

# НАЦІОНАЛЬНІ ТА МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ

## ЩОДО НОРМ ВИКИДІВ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ АВТОМОБІЛІВ.

## АНАЛІЗ ВИМОГ

**В. Приміський**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри наукових, аналітичних, екологічних приладів і систем, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

### НАЦИОНАЛЬНЫЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ НА НОРМЫ ВЫБРОСОВ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ. АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

В. Примиский, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры научных, аналитических, экологических приборов и систем, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев

### NATIONAL AND INTERNATIONAL STANDARDS ON EXHAUST EMISSIONS STANDARDS FOR AUTOMOBILE. ANALYSIS OF REQUIREMENTS

V. Primisky, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Professor Assistant, Department of Scientific, Analytical, Environmental Equipment and Systems, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv

**В** Україні останніми роками спостерігається стрімке зростання кількості автомобілів. Саме відпрацьовані гази автомобілів дають на сьогодні від 80 % до 90 % забруднення атмосфери у містах і великих мегаполісах [1—3]. Без відповідного нормативного забезпечення неможливо провести контроль екологічного стану автомобілів, як під час їх випуску, так і в процесі експлуатації. Це спонукає до проведення робіт із стандартизації у цій сфері з метою адаптації до міжнародних НД та створення нових національних стандартів з нормування викидів відпрацьованих газів автомобілів. На міжнародному рівні у цьому напрямку вже проведена значна робота, тому доцільність гармонізації вітчизняного законодавства відповідно до вимог Світової організації торгівлі (СОТ) та Європейського Союзу (ЄС) не викликає сумнівів.

У статті розглянуто особливості застосування національних та міжнародних стандартів щодо нормування рівня викидів токсичних газів і димності відпрацьованих газів автомобілів. Проаналізовано вимоги нормативних документів (НД), наведено технічні характеристики, у тому числі вимоги до метрологічних характеристик газоаналізаторів і димомірів.

До 2000 року в Україні діяв один єдиний стандарт [4], який регламентував рівень викидів оксиду вуглецю (СО) і вуглеводнів ( $C_nH_m$ ) на холостому ході відповідно від 1,5 об % до 3,0 об % і від 0,1 об % до 0,3 об % (1000 ppm—3000 ppm). Нормативи встановлювались залежно від кількості циліндрів і режиму холостого ходу, на мінімальних і підвищених обертах роботи двигуна, для усіх типів і марок бензинових двигунів. Рівень димності дизельних двигунів регламентувався стандартом [5], відповідно до вимог якого димність не повинна була перевищувати від 40 % до 50 % для дизелів без наддуву і з наддувом відповідно. ►

Згадані стандарти не враховували тип палива, використовуюваного автомобілями, температурний режим двигуна, була відсутня протокольна форма результату вимірювань, похибка вимірювань не відповідала сучасним вимогам.

Таким чином виникла необхідність створення сучасних вітчизняних стандартів, гармонізованих з міжнародними нормативами, які б унормували рівень викидів від автотранспортних засобів (АТЗ) відповідно до екологічних вимог.

На початку 2004 року в Україні були розроблені та уведені в дію два нових екологічних національних стандарти [6, 7], що відповідно регламентують норми димності та токсичності відпрацьованих газів від АТЗ, які працюють на бензині або газовому паливі.

Димність автомобілів (двигунів) згідно з [6] не повинна перевищувати значення, наведені в табл. 1.

Принцип дії димоміра базується на вимірюванні оптичної густини сфокусованого потоку світла, що проходить через відпрацьований газ. Рівень ослаблення світлового потоку до попадання на відпрацьований газ і після проходження через нього і є мірою димності.

Димність відпрацьованих газів двигуна автомобіля визначають за показниками (коефіцієнтами) ослаблення світлового потоку, яке виникає внаслідок поглинання і розсіювання відпрацьованими газами потоку випромінювання від джерела світла (що утворює паралельний пучок) у вимірювальній камері димоміра [6]:

- натуральним показником (коефіцієнтом) поглинання  $K$ ,  $m^{-1}$ ;
- лінійним показником (коефіцієнтом) поглинання  $N$ , %.

**Натуральний показник (коефіцієнт) поглинання  $K$ ,  $m^{-1}$**  (light absorption coefficient or absorption coefficient) — величина, обернена товщині шару відпрацьованих газів, проходячи який потік випромінювання від джерела світла димоміра ослаблюється в  $e$  разів:

$$K = -\frac{1}{L} \cdot \ln \left( \frac{\Phi}{\Phi_0} \right), \quad (1)$$

де:  $\Phi$  — світловий потік від джерела світла димоміра, який реєструє фотоелемент після проходження

потоку крізь вимірюване середовище відпрацьованих газів у вимірювальній камері димоміра;

$\Phi_0$  — світловий потік від джерела світла димоміра, який реєструє фотоелемент після проходження потоку крізь чисте повітря у вимірювальній камері димоміра, не заповненій відпрацьованими газами.

**Лінійний показник (коефіцієнт) поглинання  $N$ , %** (linear absorption coefficient or opacity) — ступінь ослаблення потоку випромінювання від джерела світла димоміра на відстані, що дорівнює ефективній базі димоміра, внаслідок поглинання і розсіювання світла відпрацьованими газами під час проходження ними вимірювальної камери:

$$N = 100 \cdot \left( 1 - \frac{\Phi}{\Phi_0} \right). \quad (2)$$

Зазначимо, що основним показником димності, який нормують, є натуральний показник поглинання  $K$ , допоміжним — лінійний показник поглинання  $N$ . Залежність натурального показника поглинання від лінійного визначають за формулою:

$$K = -\frac{1}{L} \cdot \ln \left( 1 - \frac{N}{100} \right). \quad (3)$$

Графічну залежність натурального показника поглинання  $K$  від лінійного показника  $N$ , а також таблиці перерахунку значень  $N$  у  $K$  та  $K$  у  $N$  наведено в додатку А ДСТУ 4276 [6].

Вимірювання димності проводять за допомогою приладів — оптичних димомірів згідно з методикою виконання вимірювань [6]. Димомір повинен бути оснащений каналом для вимірювання температури оливи (від 0 °C до 150 °C) і тахометром для вимірювання частоти обертання двигуна (від 0 об/хв до 6000 об/хв). Також у комплект димоміра входить принтер для друку результатів вимірень. Основна зведена похибка вимірювань не повинна перевищувати  $\pm 2$  %.

Токсичність автомобілів (вміст оксиду вуглецю CO та вуглеводнів  $C_nH_m$  у відпрацьованих газах автомобілів) перевіряється за допомогою спеціальних приладів — автоматичних інфрачервоних газоаналізаторів.

Таблиця 1. Норми димності автомобілів (двигунів)

Автомобілі	Гранично допустимий показник ослаблення світлового показника, $K_{доп}$ , $m^{-1}$	Гранично допустимий коефіцієнт ослаблення світлового потоку, $N_{доп}$ , %
Автомобілі з дизелями:		
- без наддуву	2,5	66
- з наддувом	3,0	73
Автомобілі з газодизелями:		
- без наддуву	1,7	52
- з наддувом	2,0	58

Норми викидів автомобілів [7], що працюють на різних видах палива наведено у табл. 2, 3.

Вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів визначають під час роботи двигуна в режимі холостого ходу для двох частот обертання колінчастого вала (далі — вала) — мінімальних ( $n_{\text{мін}}$ ) і підвищених ( $n_{\text{підв}}$ ), встановлені виробником. Якщо значення цих частот не встановлено підприємством-виробником у технічних умовах чи документах з експлуатації автомобіля, то перевіряння здійснюють за  $n_{\text{мін}} = 800 \text{ хв}^{-1} \pm 100 \text{ хв}^{-1}$  і  $n_{\text{підв}} = 2200 \text{ хв}^{-1} \pm 100 \text{ хв}^{-1}$ . Температура моторної оливи двигуна не повинна бути меншою 60 °С.

Згідно з вимогами [7] газоаналізатори повинні вимірювати, окрім концентрації CO і CH, частоту обертів двигуна, мати вмонтований принтер для друку результатів вимірень, основна зведена похибка вимірювань для вимірювальних каналів концентрації CO і CH нормується від 4 % до 6 %, а частоти обертів — 2 %.

Аналіз вимог національних стандартів України та відомих європейських нормативів Євро 2, 3, 4, 5, про які часто говорять і пишуть, доводить, що вони є різними нормативами і пряме їх порівняння немає сенсу. Згідно з [7] вимірюється процентний, відносний вміст CO і CH, а нормативи Євро регламентують масові викиди в г/км CO, CH і NO<sub>x</sub> на одиницю пробігу для легкових автомобілів і г/кВт·год для вантажних. Значно відрізняються методи і прилади для вимірювання. Згідно з національними вимогами застосовується тільки інфрачервоний метод вимірю-

вання [8—10], а за нормами Євро — інфрачервоний для вимірювання CO, хемілюмінесцентний для вимірювання NO<sub>x</sub> [11, 12], полум'яно-іонізаційний для вимірювання суми вуглеводнів C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> [13, 14]. Автомобіль перевіряється на холостому ході, що фактично можна провести навіть у польових умовах [7].

Випробування згідно з нормативами Євро вимагає складного і коштовного обладнання — (сотні тисячі доларів), автомобіль встановлюється на бігових барабанах, імітується його їздовий цикл в умовах міста: розгін — прямолінійний рух — гальмування, і так декілька разів (час випробування 20,3 хв., довжина умовного шляху 11,0 км). При цих випробуваннях за допомогою газоаналізаторів проводяться вимірювання масового (абсолютного) викиду шкідливих речовин для конкретного типу автомобіля. Окрім того, норми Євро регламентують рівні випаровувань паливно-мастильних матеріалів з автомобілів, що стоять з вимкненим двигуном, і тверді частинки у відпрацьованих газах автомобілів з дизельними двигунами. У табл. 4 наведено норми Євро 2, які введені в Україні з 2002 року, наказами тодішніх Мінтрансу й Держстандарту України. Також є Закон України № 2134-III від 07.12.2000 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо регулювання ринку автомобілів в Україні». В одному з його пунктів зазначено, що до нашої країни забороняється ввозити автомобілі без каталізаторів, які забезпечують склад шкідливих речовин у відпрацьованих газах на рівні Євро 2.

Таблиця 2. Гранічно допустимий вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, не обладнаних нейтралізаторами

Паливо, на якому працює двигун	Частота обертання	Оксид вуглецю, об'ємна частка, %	Вуглеводні, об'ємна частка, млн <sup>-1</sup> , для двигунів з числом циліндрів	
			до 4-х включно	більше за 4
Бензин	$n_{\text{мін}}$	3,5*	1200	2500
	$n_{\text{підв}}$	2,0	600	1000
Газ природний	$n_{\text{мін}}$	1,5	600	1800
	$n_{\text{підв}}$	1,0	300	600
Газ нафтовий	$n_{\text{мін}}$	3,5	1200	2500
	$n_{\text{підв}}$	1,5	600	1000

Таблиця 3. Гранічно допустимий вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, обладнаних нейтралізаторами

Частота обертання	Автомобілі з окислювальними нейтралізаторами		Автомобілі з трикомпонентними нейтралізаторами	
	Оксид вуглецю об'ємна частка, %	Вуглеводні об'ємна частка, млн <sup>-1</sup>	Оксид вуглецю, об'ємна частка, %	Вуглеводні, об'ємна частка, млн <sup>-1</sup> (ppm)
$n_{\text{мін}}$	1,0	600	0,5	100
$n_{\text{підв}}$	0,6	300	0,3	100

Нормативи Євро вимагають також введення в Україні європейських стандартів на бензин і дизельне паливо. Так, наприклад, за вмістом сірки національні стандарти на бензин допускають її наявність у бензині у 2,5 рази більше, ніж європейські. Норми Євро 2 діяли в Європі до 2000 року. Більш жорсткі вимоги Євро 3 і 4 для пасажирських автомобілів категорії М1 повною масою менше 2,5 т наведено у табл. 5. Ці нормативи найближчим часом заплановані до введення в Україні.

Норми Євро в першу чергу стосуються виробників автомобілів, саме за результатами випробувань типу (марки) автомобіля за спеціальним випробувальним їздовим циклом, що імітує рух автомобіля у міському русі [1, 3], встановлюється відповідність конкретного типу автомобіля екологічним нормативам Євро.

Вимоги стандарту [7] зорієнтовані на експлуатаційників АТЗ. Перевірка автомобілів проводиться на станціях технічного обслуговування (СТО), автокооперативах, стоянках АТЗ, гаражах, автотранспортних підприємствах (АТП), Державній автомобільній інспекції (ДАІ) за допомогою газоаналізатора, важливо, щоб автомобіль був прогрітий, і випробування проводились за зовнішньої температури не нижче + 5 °С. Фактично газоаналізатор виступає в ролі незалежного інспектора, що діагностує екологічний стан автомобіля, тому важливо для всіх наведених підприємств, організацій, установ мати сучасні, автоматичні газоаналізатори, що відповідають вимогам національного стандарту [7]. Необхідно підтримувати технічний стан газоаналізатора, змінювати у міру забруднення вхідні пилові фільтри, проводити, за необхідності, технічне регулювання за газо-

вими сумішами, видаляти конденсат, вчасно виконувати їх повірку з метою контролю метрологічних характеристик.

Окрім норм викидів (димності та токсичності), нормують метрологічні характеристики газоаналізаторів і димомірів [6, 7]. У міжнародних стандартах такий дуалізм відсутній: одні стандарти чітко нормують рівні викидів (токсичності й димності), а інші встановлюють вимоги до технічних характеристик газоаналізаторів і димомірів: діапазони вимірювання, похибка вимірювань, швидкодія, контроль неінформативних параметрів тощо. Існує ще й третя група стандартів, які встановлюють безпосередньо процедуру — методику виконання вимірювань.

Міжнародний стандарт [15] встановлює загальні технічні, у тому числі метрологічні вимоги і методи випробування засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), а саме газоаналізаторів, якими вимірюють об'ємні частки певних компонентів газових викидів колісних транспортних засобів, та визначає умови, за яких такі ЗВТ повинні відповідати всім вимогам документів Міжнародної організації законодавчої метрології (OIML) до їхніх експлуатаційних характеристик. Стандарт, зокрема, застосовують до газоаналізаторів, які використовують згідно з процедурою, визначеною [15], під час технічного контролю й технічного обслуговування (ТО) транспортних засобів із двигунами з примусовим (іскровим) запалюванням. Ці газоаналізатори вимірюють об'ємні частки одного або кількох з таких компонентів викидів: оксид вуглецю (CO), діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>), вуглеводні (НС, об'ємних частках n-гексану), кисень (O<sub>2</sub>).

Таблиця 4. Нормативи викидів відпрацьованих газів — Євро 2

Норми викидів								
	CO (г/км)		CH+NO <sub>x</sub> (г/км)		Тверд. частинки (г/км або ч. млн. <sup>-1</sup> )		Випаровування (г + випар)	
	Бензин	Дизель	Бензин	Дизель	Бензин	Дизель	Бензин	Дизель
1	2, 20	1, 00	0, 50	0,70	—	0, 08	2, 0	—
2	2, 20	1, 00	0, 50	0,70	—	0, 08	2, 0	—

Таблиця 5. Нормативи викидів для великих пасажирських автомобілів і вантажівок — Євро 3 і Євро 4

Шкідливі речовини	Одиниці вимірювання	Граничні викиди автомобілів з 01.01.2000 «Євро—3»		Граничні викиди автомобілів з 01.01.2005 «Євро—4»	
		з бензиновими двигунами	з дизелями	з бензиновими двигунами	з дизелями
CH	г/км	0,2	—	0,1	—
NO <sub>x</sub>		0,15	0,5	0,08	0,25
CH+NO <sub>x</sub>		—	0,56	—	0,3
CO		2,3	0,64	1,0	0,5
Тверді частинки (сажа)		—	0,05	—	0,025

Діапазони вимірювання газоаналізатора наведено у табл. 6.

Значення максимально допустимих похибок (табл. 7) застосовують до газоаналізаторів за нормальних умов експлуатації — основна похибка.

**Якщо в Україні чинний один стандарт, який охоплює широке коло питань щодо процедур контролю екологічного стану АТЗ та включає в себе і норми викидів, і методику вимірювання, і вимоги до технічних та метрологічних характеристик ЗВТ, то у більшості західних країн таких стандартів, за проблематикою контролю відпрацьованих газів, декілька**

Стандарт [15] поширюється на ЗВТ, принцип дії яких полягає у поглинанні інфрачервоного випромінювання CO, CO<sub>2</sub> та CH<sub>4</sub>. Кисень зазвичай вимірюють електрохімічним сенсором. Однак стандарт не виключає використання альтернативних ЗВТ, які, хоча й ґрунтуються на інших принципах дії, але відповідають усім визначеним загальним технічним, у тому числі метрологічним вимогам і мають задовільні результати відповідних випробувань. У стандарті розглядають ЗВТ трьох класів точності: 0, I II. Також чітко прописані значення і методики

перевірки характеристик газоаналізатора: похибка вимірювань, швидкодія, дрейф результатів вимірень, стабільність нульових показів, чутливість, дія впливних величин, вплив перешкод і не вимірюваних величин; параметри довкілля, магнітні та електричні поля тощо.

Інший міжнародний стандарт [16] визначає процедуру, методику прямого вимірювання концентрації викидів токсичних газів від колісних транспортних засобів під час технічного контролю чи ТО. Стандарт застосовують до АТЗ з максимально дозволеною повною масою, що не перевищує 3,5 т. Методику перевірки використовують повністю або частково під час:

- технічного контролю;
- офіційного перевіряння у дорожніх умовах (наприклад, поліцією);
- ТО й діагностування.

Стандарт [16] детально, поетапно регламентує безпосередньо процедуру вимірювання: де і як стоїть газоаналізатор і автомобіль, на яку довжину вводиться пробовідбірний зонд у вихлопну трубу, час вимірювання, режими роботи двигуна, умови безпеки тощо.

Таким чином, якщо в Україні чинний один стандарт, який охоплює широке коло питань щодо процедур контролю екологічного стану АТЗ та включає в себе і норми викидів, і методику вимірювання, і вимоги до технічних та метрологічних характеристик ЗВТ, то у більшості західних країн таких стандартів, за проблематикою контролю відпрацьованих газів, декілька. Наприклад, з контролю токсичності діють три окремі взаємопов'язані стандарти, з чітким розділом повноважень: нормативи рівня вики-

Таблиця 6. Діапазони вимірювання газоаналізатора згідно з [15]

Клас ЗВТ	Діапазон вимірювання			
	CO, %	CO <sub>2</sub> , %	O <sub>2</sub> , %	HC, млн <sup>-1</sup> (ppm)
0 та I	від 0 до 5	від 0 до 16	від 0 до 21	від 0 до 2000
II	від 0 до 7	від 0 до 16	від 0 до 21	від 0 до 2000

Таблиця 7. Максимально допустимі похибки вимірювання газоаналізатора згідно з ISO 3930

Клас ЗВТ	Тип похибки ЗВТ	Максимально допустимі похибки <sup>1)</sup>			
		CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	HC
0	абсолютна	± 0,03 %	± 0,4 %	± 0,1 %	± 10 млн <sup>-1</sup>
	відносна	± 3 %	± 4 %	± 3 %	± 5 %
I	абсолютна	± 0,06 %	± 0,4 %	± 0,1 %	± 12 млн <sup>-1</sup>
	відносна	± 3 %	± 4 %	± 3 %	± 5 %
II	абсолютна	± 0,15 %	± 0,5 %	± 0,2 %	± 20 млн <sup>-1</sup>
	відносна	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %

<sup>1)</sup> Абсолютна або відносна, та, яка більша

дів; вимоги до газоаналізаторів; процедура й методика застосування газоаналізатора.

Стандарти [15, 16] гармонізовані Технічним комітетом стандартизації ТК 80 «Дорожній транспорт», секретаріат якого веде Державне підприємство «Державний автотранспортний науково-дослідний та проектний інститут» (ДП «ДержавтотрансНДІпроект»), і наразі проходять процедуру погодження у відповідних установах.

Зараз на ринку України присутні різноманітні газоаналізатори, димоміри, які виробляються у багатьох країнах, з різними технічними характеристиками. Під час придбання таких приладів необхідно враховувати, що вони виготовлялись у відповідних країнах під свої національні стандарти і, що особливо важливо (це часто не враховують українські споживачі), під свої національні системи метрологічного контролю, у тому числі повірки і калібрування, які не збігаються з українськими, тому при експлуатації цих приладів завжди виникають проблеми щодо забезпечення єдності вимірювань і відповідно правомірності їх застосування. Важливо сказати, що як автомобіль повинен мати «своє» обслуговуюче СТО, так і газоаналізатор, димомір повинні мати «своє» підприємство (атестоване, ліцензоване), що його виготовило, реалізувало, і яке надалі забезпечує постійне технічне супроводження, поставку робочих газових сумішей, ремонт, калібрування і підготовку до повірки організаціями Держспоживстандарту. Серед таких підприємств, що мають необхідний досвід, відповідну акредитацію, обладнання, кваліфікований персонал і можуть провести повний комплекс робіт із технічного обслуговування, регламентних робіт і метрологічної підготовки газоаналізаторів і димомірів: «Аналітприлад» (м. Київ),

НВФ «Спецприлад» (м. Луганськ), «Аналітика» (м. Харків), «Автокоприлад» (м. Київ).

Основним нормативно-правовим актом, в якому регламентуються вимоги до газоаналізаторів відпрацьованих газів є «Технічний регламент щодо суттєвих вимог до засобів вимірювальної техніки» (далі — ТР) [17], в Додатку 10 якого викладено вимоги до технічних, у тому числі метрологічних характеристик газоаналізаторів відпрацьованих газів.

Для газоаналізаторів встановлено два класи — 0 та I. Відповідні мінімальні діапазони вимірювання для цих класів наведено у табл. 8.

Для кожного значення вимірюваної об'ємної частки максимально допустима похибка в нормованих робочих умовах, згідно з п. 3.1.1 ТР, повинна відповідати одній з двох величин (абсолютної або відносної похибки) (табл. 9). З наведених для кожного компонента двох значень обирають таку норму похибки, яка відповідає більшій абсолютній похибці для даного значення об'ємної частки. Абсолютну похибку виражено в одиницях об'ємної частки — відсотках або мільйонних частках, відносну похибку визначено як частку від ділення абсолютної похибки на дійсне значення і виражено у відсотках.

Вимоги [17] відрізняються від вимог [15] у частині відсутності газоаналізаторів другого класу точності, газоаналізатори повинні бути тільки нульового або першого класу.

При порівнянні вимог стандарту [7] і ТР [17] виявлено, що вони суттєво відрізняються: у першому нормуються і вимірюються викиди двох газів (СО і СН), у другому та [15] — чотирьох газів (СО, СН, СО<sub>2</sub>, О<sub>2</sub>), різні діапазони вимірювання, різні похибки тощо. Тому на цей час доцільне розроблення національного стандарту, гармонізованого із [15].

Таблиця 8. Класи та діапазони вимірювання газоаналізаторів

Величина	Класи 0 та I
Об'ємна частка СО	Від 0 % до 5 %
Об'ємна частка СО <sub>2</sub>	Від 0 % до 16 %
Об'ємна частка СН	Від 0 млн <sup>-1</sup> до 2000 млн <sup>-1</sup>
Об'ємна частка О <sub>2</sub>	Від 0 % до 21 %
Лямбда	Від 0,8 до 1,2

Таблиця 9. Максимально допустима похибка

Клас	Вид похибки	Границі допустимої похибки для об'ємної частки компонентів			
		СО	СО <sub>2</sub>	СН	О <sub>2</sub>
0	абсолютна	± 0,03 %	± 0,5 %	± 10 млн <sup>-1</sup>	± 0,1 %
	відносна	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %
I	абсолютна	± 0,06 %	± 0,5 %	± 12 млн <sup>-1</sup>	± 0,1 %
	відносна	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %

## ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз довів: незважаючи на те, що стандарти [6, 7] розроблені у 2004 році й уведені в дію 2006 року, вони вже потребують перегляду. Нормативи [7] значною мірою не збігаються з вимогами ТР [17], який планується до введення в дію в Україні, у частині технічних, у тому числі метрологічних характеристик до газоаналізаторів. Також норми [7] не відповідають вимогам Положення [17], що узгоджено Держспоживстандартом і ДАІ МВС, у Додатку 3 якого регламентовано технічні характеристики до приладів під час проведення державного ТО автомобілів, у тому числі до газоаналізаторів.

Одночасна дія в Україні національного ДСТУ, Положення про ТО автомобілів, міжнародного стандарту [15] і ТР [17] в одній сфері застосуван-

ня, але з різними вимогами і параметрами, породжує конфлікт інтересів і дезорієнтує власників АТЗ, органи ДАІ, екологічні інспекції.

ТР [17] розроблено на підставі відповідної директиви ЄС, він підлягає впровадженню в Україні з 2018 року. На цей час визначається перелік міжнародних стандартів, які будуть доказовою базою для цього ТР. Тому насамперед слід упорядкувати вимоги стандарту [6] і міжнародного стандарту [15], який найближчим часом стане чинним в Україні.

2. Нормативи викидів для АТЗ при їх випуску на автозаводах і наступних перевірках під час проведення ТО, у процесі експлуатації повинні бути різними (при випуску більш жорсткими), номенклатура контрольованих екологічних параметрів має бути відмінна, цю особливість необхідно врахувати при доопрацюванні стандартів [6, 7]. ■

## ЛІТЕРАТУРА

- Гутаревич Ю. Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г., Корпач А. О., Мерзиевська Л. П. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. — К.: Арістей, 2006. — 292с.
- Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників: у 6 т. — ДВЗ / За ред. проф. А. П. Марченка та проф. А. Ф. Шеховцева. — Харків: Прапор, 2004. — Т. 5: Екологізація. — 360 с.
- Марков В. А., Баширов Р. М., Габитов И. И. Токсичность отработавших газов дизелей. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 376с.
- ГОСТ 17.2.2.02.-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.
- ГОСТ 21393-75. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов.
- ДСТУ 4276-04. Норми і методи вимірювань димності у відпрацьованих газах автомобілів з дизелями або газодизелями.
- ДСТУ 4277-04. Норми і методи вимірювання вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, що працюють на бензині або газовому паливі.
- Приміський В. П. Сучасні оптико-електронні схеми інфрачервоних газоаналізаторів // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. — 2005. — № 1(9). — С. 77 — 81.
- Визнюк А. А., Приміський В. Ф. Компьютерные технологии в многоканальных инфракрасных газоанализаторах, эколого-технологического мониторинга // Экотехнологии и ресурсосбережение. — К.: — 2000. — № 2. — С. 77—81.
- Приміський В. П. Инфрачервоний газаналізатор. Патент України № 69503 // Бюл. винаходів. 2004. — № 9.
- Приміський В. П. Сучасні засоби інструментального контролю (газоаналізатори і газоаналітичні системи) відпрацьованих газів автомобілів // Автошляховик України. — 2003.— Окремий випуск. — Жовтень. — С. 53—55.
- Приміський В.Ф. Пост экологического контроля автомобилей // Экологические системы и приборы. — М.: Научтехлитиздат, 2006. — С. 15—20.
- Нещадін С.І., Маресова Т.А., Приміський В.П. Вимірювальний комплекс екологічного контролю вуглеводнів у викидах автотранспорту // Електроніка і зв'язь: Научно-технічний збірник. Тематичний випуск. Проблеми електроніки. Часть 2. НТУУ КПІ. — К., 2007. — С. 89—92.
- Приміський В.Ф. Пламенно-ионизационный газанализатор. Патент России № 2146048 // Бюл. изобр. 2000. — № 6.
- ISO 3930:2000/ OIML R 99:2000. Instruments for measuring vehicle exhaust emissions (Засоби вимірювання шкідливих викидів).
- ISO 3929:2003. Road vehicles — Measurement methods for exhaust gas emissions during inspection or maintenance (Колісні транспортні засоби. Методи вимірювання шкідливих газових викидів під час технічного контролю чи технічного обслуговування).
- Технічний регламент щодо суттєвих вимог до засобів вимірювальної техніки. Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 08.04.2009 № 332).
- Наказ від 03.11.2008 Держспоживстандарту і ДАІ МВС України про «Тимчасове Положення про уповноваження суб'єктів господарювання на проведення перевірки технічного стану колісних транспортних засобів під час державного технічного обслуговування».