для утворення гомогенних розчинів з бензином від вмісту в ньому ароматичних вуглеводнів має практично лінійний характер незалежно від температури (рис. 2).

Отже, для утворення бензино-спиртових композицій будь-якого складу немає потреби осушувати етиловий спирт до вмісту води не більше 0,2 % мас. [4]. Повне взаємне розчинення бензину і етилового спирту до температури  $-20^{\circ}\text{C}$  настає при вмісті води не більше 3,5 % мас. замість 5 % мас., як і є в етиловому спирті-ректифікаті, що значно простіше і дешевше досягти потрібної величини.

1. Włostowska E. *Jakość benzyn samochodowych. Paliwa, oleje i smary*, 1995, N 21, s. 14. 2. Прокофьев К.В., Котов С.В., Федотов Ю.И. *Экологически безопасные высокооктановые компоненты автомобильных бензинов. // Химия и технология топлив и масел*, 1998, № 1. 3. Череди́ченко Г., Маскаєв А. *Стан нафтопереробної і нафтохімічної промисловості України. // Вісник ДУ "Львівська політехніка"*, 1998. № 342. С. 7. 4. *Високооктанова кисневмісна добавка до бензинів. Технічні умови ТУУ* 18.475–98.

УДК 666.521.7

## ВИВЧЕННЯ ТВЕРДИХ НАФТОВИХ ВІДКЛАДІВ МЕТОДОМ ДИФЕРЕНЦІЙНО-ТЕРМІЧНОГО АНАЛІЗУ

© Юрій Хлібшин, **Василь Антонішин**, 2000

Державний університет "Львівська політехніка", кафедра хімічної технології переробки нафти та газу

Методом диференційно-термічного аналізу досліджено та порівняно тверді вуглеводні, які містяться в твердих нафтових відкладах та озокериті. Встановлено подібність температурних властивостей порівнюваних зразків. Також вивчено вплив хімічного складу твердих вуглеводнів на їх термічні властивості.

The comparative characteristics of hard hydrocarbons, which are contained in solid oil residues and ozoceryte have been investigated by method of the differential-thermal analysis. The likeness of thermal properties for compared samples was determined. Influence the chemical composition of hard hydrocarbons upon their thermal properties has been studied.

Під час видобутку парафінових нафт, їх транспортування по трубопроводах та зберігання в резервуарах на стінках труб і ємностей відкладаються тверді компоненти нафти, які спричиняють труднощі в експлуатації обладнання. Тому ліфтові труби свердловин, обладнання і резервуари періодично очищають від твердих нафтових відкладів (ТНВ). Такі ТНВ поки що не знайшли практичного застосування, а тому вважаються відходами виробництва, їх зберігають в ямах або спалюють. Це значно