

АЛЬТЕРНАТИВНІ МОТОРНІ ПАЛИВА: ЕКОЛОГІЧНО ПЕРСПЕКТИВНІ, ЕКОНОМІЧНО КОНКУРЕНТНІ

Автор: учений секретар Інституту газу НАН України кандидат технічних наук Борис Кузьмич Ільєнко.

90% шкідливих канцерогенних викидів, що містяться в атмосфері великих міст України, забезпечує автотранспорт. Значно знизити їх і водночас забезпечити ринок нафтопродуктів новим видом моторних палив можливо — за рахунок початку виробництва конкурентного альтернативного палива з вугілля і газу.



Забезпечення моторним паливом є одним із проблемних завдань, що стоять перед нашою країною. Складність його вирішення зумовлена такими факторами:

- зростаючими вимогами до якості палив;
- станом нафтопереробних заводів в Україні;
- обмеженістю обсягів власного видобутку нафти.

Однак розв'язати цю проблему можливо не тільки за рахунок імпорту нафтопродуктів, але й налагодивши власне виробництво альтернативних і екологічно чистих палив.

Євростандарти

Кабінет міністрів України постановою від 1 серпня 2013 р. № 927 затвердив "Технічний Регламент про вимоги до автомобільних бензинів, дизельного, суднових і котельних палив". Зазначений регламент розроблено з урахуванням директив Євросоюзу. Його метою є перехід на європейські стандарти моторних палив як вагомий фактор захисту здоров'я людей і охорони навколишнього середовища від шкідливих викидів.

Газоподібні викиди, що утворюються при експлуатації транспортних засобів, мають значну питому вагу в структурі джерел забруднення атмосфери. Наприклад, їхня частка в загальному обсязі таких викидів у США, Великій Британії та ФРН становить 50–60%. До найнебезпечніших викидів двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) належать поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ), що мають сильний канцерогенно-мутагенний вплив на організм людини. Встановлено, що близько 90% ПАВ, які містяться в атмосфері великих міст України, припадає на ДВЗ транспортних засобів. Іншим великим забруднювачем атмосфери є оксиди сірки.

Технічним регламентом передбачено подовження дії стандарту якості автомобільних бензинів і дизельного палива, що відповідає вимозі Євро-3, до кінця 2015 р. Цією ж постановою Кабмін затвердив кінцевий строк введення в обіг палива стандарту Євро-4 — до 31 грудня 2017 р., а Євро-5 — на необмежений строк. Таким чином, основні показники автомобільних бензинів, подані в *табл.1*, уже цього року мають бути скориговані. Хоча практика імплементації вимог зазначеного регламенту далеко не оптимістична. Насамперед з технічних причин.

Табл. 1. **ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ АВТОМОБІЛЬНИХ БЕНЗИНІВ**

Показник	Категорія			
	№2	№3	№4	№5
Октанове число, дослідний метод, од., не менше	92	95	95	95
Ароматичні вуглеводні, % вміст, не більше	55	42	35	35
Бензол, % вміст, не більше	5	1	1	1
Сірка, мг/кг, не більше	500	150	50	10

Євростандарти на бензини передбачають зниження вмісту ароматичних сполук до 35% і сполук сірки — до 10 мг/кг. Жорсткі вимоги висуваються до вмісту бензолу: 5% — уже починаючи з Євро-2 і далі — не більш як 1%. Бензол має високу токсичність і офіційно внесений МАВР (Міжнародним агентством з вивчення раку) до групи канцерогенів. У *табл.2* подано основні екологічні критерії євростандартів дизельних палив.

Табл. 2. **ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ КРИТЕРІЇ ЄВРОСТАНДАРТІВ
ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ**

Показник	Категорія		
	№3	№4	№5
Сірка, мг/кг, не більше	350	50	10
Масова частка поліциклічних ароматичних вуглеводнів, %, не більше	11	11	8

Євростандарт моторних палив забезпечує тільки Кременчуцький НПЗ

Октанові числа бензинів на НПЗ формувалися в основному за рахунок ароматичних сполук та ізопарафінів, одержуваних переважно в процесах каталітичного крекінгу й каталітичного риформінгу. Зниження вмісту ароматичних сполук у бензинах сучасних НПЗ до встановлених євростандартів досягається їхнім гідруванням або виділенням екстракцією, а також розведенням ізопарафінами. Останні, зважаючи на їх високі детонаційні характеристики, мають низку переваг перед ароматичними сполуками. Їхнє застосування сприяє поліпшенню пускових властивостей двигунів, зниженню утворення кіптяви, вони менш токсичні, характеризуються високою повнотою згоряння.

Для одержання ізопарафінів на нафто- і газопереробних заводах споруджують установки ізомеризації парафінів з метою надання їм розгалуженої структури. Іншим джерелом одержання ізопарафінів є установки алкілування компонентів бутан-бутиленової фракції каталітичного крекінгу.

Із застосовуваних у промисловості методів очищення нафтопродуктів від сірчистих сполук найефективнішим є каталітичне гідроочищення.

На нафтопереробних підприємствах України, крім Кременчуцького НПЗ, основним процесом одержання автомобільних бензинів є каталітичний риформінг прямогонних бензинових фракцій. Бензини риформінгу містять 60–70% ароматичних вуглеводнів (до 7% бензолу) і за своїми показниками не можуть належати навіть до Євро-2.

Єдиним підприємством, де виробляють моторні палива, що відповідають євростандартам, є Кременчуцький НПЗ. Цьому сприяє наявність на заводі поряд з установками каталітичного риформінгу установок гідроочищення, каталітичного крекінгу, виробництва високооктанової добавки (метил-трет-бутилового ефіру) і установки фракціонування для виділення бензолвмісної фракції.

Нині на цьому підприємстві виробляють автомобільний бензин, що відповідає стандарту Євро-5, і дизельне паливо Євро-4. Можливості виробництва моторних палив, що відповідають європейським стандартам, на інших підприємствах України стримуються застарілою технологічною базою, модернізація якої потребує значних капіталовкладень і термінів реалізації.

Сировинна база для виробництва моторних палив в Україні

Нафта. Прогнозні показники річного видобутку нафти в Україні, за даними Оновленої енергетичної стратегії, становлять 2,8 млн т у 2015 р., 2,4 млн т — на період до 2025 р. і 3,6 млн т — у 2030 р. Разом з тим споживання бензину в Україні тільки 2010-го р. становило 4,6 млн т, дизельного палива — 5,3 млн т. Для виробництва такої кількості світлих нафтопродуктів необхідно поставити, наприклад, на Кременчуцький НПЗ близько 15 млн т нафти.

Враховуючи складнощі з вітчизняним виробництвом моторних палив з нафтової сировини, оцінимо можливості їх одержання з інших сировинних джерел — природного газу і вугілля.

Природний газ і вугілля. Україна має значні ресурси природного газу, їх прогнозні запаси становлять 5,5 млрд т умовного палива (близько 6,4 трлн кубометрів). Реальність цих запасів підтверджувалася високими (до 70 млрд кубометрів на рік) показниками видобутку природного газу в 70-х роках минулого століття й показниками експлуатації низки діючих свердловин. Значні резерви природного газу мають малодобітні родовища — до 80 млрд кубометрів. На сьогодні достовірні запаси бурого вугілля в Україні становлять 2 млрд т, з яких понад 1 млрд т можна видобувати безпечним і дешевим відкритим способом.

Моторні палива з вугілля

Найвідомішим їх виробником була нацистська Німеччина 1933–1945 рр. Палива вироблялися переважно методом Бергіуса — каталітичною гідрогенізацією вугілля під тиском 250–300 атм. і при температурах 400–600°C. Іншими джерелами їх одержання були процеси коксування вугілля і синтез оксиду вуглецю і водню за Фішером-Тропшем. За методом Бергіуса виробляли 78,5% від загального обсягу моторних палив з вугілля, коксуванням — 12,3, синтезом — 9,1%.

З освоєних у Німеччині процесів зберігся інтерес лише до синтезу за Фішером-Тропшем. Продуктами процесу є дизельне паливо й мастильні матеріали. Цей синтез знайшов застосування в ПАР, де з 1983 р. експлуатувалися три заводи компанії Sasol сумарною продуктивністю 4,5 млн т на рік за моторними паливами. Створення зазначених комплексів було вимушеним і пов'язане з дією ембарго на поставки нафти для цієї країни.

Нині інтерес до синтезу Фішера-Тропша на вугільній сировині виявляють у Китаї. Компанія Sasol і корпорація "Шеньхуа" планують розпочати у 2016 р. спільне виробництво палива з вугілля.

В Україні Інститутом газу НАН України та інститутом "Діпрококс" (Харків) здійснюється підготовка до виконання міжнародного проекту "Воднева енергетика" з іноземними інвестиціями. Його метою є виробництво моторного палива з вугілля українських родовищ на основі його парокисневої газифікації.

Моторні палива з природного газу

У 90-х роках було споруджено кілька установок синтезу за Фішером-Тропшем на природному газі. Зараз функціонує великий комплекс у Катарі, де щодоби переробляють 45 млн кубометрів природного газу на дизельне паливо, гас (авіаційне паливо), мастильні матеріали.

Одержання високоякісного синтетичного бензину ґрунтується на послідовному одержанні синтез-газу (CO і H_2), прямому каталітичному синтезі диметилового ефіру (ДМЕ) і виробництві бензину. В основу створення цієї технології покладено розробки фірм Mobil і Haldor Topsøe. Ведуться роботи в Росії (Інститутом нафтохімічного синтезу РАН). Важливою особливістю технології є можливість її реалізації на невеликих мобільних установках із застосуванням до малодобітних родовищ.

В Інституті газу НАН України накопичено значний досвід промислової реалізації процесу кисневої конверсії природного газу з одержанням газоподібних продуктів, що містять CO і H_2 . У ДНДПІ "Хімтехнологія" (м. Сєвєродонецьк) проводилися дослідження з прямого синтезу ДМЕ із синтез-газу, було розроблено демонстраційну установку одержання ДМЕ.

Синтетичні моторні палива є новою конкурентною альтернативою паливам, одержуваним традиційною переробкою нафти. Вони відповідають діючим стандартам якості, що дає змогу використовувати їх в існуючій паливній інфраструктурі. В Україні є сировинна і наукова база, здатна забезпечити виробництво конкурентного альтернативного палива. Бракує лише рішучості та необхідного рішення.