

УДК 504.75

М.А. ПОДРИГАЛО, д.т.н., професор, завідувач кафедри, **Н.В. ВНУКОВА**, к.геогр.н., доцент, завідувач кафедри, **А.В. КАЛЕНІЧЕНКО**, інженер, **А.І. КОРОБКО**, завідувач відділу
Харківський національний автомобільно-дорожній університет (ХНАДУ), м. Харків

АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЕКОЛОГІЧНИХ НОРМ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ТА АНАЛОГІЧНІ НОРМАТИВИ В УКРАЇНІ

Висвітлено загальні положення екологічної безпеки автомобільного транспорту. Проведено аналіз вимог європейських стандартів щодо норм токсичності компонентів відпрацьованих газів і методів їх контролю. Запропоновано методика прогнозування вимог стандартів з екологічної безпеки автомобілів. Наведено результати розрахунків токсичності компонентів відпрацьованих газів автомобільних двигунів за запропонованою методикою.

екологічна безпека, європейські стандарти, методика розрахунків, норми токсичності

Інтенсивний розвиток автомобільного транспорту в світі супроводжується ще більш інтенсивним процесом автомобілізації – накопиченням транспортних засобів, зокрема легкових автомобілів. Разом з численними благами автомобілізація супроводжується низкою негативних наслідків, що виявляються як безпосередньо, так і у вигляді нерационального використання ресурсів (прямий збиток – шкідливий вплив автомобілів на навколишнє природне середовище та людину, «поділяючий ефект» – утруднення або розривання зв'язків між об'єктами і природними комплексами, що знаходяться по різні сторони проїзної дороги, руйнування екологічної рівноваги місцевості) [1].

Забруднення навколишнього середовища як один із негативних факторів автомобілізації полягає у викидах в атмосферне повітря токсичних компонентів відпрацьованих газів, шумі, вібрації, електромагнітному випромінюванні, забрудненні ґрунтів і вод, порушенні ландшафту через будівництво автомобільних доріг, посиленні геодинамічних процесів. Найбільш суттєву шкоду завдають токсичні компоненти відпрацьованих газів (ВГ) і шум. Токсичні викиди автомобільних двигунів – приблизно 50 % загальної кількості вуглеводнів (СН), 60 % – оксидів вуглецю (СО), 40 % – оксидів азоту (NO_x) – у більшості країн світу є основним джерелом забруднення довкілля.

Європейська політика у сфері екології автомобільного транспорту

Усвідомлення світовою спільнотою екологічних проблем призвело до введення на початку ХХІ століття у більшості розвинених країн світу жорстких екологічних вимог до колісних транспортних засобів (КТЗ). Країни ЄС, США та Японія останніми роками різко знизили допустимі рівні викидів шкідливих речовин у ВГ автомо-

більних двигунів. Окрім збільшення вимог щодо норм шкідливих викидів, неухильно удосконалюються й самі процедури їх визначення (випробування), які комплексно охоплюють всі аспекти функціонування автомобіля. Уведені обов'язкові вимоги щодо комп'ютерних систем бортової діагностики і передбачений відповідний комплекс заходів щодо підтримки високого екологічного рівня систем автотранспортних засобів протягом усього терміну експлуатації.

Удосконалення методів контролю викидів призводить до значного зменшення їх у реальних умовах експлуатації. Ефективність заходів, до яких вдалися європейські країни та США на шляху до екологічно чистого автомобільного транспорту, можна спостерігати вже сьогодні. В Європі, США, Японії завдяки вжитим заходам і незважаючи на ріст парку автомобілів масові викиди шкідливих речовин після 90-х років ХХ століття зменшуються. Досвід розвинених країн доводить, що проблема забруднення довкілля автомобільним транспортом має ефективно вирішення, яким слід скористатися й в Україні.

Нормування екологічних показників КТЗ та їх двигунів здійснюється на стадії виробництва та у процесі експлуатації: на стадії виробництва екологічні показники легкових автомобілів та малотоннажних КТЗ оцінюються через випробування на стендах з біговими барабанами, КТЗ великої вантажності та пасажировмісності – на гальмівних моторних стендах.

Нормування викидів шкідливих речовин КТЗ категорії М1 і N1 (легкові та вантажні автомобілі) розпочалося у 1970 р. після прийняття Правил ЄЕК ООН №15 та ідентичної Директиви ЄС 70/220/ЕЕС, згідно з якими обмежувались викиди оксиду вуглецю (СО) та вуглевод-



нів (СН) автомобілями вказаних категорій з бензиновими двигунами [2, 3].

Протягом наступних років до зазначених документів приймалися поправки, якими жорсткіше обмежувались викиди CO і СН та уводились обмеження на викиди NO_x.

Директивою 91/441/ЕЕС та Правилами ЄЕК ООН № 83-01 уперше був запроваджений європейський міський їздовий цикл ECE R-15+EUDC, який складався з попереднього міського циклу UDC та додаткового швидкісного міського їздового циклу EUDC (Extra Urban Driving Cycle) і виконувався одразу після четвертого елементарного циклу UDC.

У 1989 р. набули чинності нові Правила ЄЕК ООН № 83, що поглинули правила № 15 у частині процедури випробування норм викидів КТЗ, які працюють на етилованому бензині. Норми викидів КТЗ категорій М1 і N1 були встановлені у залежності від виду палива, на якому працюють КТЗ: етилованого чи неетилованого бензину або дизельного палива. Набули чинності уведені гранично допустимі норми викидів твердих частинок

(ТЧ) з ВГ дизелів. Слід зазначити, що норми і процедури (аналогічні R 83-00) в країнах ЄС раніше були введені Директивою 88/76/ЕЕС, яка доповнила Директиву 70/220/ЕЕС. Встановлення таких норм є найбільш важливими змінами останніх років (табл. 1):

- Євро-1 – Директивою 91/441/ЕЕС та Правилами № 83-01 для КТЗ категорії М1 (легкових автомобілів з числом місць – до 6 і повною масою – до 2,5 т);
- Євро-1 – Директивою 93/59/ЕЕС та Правилами № 83-02 для КТЗ категорій N1 та M2 (вантажних автомобілів малої вантажності та легкових автомобілів з числом місць – більше ніж 6 і повною масою – більше ніж 2,5 т);
- Євро-2 – Директивою 94/12/ЕЕС, Директивою 96/69/ЕЕС, а також Правилами № 83-03 та 83-04;
- Євро-3 і Євро-4 – Директивою 98/69/ЕЕС, Директивою 2002/80/ЕЕС та Правилами № 83-05.

У липні 2005 р. Європейська Комісія опублікувала пропозиції до проекту Директиви, що мала доповнити

Таблиця 1 – Норми токсичності відпрацьованих газів автомобільних двигунів, що введені Директивою 70/220/ЕЕС та Правилами UN/ECE R 83

Екологічні норми для КТЗ категорії N1, M1*, г/км							
Ваговий клас	Рівень вимог	Дата введення	CO	СН	СН+NO _x	NO _x	ТЧ
Бензин							
Клас 1	Євро 1	Жовтень 1994	2,72	–	0,97	–	–
	Євро 2	Січень 1998	2,2	–	0,5	–	–
	Євро 3	Січень 2000	2,3	0,2	–	0,15	–
	Євро 4	Січень 2005	1	0,1	–	0,08	–
	Євро 5	Липень 2008	1	0,075	–	0,06	0,005
Клас 2	Євро 1	Жовтень 1994	5,17	–	1,4	–	–
	Євро 2	Січень 1998	4	–	0,65	–	–
	Євро 3	Січень 2000	4,17	0,25	–	0,18	–
	Євро 4	Січень 2005	1,81	0,13	–	0,1	–
	Євро 5B	Липень 2008	1,81	0,1	–	0,075	0,008
Клас 3	Євро 1	Жовтень 1994	6,9	–	1,7	–	–
	Євро 2	Січень 1998	5	–	0,8	–	–
	Євро 3	Січень 2000	5,22	0,29	–	0,21	–
	Євро 4	Січень 2005	2,27	0,16	–	0,11	–
	Євро 5B	Липень 2008	2,27	0,12	–	0,082	0,012
Дизельне паливо							
Клас 1	Євро 1	Жовтень 1994	2,72	–	0,97	–	0,14
	Євро 2 (ID)а	Січень 1998	1	–	0,7	–	0,08
	Євро 2 (DI)б	Січень 1998г	1	–	0,9	–	0,1
	Євро 3	Січень 2000	0,64	–	0,56	0,2	0,05
	Євро 4	Січень 2005	0,5	–	0,3	0,25	0,025
Клас 2	Євро 5	Липень 2008	0,5	–	0,25	0,2	0,005
	Євро 1	Жовтень 1994	5,17	–	1,4	–	0,19
	Євро 2 (ID)а	Січень 1998	1,25	–	1	–	0,12
	Євро 2 (DI)б	Січень 1998Г	1,25	–	1,3	–	0,14
	Євро 3	Січень 2000	0,8	–	0,72	0,65	0,07
Євро 4	Січень 2005	0,63	–	0,39	0,33	0,04	
Євро 5	Липень 2008	0,63	–	0,32	0,26	0,008	

Таблиця 1 – Продовження

Екологічні норми для КТЗ категорії N1, M1*, г/км							
Ваговий клас	Рівень вимог	Дата введення	CO	CH	CH+NO _x	NO _x	ТЧ
Клас 3	Євро 1	Жовтень 1994	6,9	–	1,7	–	0,25
	Євро 2 (IDI) ^a	Січень 1998	1,5	–	1,2	–	0,17
	Євро 2 (DI) ^б	Січень 1998	1,5	–	1,6	–	0,2
	Євро 3	Січень 2000	0,95	–	0,86	0,78	0,1
	Євро 4	Січень 2005	0,74	–	0,46	0,39	0,06
	Євро 5	Липень 2008	0,74	–	0,38	0,31	0,012
Ваговий клас	Контрольна маса (RW)						
	Для норм Євро 1 – Євро 2		Для норм Євро 3 – Євро 4				
1	RW ≤ 1250 kg		RW ≤ 1305 kg				
2	1250 kg ≤ RW ≤ 1700 kg		1305 kg ≤ RW ≤ 1760 kg				
3	1700 kg ≤ RW		1760 kg ≤ RW				

* – норми поширюються тільки на КТЗ категорії M2 (з числом місць більше ніж 6 та повною масою більше ніж 2,5 т);
 а – IDI (indirect injection – непрямий вприск пального) – для КТЗ з дизелями з розділеною камерою згоряння;
 б – DI (direct injection – прямий вприск пального) – для КТЗ з дизелями з нерозділеною камерою згоряння;
 в – попередня пропозиція, липень 2005 р.;
 г – до 30.09.1999 р. (після цієї дати для КТЗ із DI застосовують норми як для КТЗ з IDI)

Директиву 70/220/ЕЕС, зі змінами стосовно норм Євро-5, які набули чинності в ЄС у жовтні 2008 р.

Нормування шкідливих викидів дизельними двигунами КТЗ категорій N2 і N3 розпочалося після прийняття Правил ЄЕК ООН №49 (15.04.1982) та Директиви 88/77/ЕЕС (03.12.1987). За минулий час були прийняті чотири Директиви ЄС на доповнення Директиви 88/77/ЕЕС та чотири серії поправок до Правил № 49, згідно з якими випробування проводяться на дизелі, який встановлений на гальмівний стенд, у режимах тринадцятиступеневого циклу ECE R-49. Директивою 1999/96/ЄС (13.12.1999) та Правилами ЄЕК ООН №49-03(27.12.2001) для випробування двигунів великовантажних КТЗ було запроваджено три нові цикли (табл. 2, 3):

ESC – Європейський стаціонарний випробувальний цикл (European Steady State cycle), який за складом дуже близький до тринадцятиступеневого циклу ECE R-49.

ELR – Європейський навантажувальний цикл (European Load Response test) проводиться на тих самих швидкісних режимах, що і ESC, і використовується для визначення димності дизеля. При виконанні цього циклу на кожному швидкісному режимі (А, В, С) дизель тричі навантажують (з 10 % до повного навантаження) без зміни частоти обертання дизеля, визначаючи середню димність для кожного швидкісного режиму, а потім – середнє значення для всіх швидкісних режимів, яке і порівнюється з нормативним.

ETC – Європейський транзйєнтний (перехідний) випробувальний цикл (European Transient Cycle) включає три сукупності несталіх режимів, що відповідають руху КТЗ на міських, сільських, приміських дорогах і на швидкісних магістралях. Цей цикл наближає умови випробувань до реальних умов експлуатації КТЗ.

Таблиця 2 – Екологічні норми викидів забруднюючих речовин для дизельних двигунів великовантажних КТЗ, г/кВт·год (димність у м⁻¹)

Рівень вимог	Дата введення в ЄС	Тестовий цикл	CO	CH	NO _x	ТЧ	Димність
Євро-1	1992, <85 кВт	ECE R-49	4,5	1,1	8,0	0,612	
	1992, >85 кВт		4,5	1,1	8,0	0,36	
Євро-2	10,1996		4,0	1,1	7,0	0,25	
	10,1998		4,0	1,1	7,0	0,15	
Євро-3	10,2000	ESC та ELR	2,1	0,66	5,0	0,10	0,8
Євро-4	10,2005		1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
Євро-5	10,2008		1,5	0,46	2,0	0,02	0,5

Таблиця 3 – Норми шкідливих викидів для дизельних двигунів за транзйєнтним циклом ETC, г/кВт·год

Рівень вимог	Дата введення в ЄС	CO	NO _x	ТЧ
Євро-3	10.2000	5.45	5.0	0.16
Євро-4	10.2005	4.0	3.5	0.03
Євро-5	10.2008	4.0	2.0	0.03

Екологічні норми викидів відпрацьованих газів автотранспорту в Україні

Автомобільна промисловість України, на жаль, не готова до впровадження європейських норм токсичності відпрацьованих газів КТЗ і кожне нове підвищення цих норм важко сприймається українськими автовиробниками.

Екологічні показники КТЗ на стадії виробництва оцінювались галузевими стандартами, які наприкінці 80-х – початку 90-х років відповідали європейському рівню. Але останніми роками європейські норми стали значно жорсткішими.



В Україні до цього часу діють стандарти колишнього СРСР, які знаходяться на рівні європейських стандартів 70-х–80-х рр. Прийнятий у 1992 р. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» в частині, що стосується автомобільного транспорту, не є ефективним. Державні стандарти не відповідають міжнародним правилам і через брак необхідної технічної бази виконуються лише частково. На цей час екологічний контроль автомобілів в Україні фактично зведений до вимірювання концентрації CO та CH у відпрацьованих газах на холостому ході.

Для запровадження сучасних екологічних вимог до КТЗ в Україні необхідні такі умови:

- усвідомлення суспільством та органами влади необхідності комплексного вирішення проблеми із залученням відповідних ресурсів;
- створення технічних можливостей, тобто інструменту для науково обґрунтованого встановлення екологічних вимог та контролю відповідності як автомобілів, що ввозяться в країну, так і автомобілів вітчизняного виробництва;
- розроблення відповідних законодавчих і нормативних актів з орієнтацією вітчизняних виробників на високий екологічний рівень продукції (країна не може встановлювати різні вимоги до вітчизняних автомобілів та тих, що імпортуються).

ДП «ДержавтотрансНДІпроект» розробив програму, відповідно до якої в Україні з 2012–2013 рр. планується введення норм токсичності на рівні діючих на той час європейських стандартів. Якими саме будуть ці норми, можна з'ясувати скориставшись методикою прогнозування стандартів.

Методика прогнозування вимог стандартів щодо токсичності великовантажних автомобілів на прикладі європейських стандартів

Розглянемо методику прогнозування на прикладі великовантажних автомобілів з дизельними двигунами, що випробовуються за циклами ESC, ELR, ETC. Зміни норм токсичності з часом показано на рис. 1, 2.

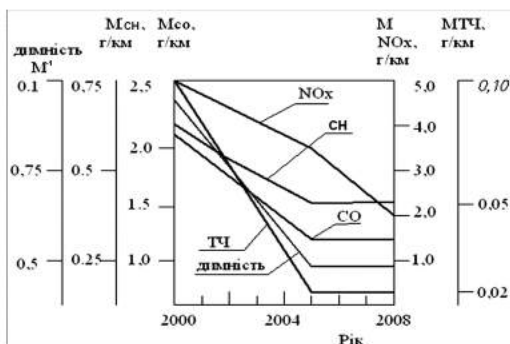


Рисунок 1 – Випробування великовантажних автомобілів за циклами ESC, ELR

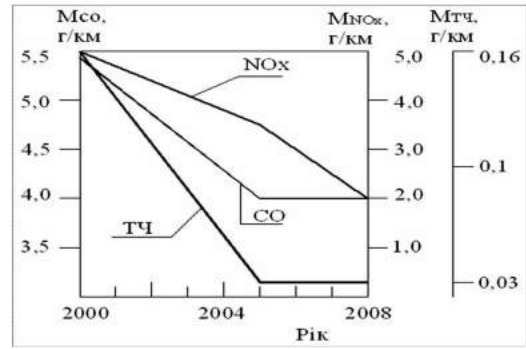


Рисунок 2 – Випробування великовантажних автомобілів за циклом ETC

Виразимо час у роках через відносний час λ [4]

$$\lambda = \frac{T_1 - T_2}{T_3 - T_2}, \tag{1}$$

де T_1 – рік проведення вимірювання нормативних значень; T_2 – рік, від якого умовно ведеться відлік часу. Оскільки досліджувані цикли були введені у 2000 р., $T_2 = 2000$; T_3 – рік, до якого проводиться прогнозування. Для зручності розрахунків – $T_3 = 2100$.

Оскільки значення норм токсичності з часом асимптотично наближаються до нуля (для бензинових і дизельних двигунів значення токсичності не дорівнює нулю), їх зміну можна визначити рівнянням

$$M = M_0 \cdot e^{-B\lambda}, \tag{2}$$

де M_0 – значення токсичності у початковий період (у даному випадку – значення на час запровадження випробувальних циклів);

B – коефіцієнт, який залежить від токсичного компоненту і розраховується методом апроксимації результатів ретроспективного аналізу зміни величини M .

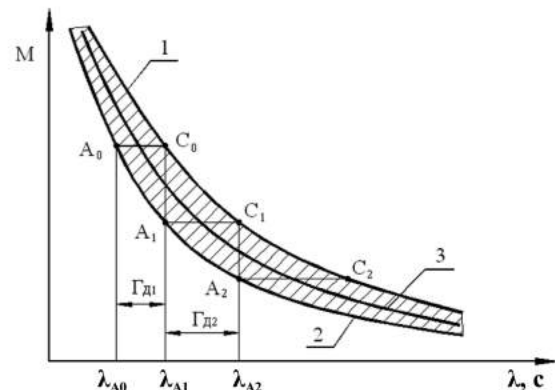


Рисунок 3 – Графік залежності значень токсичності від часу введення стандарту в дію (криві: 1– $B = \bar{B} - \sigma_B$; 2– $B = \bar{B} + \sigma_B$; 3– $B = \bar{B}$)

Залежність (2) дозволяє прогнозувати нормативні вимоги стандартів до токсичності ВГ автомобіля. Стандарти змінюються періодично і мають визначений термін дії. Таким чином, стандарти змінюються ступенево. Припустимо, що нормативне значення токсичності не має виходити за межі коридору, що створений графіками залежності (2) (рис. 3) при $B = \bar{B} + \sigma_B$ і $B = \bar{B} - \sigma_B$, де \bar{B} і σ_B – середнє значення і середньоквадратичне відхилення коефіцієнта В відповідно.

Якщо стандарт вводиться в дію у відносний час λ_{A0} (точка A0), то у точці C0 потрібно вносити зміни у стандарт (відносний час λ_{A1}). Із умови рівності $M_{A0} = M_{C0}$ отримуємо

$$M_0 \cdot e^{-(\bar{B} + \sigma_B) \cdot \lambda_{A0}} = M_0 e^{-(\bar{B} - \sigma_B) \cdot \lambda_{A1}}, \quad (3)$$

звідси

$$\lambda_{A1} = \lambda_{A0} \cdot \frac{\bar{B} + \sigma_B}{\bar{B} - \sigma_B}. \quad (4)$$

Відносний час, що відповідає наступній зміні стандарту

$$\lambda_{A2} = \lambda_{C1} = \lambda_{A1} \cdot \frac{\bar{B} + \sigma_B}{\bar{B} - \sigma_B} = \lambda_{A0} \cdot \left(\frac{\bar{B} + \sigma_B}{\bar{B} - \sigma_B} \right)^2. \quad (5)$$

Очевидно, що при n-й зміні стандарту

$$\lambda_{An} = \lambda_{A0} \cdot \left(\frac{\bar{B} + \sigma_B}{\bar{B} - \sigma_B} \right)^n. \quad (6)$$

Із відношення (1) визначимо

$$\begin{aligned} T_{An} &= 100\lambda_{An} + 2000 = 100\lambda_{A0} \cdot \left(\frac{\bar{B} + \sigma_B}{\bar{B} - \sigma_B} \right)^n + 2000 = \\ &= (T_{A0} - 2000) \cdot \left(\frac{\bar{B} + \sigma_B}{\bar{B} - \sigma_B} \right)^n + 2000 = \\ &= (T_{A0} - 2000) \cdot \left(\frac{1 + \vartheta_B}{1 - \vartheta_B} \right) + 2000, \end{aligned} \quad (7)$$

де T_{A0} , T_{An} – роки введення початкового значення стандарту і його n-ї зміни;

ϑ_B – коефіцієнт варіації величини В; $\vartheta_B = \frac{\sigma_B}{\bar{B}}$.

За наведеними формулами (1–6) та графіком залежності (рис. 3) визначаються кількісні значення коефіцієнта В для різних токсичних компонентів і за різними циклами випробувань (табл. 4).

Терміни внесення змін у стандарти визначаємо з використанням запропонованої методики на прикладі розглянутих випробувальних циклів. Нормативні значення токсичності відпрацьованих газів дизельних двигунів і роки їх введення при випробуванні за циклами ESC та ELR і ETC наведено у табл. 5.

Таблиця 4 – Імовірнісні характеристики коефіцієнта В

Токсичний компонент	Характеристика	Випробувальний цикл	
		ESC та ELR	ETC
CO	\bar{B}	5,68	5,056
	σ_B	$\pm 1,784$	$\pm 1,64$
NO _x	\bar{B}	9,294	9,294
	σ_B	$\pm 3,055$	$\pm 3,055$
CH	\bar{B}	5,866	-
	σ_B	$\pm 1,915$	-
Димність	\bar{B}	7,638	-
	σ_B	$\pm 2,493$	-
ТЧ	\bar{B}	26,155	27,202
	σ_B	$\pm 8,536$	$\pm 8,878$

Таблиця 5 – Зміни норм токсичності відпрацьованих газів дизельного двигуна при випробуваннях за циклами ESC, ELR і ETC, г/кВт·год (димність у м³)

Рік		2000	2005	2008	2015	2029
CO	ESC та ELR	2,1	1,5	1,5	0,7	0,25
	ETC	5,45	4	4	2	0,76
NO _x	ESC та ELR	5	3,5	2	0,75	0,011
	ETC	5	3,5	2	0,75	0,11
CH	ESC та ELR	0,66	0,46	0,46	0,2	0,07
	ETC	-	-	-	-	-
ТЧ	ESC та ELR	0,1	0,02	0,02	5,44E-4	3,485E-6
	ETC	0,16	0,03	0,03	7,067E-4	3,694E-6
Димність	ESC та ELR	0,8	0,5	0,5	0,17	0,04
	ETC	-	-	-	-	-

Як було зазначено вище, стандарти змінюються періодично та мають визначений термін дії, отже, користуючись графіком (рис. 3) і залежностями, на яких базується зазначена методика, а також ураховуючи, що останній стандарт із норм токсичності було введено у 2008 р., можна спрогнозувати терміни введення наступних стандартів – 2015 р. та 2029 р. Ці стандарти передбачають ще більш жорсткі норми викидів токсичних речовин з відпрацьованими газами автомобілів, проте цілком імовірно, що українська автомобільна промисловість зможе відповідати європейським стандартам навіть у 2015 р.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз свідчить, що екологічні вимоги до КТЗ в Європі постійно підвищуються. Розрахунки для дизельних двигунів довели, що з 2015 р. можливе чергове різке зменшення екологічних норм. Для ефективного вимірювання нормативних значень потрібно розробити цикл з більшим часом випробувань у максимально наближених до реальних умовах експлуатації до 2029 р.



В Україні є ціла низка проблем у забезпеченні екологічної безпеки автотранспорту, до яких насамперед відносяться відставання норм на шкідливі викиди автотранспорту від європейських; недостатнє використання науково-технічного потенціалу у вітчизняному машинобудуванні; відсутність сучасної податкової політики із захисту навколишнього природного середовища; державних програм зі створення нового покоління економічних малотоксичних автомобілів і двигунів.

Вирішальна роль у виконанні масштабних завдань із забезпечення екологічної безпеки автомобіля має належати створенню комплексних державних програм за участі органів державного управління, акціонерних товариств, компаній, приватних підприємств.

Освещены общие положения экологической безопасности автомобильного транспорта. Проведен анализ требований европейских стандартов относительно норм токсичности компонентов отработанных газов и методов их контроля. Предложена методика прогнозирования требований стандартов по экологической безопасности автомобилей. Приведены результаты расчетов токсичности компонентов отработанных газов автомобильных двигателей по предложенной методике.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Дьяков, А.Б. Экологическая безопасность автомобиля / А.Б. Дьяков, В.Н. Вздыхалкин, А.В. Рузский . – М.: МАДИ, 1983. – 218 с.
2. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; за ред. А.М. Редзюка. – К.: ДП «ДержавтотрансНДіпроект», 2005.– 400 с.
3. Редзюк, А.М. Нормування екологічних показників ДТЗ: розвиток, стан і перспективи / А. М. Редзюк, Ю.Ф. Гутаревич // Автошляховик України. – 2001. – № 4. – С. 2.
4. Квалиметрия, стандартизация и унификация тормозного управления колесных машин / Под ред. М.А. Подрыгалю. – Х.: Изд-во ХНАДУ, 2007. – 446 с.

Поступила в редакцию 10.12.2008

The common theses of auto transport environmental safety were examined. European Standard requirements relatively toxicity norms of automobile engines exhaust gases components and their control methods were analyzed. The technique of forecasting standard requirements on automobile environmental safety is proposed. Calculation of toxicity of automobile engines exhaust gases components according to the proposed technique is resulted.