

Отже, у рамках моделі електронної будови речовини показано, що поляризація молекул у процесах, утворення граничних шарів антифрикційних рідин відіграє домінуючу роль.

УДК 504.064

**Наумова А. О., Пашков А. П.**  
Національний університет «Кієво-Могилянська академія», Україна

**ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
ТРАНСПОРТУ ТА ЗАХОДИ  
ЩОДО ЇХ ЗАПОБІГАННЯ АБО СУТТЄВОГО ЗМЕНШЕННЯ  
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

Людина є невід'ємною складовою природи, тому її діяльність повинна здійснюватися в тісній гармонії з вимогами законів природи і бути підпорядкована їм. Тільки натаких засадах можна уникнути деградації природного середовища.

Проте наш час характеризується небаченими масштабами транспортних перевезень - як вантажних, так і пасажирських, як у державному, так і у власному застосуванні. Значна їх частина є безпосередньо складовою процесу виробництва у промисловості. Надзвичайна мобільність властива й людям: зростають швидкості й вантажопідйомність автомобілів, літаків, суден. Відповідно збільшується й масштаби шкоди, якої вони завдають природі.

Внесок різних видів транспорту в забруднення довкілля наведено у табл. 1.

*Таблиця 1*

Вид транспорту	Масова частка викидів				
	СО	Вуглеводів	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Аерозолів
Автомобільний	89.5	82.1	72.6	44.4	78.5
Залізничний	0.4	2.6	7.7	11.1	7.1
Водний	2.2	6.4	2.2	33.3	-
Повітряний	1.4	2.6	1.0		7.1
Інший	6.5	6.3	16.5	11.2	7.3

Таким чином, найбільшим винуватцем забруднення великих міст, тобто мегаполісів, таких, як Київ, є автомобільний вид транспорту. До того ж відомо, що легковий автомобіль у середньому збирає кисень в 100 разів, а вантажівка тину ЗИЛ-130 - у 200 разів більше, ніж одна людина.

У світі сьогодні нараховується 600 млн автомобілів, що створюють забруднення в мегаполісах до 70-90%. За 10 років кількість дорожньо-транспортних пригод у світі зросла на 10%, а смертність на 15%. Автомобільні відпрацьовані гази - це суміш приблизно 200 хімічних елементів і сполук. До теперішнього часу вважали, що головними шкідливими компонентами є: оксид вуглецю (СО), вуглеводи (С<sup>n</sup>H<sup>m</sup>), та оксиди азоту (NO<sub>x</sub>) під час взаємодії з водою створюють азотну та азотисту кислоти, що чинять руйнівну дію на печінку людини, NO<sub>x</sub> уражають слизисту оболонку очей, серцево-судинну систему. Дію NO<sub>x</sub> неможливо послабити ніякими нейтраізуючими засобами.

Особливо небезпечним є присутність у відпрацьованих газах  $C_nH_m$  - канцерогенних речовин, що викликають ракові захворювання. Середня добова концентрація бензапірену у повітрі великого міста може сягати  $3 \text{ мг}/100 \text{ м}^3$  при нормі  $0,1 \text{ мг}/100 \text{ м}^3$ . Мешканець невеликого міста, який знаходився довгий час на пожвавленій вулиці, може отримати стільки бензапірену, скільки міститься в 50 цигарках. Різке збільшення захворювань раком легенів, особливо у великих містах, багато дослідників пов'язують саме з підвищенням канцерогенів в атмосферному повітрі. Ще одна дуже небезпечна властивість бензапірену - вплив на спадковість.

Оксид вуглецю (CO) порушує процеси окиснення в організмі людини, оскільки вступає в реакцію з гемоглобіном крові, замінюючи в ньому кисень. Частими є приступи отруєння навіть невеликими дозами CO. У першу чергу це стосується водіїв, співробітників ДАІ та пішоходів у мегаполісах. Отруєння виражається головним болем, загальною депресією та зниженням працездатності. Отруєння також може стати причиною ДТП, оскільки навіть при малому рівні забруднення у водія помітно знижується увага та уповільнюється реакція. Саме тому CO у низці країн вважають токсичною речовиною.

У табл. 2 наведено дані відносно токсичності основних компонентів відпрацьованих газів у відношенні до CO.

Таблиця 2

Токсичність компонентів	Відносна токсичність до (CO)
Оксид вуглецю	1.0
Вуглеводи	1.2
Оксид азоту	20
Акролеїн	20
Двооксид сірки	12
Формальдегід	60
Сажа	25

На правильність наведених досліджень свідчить, що саме формальдегід – головний компонент забруднення атмосфери автомобільним транспортом у містах України є одним з основних збудників онкологічних захворювань.

За останні 5-7 років стрімко зросла ціна на бензин та дизпаливо, тому і використання газу замість бензину стало економічно вигідним. Як наслідок, відсоток автомобілів, які переходили на природний газ, стрімко зростає. Приблизно такою ж мірою зростає концентрація забруднення атмосфери автомобільним транспортом у містах України. Останні дослідження свідчать, що у всіх 5-ти містах правобережної України, де відбувалося спостереження екологічною лабораторією Держгідромету України, вміст формальдегіду є найбільшим. Навіть у м. Ужгороді, де немає хімічних підприємств, які були б джерелами високого рівня забруднення повітря. Тому єдиною причиною цього можна однозначно вважати автомобільний транспорт.

Це суперечить добре відомим роботам з досліджень Фурмана М. С. та Цикліса Д. С., які довели, що в умовах адіабатичного стискання метану в циліндрі двигуна внутрішнього згорання утворюється в значних концентраціях формальдегід.

Аналіз проб вихлопних газів у автомобілів, що працюють на різних видах пального, наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Вихлоп шкідливих речовин	ГДК макс. разова, $\text{мг}/\text{м}^3$	Природа пального в автомобілі, $\text{мг}/\text{м}^3$			
		Газ Метан	Бензин А-80	Бензин А-95	Фонові Виміри
Формальдегід	0.003	0.177	0.057	0.074	0.017
Оксид азоту	0.06	0.242	0.102	0.058	0.017
Діоксид азоту	0.04	0.180	0.091	0.077	0.054
Сірчистий газ	0.008	0.008	0.147	0.008	0.005
Оксид вуглецю	3.0	10.0	60	12.0	2.0

Результати аналізу свідчать, що автомобіль, що використовує як пальне природний газ, дає викиди, в якій найбільша концентрація серед забруднювачів припадає на формальдегід -  $0,177 \text{ мг}/\text{м}^3$ , що в 59 разів вище за ГДК, тоді як перевищення ГДК оксиду азоту, діоксиду азоту і оксиду вуглецю відповідно становить в 4,0, 4,5 і 3 рази. Тому двигни, які працюють на природному газі, є екологічно небезпечними через викиди надзвичайно небезпечних для здоров'я людини формальдегіду, оксиду і діоксиду азоту.

У певній мірі знизити екологічне навантаження на довкілля від автомобілів можливо за рахунок: по-перше, запровадження двигунів, що працюють на бензинах різних марок і дають значно менше токсичних викидів; по-друге, більш ретельно очищення від сірки низько октанових бензинів А-78 та А-80 або використання екологічно безпечного біопалива.

До того ж, як свідчать публікації світових видань із проблем нафтового ринку, можна стверджувати, що, можливо, вже через декілька десятків років світових ресурсів нафти і газу буде не достатньо для покриття світових потреб транспорту та хімічних виробництв. Одним із вирішення наведених вище проблем може стати використання альтернативних джерел енергії.

Найбільш поширеним і перспективним на сьогодні в світі серед альтернативних нафтопродуктів вважається біодизельне паливо. Саме тому найбільші Європейські виробники продовжують дослідження і збільшення потужностей з їх виробництва, та, як наслідок, займають лідируючі позиції на ринку біопалива. Об'єм його виробництва в Європі у 20 разів більший, ніж у США.

Як відомо, в 2005 р. вступила в дію Директива Європейської Комісії, що затвердила пакет законопроектів по впровадженню і застосуванню альтернативних палив: в 2010 р. - до 5,75%, а в 2020 р. об'єм їх виробництва повинен складати до 20% від загального об'єму палив із нафтової сировини. Загальні потужності біодизельного палива в світі досить незначні і складають близько 4 млн тонн на рік. В Європі трійку лідерів із ринку біопалив очолює Німеччина, випускаючи на сьогодні більше 50% від загального їх об'єму. Наступні Франція та Італія - 15 і 12% відповідно. У країнах східної Європи лідер

- Польща та Чехія, в яких має місце зниження оподаткування біопалив з метою стимулювання їх споживання.

У США біодизельне паливо випускається на 35 заводах, 25 з яких знаходяться на початковій стадії. Китай із метою зменшення залежності країни від сирої нафти, що імпортується для широкого запровадження біодизельного палива, у долині річки Янцзи вирощує одну третину світового врожаю рапсу.

Потенціал України у поновлювальних джерелах енергії з біомаси може бути оцінений у 7,4-12,3 млн тонн умовного палива на рік. Доступним, екологічно чистим та відновлювальним джерелом сконцентрованої енергії є рідке біологічне паливо. Найбільш ефективними різновидами є: біодизельне паливо, що містить 90% енергії нафтових палив, етиловий спирт (етанол) - 50% їх енергії та метиловий спирт (метанол) - третю частину їх енергії. При чому найбільш економічним із них для виробництва є біодизельне паливо.

У масштабах України переробка 75% врожаю ріпаку, зібраного на площі 3 млн га, що становить близько 12% орної землі, за врожайністю 30 ц/га забезпечить виробництво 2,7 млн тонн дизельного біопалива.

Разом із тим, річні відходи, що можуть бути використані при розробці палива складають - 63,9 млн тонн, від яких річна економія палива складе - 11,32 млн тонн. Це відходи з соломи злакових культур - 40,3; соняшника - 7,41; гній - 5,68; буряка - 4,74; листя і деревина - 2,44 та кукурудзи - 2,85 млн тонн. Тому Україна маючи ці відходи, високу врожайність ріпаку та найвищу забрудненість і смертність в Європі зобов'язана:

1) Формувати процеси з прийняття рішень у Верховній Раді зі створенням нормативно-правової бази і сприянню інвестицій у будівництво заводів по виробництву біодизельного пального та усунення податків на відміну від палив із нафтовою сировиною;

2) Кабінету Міністрів і відповідними науково-дослідними інститутами забезпечити наукове обґрунтування розвитку виробництва та використання біологічних палив;

3) На експериментально-виробничих комплексах по переробці сировини та виготовленню біологічних палив відпрацювати та оптимізувати розроблені технології.

Запровадження цих заходів сприятиме виконанню Закону України «Про державний бюджет України на 2010 рік», суттєвому покращенню довкілля та зменшить залежність Національної економіки від імпорту газу, нафти і нафтопродуктів.

УДК 665.635:665.753.3

**Novoselov E. F.**  
National Aviation University, Ukraine

#### **COMPARATIVE STUDY OF ETHYL AND METHYL BIODIESEL FUEL PRODUCTION**

Biodiesel is a renewable fuel which may be used without any modifications to the engine. Biodiesel fuels can be produced from ethanol and vegetable oil and are therefore completely biomass-derived products. Ethanol is less toxic, making it safer to work than