

**СЛІБВА РУБІО ЛУЇС АНТОНІО, ГАРСІЯ КАМАЧО ЕРНАН УЛПАНОДТ,  
І. В. ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ (УКРАЇНА, ВІННИЦЯ)  
ІННОВАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ВИКИДІВ  
ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

*Вінницький національний технічний університет  
21021, вул. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, Україна; vntu@vntu.edu.ua*

Відпрацьовані гази (ВГ) двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) містять близько 280 компонентів, серед яких можна виділити ті, що містяться в повітряному середовищі: азот  $N_2$  і кисень  $O_2$ , продукти повного згоряння палива (диоксид вуглецю  $CO_2$  і водяну пару  $H_2O$ ), речовини, що утворюються в результаті термічного синтезу ВГ із повітрям при високих температурах (оксиди азоту  $N_xO_y$ , продукти неповного згоряння палива (монооксид вуглецю  $CO$ , вуглеводні  $C_nH_m$ , дисперсні тверді частинки, основним компонентом яких є сажа), а також оксиди сірки, альдегіди, продукти конденсації і полімеризації.

Викиди автотранспорту є основною причиною утворення фотохімічного смогу. Фотохімічний смог викликає подразнення очей, слизових оболонок носа і горла, симптоми задухи, загострення легеневих і різних хронічних захворювань. Дрібнодисперсні частинки діаметром 10 мкм ( $PM_{10}$ ) і 2,5 мкм ( $PM_{2.5}$ ) є одними із найнебезпечніших видів забруднення атмосферного повітря, що потребує систематичного контролю. Такі частинки тривалий час знаходяться в повітрі, переносяться на великі відстані і легко долають захисні бар'єри людського організму, проникаючи глибоко в легені. Порівняння двох нормативних вимог вмісту  $PM_{10}$  і  $PM_{2.5}$ , а також вмісту завислих речовин (TSP) представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

ТДК TSP,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$  в Україні, США, ЄС і за рекомендаціями ВООЗ

Речовина	Усереднений	Україна, $mg/m^3$	ВООЗ, $mg/m^3$	США, $mg/m^3$	ЄС, $mg/m^3$
Завислі речовини (TSP)	20 зв.	0,50	–	–	–
	24 год.	0,15	–	0,26	–
	1 рік	–	–	0,075	–
Завислі речовини $PM_{10}$	20 зв.	–	–	–	–
	24 год.	–	0,050	0,150	0,050
	1 рік	–	0,020	–	0,040
Завислі речовини $PM_{2.5}$	20 зв.	–	–	–	–
	24 год.	–	0,025	0,035 (98% за 3 роки)	–
	1 рік	–	0,010	0,015 (середня за 3 роки)	0,025

Для здійснення контролю об'єму викидів ДВЗ пропонується використовувати схему лічильника із давачем Холла, що подає інформацію про сумарну кількість робочих тактів двигуна. Давач Холла через відповідний вхідний пристрій з'єднаний із блоком управління до складу якого входять: ПІС-контролер, енергонезалежна flash-пам'ять, опорний кварцовий генератор. Блок управління здійснює обробку, підрахунок, зберігання та вивід на індикатор результатів вимірів. Принцип роботи ПІС-контролера в даному блоці полягає в наступному:

- підрахунок імпульсної послідовності, створеної давачем Холла;
- періодичний запис підрахованих даних в енергонезалежну flash-пам'ять для їх довготривалого зберігання;
- постійний вивід результатів суми на індикатор;
- у разі аварійної ситуації ПІС-контролер дає можливість зчитування необхідної інформації з енергонезалежної flash-пам'яті.

ПІС-контролер працює з тактовою частотою, що задається опорним кварцовим високо-стабільним генератором, якої достатньо для точної обробки вхідних імпульсів та одночасного відпрацювання запису та зберігання результатів підрахунку імпульсів. Енергонезалежна flash-пам'ять забезпечує надійне зберігання та вивід записаної інформації у випадку аварійного перезапуску ПІС-контролера. В автомобілі встановлюється індикатор, який обліковує загальну кількість умовних робочих тактів ДВЗ.