параметри і стан ТЗ з метою прийняття ефективних рішень, спрямованих на підвищення ефективності технічної експлуатації ТЗ на різних ієрархічних рівнях ЖЦ як окремих ТЗ, так і транспортних підприємств та транспортних потоків.

Горбік Юрій Васильович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, yuragorbik@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СИСТЕМИ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ НА ВИТРАТУ ПАЛИВА

Визначення токсичності за допомогою їздових циклів інформаційно повне, але важке у виконанні. Серйозним недоліком всіх відомих закордонних циклів є те, що при випробуваннях строго регламентуються тільки швидкості й передачі, а навантаження на колесах не нормується. Це приводить до серйозних похибок у визначенні вмісту токсичних речовин. Особливо це стосується оксидів азоту, які при малих навантаженнях практично відсутні, а при середніх і більших різко зростають.

У зв'язку з цим на кафедрі ТЕСА ХНАДУ розроблений метод випробувань автомобілів на токсичність при різних швидкостях і навантажувальних режимах, який імітує їздовий цикл. При діагностуванні показників токсичності на роликових стендах пропонується два режими випробувань: міський (V_a=30 км/ч, відсоток використання потужності ~ 10%) і магістральний (V_a=60 км/ч, відсоток використання потужності ~ 30%) [2].

При виконанні теми дослідження був використаний автомобіль ВАЗ-21104 з системою нейтралізації та без неї. Нижче наведені результати випробувань цього автомобіля, обладнаного трикомпонентним нейтралізатором ВГ, який об’єднаний у єдиний блок з випускним колектором, що дозволяє нейтралізатору швидше прогріватися до робочої температури. Електронна система керування впорскуванням палива безперервно корегує подачу палива в залежності від умов роботи двигуна і сигналу від датчика концентрації кисню у ВГ, який встановлений перед нейтралізатором.

Прямі виміри об'ємних викидів шкідливих речовин (ШР) при дослідженнях токсичності на навантажувальних режимах у цілому аналогічні вимірам на режимі ХХ (певні складності при знятті цих характеристик викликає необхідність створення за допомогою роликового стенда заданого навантажувально-швидкісного режиму й утримання на цьому режимі об'єкта випробувань – автомобіля). Паралельно проводиться побудова економічної характеристики на цих же режимах. Як показала практика, при використанні масового методу контролю витрати палива час на його проведення (1,5...2 хв.) із запасом перевищує рекомендований час для встановлення показників газоаналітичною апаратурою.

Обробка результатів діагностування включає:

- при одиничних вимірах у залежності підставляються безпосередні результати, при множинних – їх середнє арифметичне;

- перерахування результатів випробувань у розмірність г/км виконується на підставі залежності [1].

$$Q_{\text{ШР}} = \frac{1000}{22.4} \cdot M_{\text{ШР}} \cdot 0.01 \cdot X_{\text{ШР}} \cdot 0.01 \cdot \frac{\rho_{\text{П}} \cdot L_{\text{О}}}{\rho_{\text{ПОВ}}} \cdot Q \cdot \alpha \,, \quad (1)$$

де $Q_{\text{ШР}}$ – молекулярна маса шкідливої речовини (ШР), г/км;

$X_{\text{ШР}}$ – показання газоаналізатора, % (при шкалах, які відградуйовані у млн$^{-1}$, перевідний коефіцієнт 10000);

$\rho_{\text{п}}$ – густина палива, приведена до нормальних умов (НУ), кг/л;

$\rho_{\text{пов}}$ – густина повітря, приведена до НУ, кг/м^3;

$L_{\text{о}}$ – стехіометрична кількість повітря;

Q – витрата палива, л/100 км;

α- коефіцієнт надлишку повітря.

Витрата палива при випробуваннях визначається по залежності

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{под.}} - Q_{\text{пов.}}, \text{ л/год}, \quad (2)$$

де $Q_{\text{год}}$ – годинна витрата палива автомобілем при заданому русі, л/год;

$Q_{\text{под.}}$ – кількість палива, яке подається до двигуна за годину, приймаємо рівною продуктивності електропаливного насосу, л/год;

$Q_{\text{пов.}}$ – кількість палива, яке повертається назад у бак, л/год.

Годинну витрату палива автомобілем при заданій швидкості руху визначаємо за формулою

$$Q_{\text{год}} = (Q_{\text{л/100}} \cdot V_{\text{а}})/100, \text{ л/год}, \quad (3)$$

де $Q_{\text{л/100}}$ – кількість палива, що витрачається автомобілем при заданому русі, л/100 км;

$V_{\text{а}}$ – швидкість автомобіля, км/год.

Формула для переведення л/год у л/100км має вигляд:

$$Q_{\text{л/100км}} = (Q_{\text{год}} / V_{\text{а}}) \cdot 100, \text{ л/100 км}. \quad (4)$$

За отриманими результатами робиться висновок щодо впливу експлуатаційних факторів на показники автомобіля, який досліджується.

При проведенні порівняльних випробувань автомобіля ВАЗ-21104 з нейтралізатором і без нього, виміряли також витрату палива в міському, магістральному й змішаному циклі. Миттєва витрата палива, середня швидкість руху, середня витрата фіксувалися за штатним бортовим комп'ютером автомобіля. Результати представлені в табл. 1.

Як видно з отриманих результатів, застосування нейтралізатора дає незначне збільшення витрат у міському (на 2,3%), у позаміському (на 7,5%) і змішаному циклах (на 2,7 %), але при цьому викиди CO знижуються в 3,2 рази, CH – у 3,8 раза, NO_X в 6,08 раза (табл. 2).

Таблиця 1 – Результати витрати палива автомобіля ВАЗ-21104 за різними циклами випробування

Обладнання системи випуску ВГ	Витрати палива автомобіля, л/100 км		
	Міський цикл	Магістральний цикл	Змішаний цикл
Без нейтралізатора	8,4	6,2	7,2
З нейтралізатором	8,6	6,7	7,4

Таблиця 2 – Дані щодо випробувань автомобіля ВАЗ-21104 на стенді з біговими барабанами за методикою кафедри ТЕСА ХНАДУ

Обладнання системи випуску ВГ	Токсичні речовини, які викидаються з ВГ автомобіля, г/км					
	CO		C_nH_m		NO_x	
	Отриманий результат	Норма (Євро 2)	Отриманий результат	Норма (Євро 2)	Отриманий результат	Норма (Євро 2)
Без нейтралізатора	8,32	-	1,25	-	1,52	-
З нейтралізатором	2,64	2,7	0,33	0,34	0,25	0,25

Аналіз діючого в Україні ДСТУ 4277-2004 [3] показав свою недосконаліть у порівнянні зі стандартами Євро, і він може бути тільки низовим ступенем системи контролю і застосовуватися в умовах експлуатації як елемент діагностики, а також входити як складова частина у випробуваннях на роликових стендах.

Література

1. Говорущенко Н.Я. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). В двух частях / Н.Я. Говорущенко, А.Н. Туренко // Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998. – 219 с.

2. Трифонов А.А. Совершенствование диагностирования токсичности отработавших газов транспортных средств в условиях эксплуатации: дис. … канд. техн. наук: 05.22.20 / Трифонов Андрей Александрович. – Х., 2000. – 150 с.

3. ДСТУ 4277: 2004. Норми і методи вимірювань вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі. Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, Київ, 2004. – 11 с.