

Манойло Володимир Максимович, докт. техн. наук, професор каф. ДВЗ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, volodimir.m.manoylo@gmail.com

Солодкий Євген Ігорович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, evgenijsolodkij98@gmail.com

Федорченка Миколи Сергійовича, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kolianfedorchenko@gmail.com

Пігарєв Деніс Олегович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, denispigarev07@gmail.com

ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДИЗЕЛІВ ЗАСТОСУАННЯМ ЗОВНІШНЬОЇ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

Постійне збільшення кількості енергетичних засобів з ДВЗ вимагає гострої необхідності запобігти безперервній екологічній небезпеці.

Зниження викидів шкідливих речовин (токсидів) з відпрацьованими газами (ВГ) ДВЗ можливо як безпосередньо в процесі їх утворення, тобто в ході робочого процесу, так і шляхом впливу на зазначені речовини, що містяться у ВГ.

Досвід свідчить, що за рахунок оптимального керування робочим процесом ДВЗ, включаючи й перехідні процеси, можна кардинально знизити їхній рівень токсичності. Такий напрям екологізації називають внутрішньою нейтралізацією токсидів.

Однак норми токсичності ДВЗ стають все жорсткішими, що вимагає приділяти найбільшу увагу і зовнішній нейтралізації шкідливих речовин з ВГ. Мова йде про зменшення токсичності самих шкідливих речовин шляхом їх окислення або оновлення у присутності відповідних хімічних каталізаторів, що перетворюють токсиди у не шкідливі продукти повного згоряння. Також ставиться задача забезпечити вловлювання твердих часток (ТЧ), що викидаються з ВГ у навколишнє середовище.

В обох глобальних напрямках екологізації ДВЗ – внутрішньої та зовнішньої нейтралізації токсидів – велику роль відіграють комп'ютерні системи керування (КСК) ДВЗ. Доцільність та ефективність використання комп'ютерних засобів для зниження токсичності викидів ДВЗ за рахунок оптимізації робочого процесу висвітлена в літературних джерелах досить ґрунтовно. Особливої уваги заслуговує вирішення складних проблем зовнішньої нейтралізації ВГ з використанням комп'ютерних технологій керування.

В основі комп'ютерних блоків керування рівнем токсичності викидів ДВЗ КБК лежать засоби, що знижують шкідливість ВГ, тобто забезпечують зовнішню нейтралізацію продуктів згоряння двигунів. До них відносяться нейтралізатори ВГ, вловлювачі ТЧ та рециркуляційні заходи.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що єдиного універсального технічного рішення для забезпечення перспективних екологічних вимог щодо

дизелів немає. Наприклад, методи впливу на робочий процес, що сприяють зниженню кількості NO_x у ВГ, як відомо, викликають збільшення викиду ТЧ (сажі), CO , C_nH_m , і навпаки. Аналогічні проблеми виникають і при установці у системі випуску дизелів засобів очищення ВГ. Звідси висновок: технічні рішення треба приймати комплексно; вони повинні стосуватися двигуна, засобів очищення ВГ та складу палив, що використовуються (вміст сірки, наприклад, цетанове число).

Такий висновок (прийнятний і для умов України) покладено в основу програм розвинених країн (комплексна система зниження токсичності ДВЗ). Основою служить базова система зниження токсичності та димності ВГ, що складається з каталітичного нейтралізатора-глушника і сажового фільтра, обладнаних послідовно на випуску дизеля. Така схема ґрунтується на особливостях ВГ дизеля. Наприклад, на тому, що до складу ТЧ входять аерозолі палива й моторного масла (за деякими оцінками – до 50 %), а також сажа, на поверхні та усередині якої сорбуються основні маси канцерогенних речовин (бенз-а-пірен). Тому й потрібний каталітичний нейтралізатор, оскільки саме у ньому будуть доокислюватися (допалюватися) продукти неповного згоряння палива (CO , C_nH_m , альдегіди), краплі палива та масла у складі ВГ дизеля. Частинки ж сажі повинен вловлювати фільтр. Функції фільтра та нейтралізатора можуть бути суміщені нанесенням, наприклад, каталізатора безпосередньо на фільтруючий елемент.

Розробка сажового фільтра з пристроєм регенерації виявилася більш складною задачею, яку вирішуватимуть двома шляхами: використанням електрофільтрів та різних фільтрувальних матеріалів. Випробування засвідчили ефективність електрофільтрів при очищенні ВГ від ТЧ, залежно від режиму роботи дизеля, на рівні 30...80%. Однак, питання регенерації електрофільтрів залишаються і потребують подальших досліджень.

Література

1. Ковальов С.О. Екологічні аспекти переобладнання дизелів у газодизелі / С.О. Ковальов, К.С. Назаренко // Науково-виробничий журнал. – вересень-жовтень 2003. – №5(175). – С. 15 – 18.
2. Tunestal P.A. The Use of Cylinder Pressure for Estimation of the In-Cylinder Air/Fuel Ratio of an Internal Combustion Engine: doct. of phil. thesis in Engineering-Mechanical Engineering / University of California. – CA: Berkley, 2000. – 106 p.
3. Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания / В.А. звонов – М: Машиностроение, 1981. – 160 с.
4. Чернышев Г.Д. Рабочий процесс и теплонапряженность автомобильных дизелей / Г.Д. Чернышев, А.С. Хачиян, В.И. Пикус. – М.: Машиностроение, 1986. – 216с.
5. Определение эффективности мероприятий по снижению температуры нижней плиты головки цилиндров двигателя СМД-17К/СМД-18К: Отчет НИР/ГСКБД. – Технический отчет № 2683-73, – Харьков, 1973. – 11.

6. Манойло В.М. Улучшение характеристик автотракторных дизелей с волновым обменником давления: дис. канд. техн. наук: 05.05.03 / Манойло Владимир Максимович. – Х., 2001. – 276 с.
7. Сравнительные характеристики двигателей КамАЗ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа к источнику: <http://kamazkamaz.kz/dvigateli>.
8. Каніло П.М. Автомобіль та навколишнє середовище / П.М. Каніло, І.С. Бей, О.І. Ровенський. – Х.: Транспорт, 2004. – 304с.
9. Двигатели с искровым зажиганием для работы на обедненных смесях / Экспресс – информация // Поршневые и газотурбинные двигатели. – 1986. – №47. – С. 3 – 9.

Міщенко Микита Тимофійович, аспірант, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЇ СВІТОВОГО РОЗВИТКУ ПАТЕНТУВАННЯ РОЗРОБОК В ГАЛУЗІ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ

Удосконалення двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) постійно наздоганяє вимоги, які до них ставить сучасний техногенний світ. Статистика зареєстрованих у світі патентів за напрямом удосконалення автомобільного транспорту вказує на наступні дані. Відповідно до European Patent Office (EPO) (Європейський патентний офіс) [1] в період з 2010 року по 2022 рік у світі було зареєстровано ряд патентів, спрямованих на розвиток та впровадження новітніх технологій в енергетичному машинобудуванні. В таблиці 1 представлені зведені дані за напрямками удосконалення силових установок (СУ) автомобілів, а саме: бензинові двигуни, дизельні двигуни, гібридні автомобілі (гібридні силові установки), електромобілі (електричні силові установки), водневі автомобілі.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз патентів за напрямками удосконалення силових установок автомобілів

Рік	Бензинові двигуни	Дизельні двигуни	Гібридні автомобілі	Електромобілі	Водневі автомобілі
2010	8487	11733	8744	46372	465
2011	7973	11497	9470	48865	468
2012	8549	12158	11478	56397	442
2013	9785	13967	13327	63908	418
2014	11654	17775	14206	81216	553
2015	12604	18298	14461	92168	469
2016	12705	18325	15064	103181	561
2017	13813	19328	17320	123405	874
2018	14957	21143	19329	160155	952
2019	14128	20449	21815	160898	1330
2020	14453	21516	24168	164461	1722