

ПОКРАЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ З ДИЗЕЛЬНИМИ ДВИГУНАМИ, ОБЛАДНАНИМИ СИСТЕМОЮ ЖИВЛЕННЯ COMMON RAIL

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлено процес покращення паливної економічності легкових автомобілів з дизельними двигунами, обладнаними системою живлення Common Rail, з метою вирішення проблеми екологічного контролю автотранспортних засобів та зменшення негативного впливу викидів на довкілля.

Ключові слова: екологічність, викиди, автомобільний транспорт, методики вимірювання, система Common Rail.

Abstract

The process of improving the fuel efficiency of passenger cars with diesel engines equipped with a Common Rail power system is presented, in order to solve the problem of environmental control of motor vehicles and reduce the negative impact of emissions on the environment.

Keywords: environmental friendliness, emissions, road transport, measurement methods, Common Rail system.

Вступ

Проблеми екологічного контролю АТЗ, зменшення негативного впливу викидів на довкілля потребують спільних зусиль фахівців різних галузей: автовиробників, приладобудівників, метрологів, спеціалістів по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів, екологів. Враховуючи напрям по гармонізації європейського законодавства в Україні стандарти ДСТУ 4276-04 і ДСТУ 4277-04 потребують модернізації і корегування.

З урахуванням досвіду країн з значним рівнем автомобілізації і відповідного існуючого у цих країнах нормативно-методичного забезпечення, в Україні бажано створити низку нормативних стандартів і керівних документів. Зокрема мова може йти про: нормування рівнів викидів забруднювальних речовин у відпрацьованих газах АТЗ; вимоги до метрологічних характеристик засобів вимірювання, методик вимірювання, сфери їх використання, форми протоколів; зміни в Правилах дорожнього руху України і проведення технічного огляду та контролю стану АТЗ, в частині методики перевірки екологічних параметрів АТЗ, заборони експлуатації АТЗ при екологічній невідповідності та переліку приладів, які застосовуються для цих перевірок.

Результати дослідження

З врахуванням нинішніх умов експлуатації автомобільного транспорту з дизельними агрегатами необхідно суворо контролювати стан елементів живлення двигуна, особливої уваги потребують саме паливні форсунки і відповідальний за їхню роботу елемент – клапан мультиплікатор. Зрозуміло що звичайний автовласник, чи підприємство яке має в своєму складі дизельну техніку, ніяк не в змозі оцінювати стан цих елементів. В цьому випадку необхідно періодично перевіряти автомобілі в спеціалізованих сервісних центрах на предмет виявлення дефектів в системі живлення. СТО, що розглядається в даній дипломній роботі, надає послуги по ремонту та обслуговуванню дизельних систем а тому числі і системи Common Rail.

Після перевірки системи Common Rail та двигуна в цілому, за допомогою комп'ютерної діагностики, у випадку виявлення дефектів в роботі форсунки, приймається рішення щодо її демонтажу та подальшої діагностики і ремонту.

В даному випадку форсунка демонтується з двигуна автомобіля та поступає в дільницю ремонту паливної апаратури.

1. Зовнішнє миття форсунки. Проводиться мийка зовнішньої частини форсунки в ультразвуковій ванні, при цьому електромагніт в ванну не занурюється щоб уникнути його пошкодження. У випадку сильного забруднення корпусу його необхідно попередньо кілька годин потримати в ванні з хімічним очищувачом, а потім відмити водою під високим тиском.

2. Вхідний контроль. В першу чергу візуально оцінюємо стан корпусу форсунки і обов'язково штуцерів високого тиску на предмет тріщин, прогорівших стінок, пошкодженої різьбової частини і т.п. Після візуальної оцінки проводимо вхідний контроль форсунки на стенді, який використовуємо для створення тиску, а сигнал на електромагнітний клапан інжектора подаємо від приладу Common Rail Tester (рис. 1). Підбираємо необхідний адаптер і встановлюємо на нього форсунку. Для стандартної перевірки гідрощільності форсунки задаємо середню тривалість сигналу і високу частоту спрацьовування форсунки, а для контролю стану розпилювача, стану забитості або розмитості розпилюючих отворів необхідно вибрати довгий сигнал з низькою частотою спрацьовування форсунки [1].



Рис. 1 – Прилад для перевірки форсунок Common Rail Tester

3. Розбирання форсунки, контроль заводських параметрів. Розбираємо форсунку. Для проведення цієї операції використовується спеціально спроектований зажимний пристрій, який дозволяє розбирати і складати будь-яку форсунку дизельних двигунів з безпосереднім впорскуванням палива (рис 2).

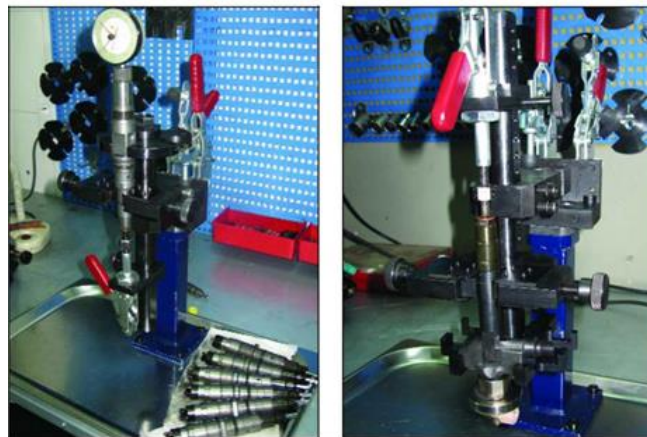


Рис. 2 – Зажимний пристрій для ремонту дизельних форсунок

Після встановлення форсунки на стенд відкручуємо гайку розпилювача, знімаємо з вертикальної стійки осьовий зажим, встановлюємо на місце розпилювача адаптер з індикатором і контролюємо хід голки розпилювача.

4. Контроль зносу деталей форсунки. Стан основних внутрішніх деталей форсунки – розпилювача, клапана мультиплікатора, пілотного плунжера – необхідно ретельно контролювати з метою визначення можливості їх подальшого використання. Проводимо перевірку цих деталей в кілька етапів. Спочатку для контролю стану сідла клапан мультиплікатор з новим шариком встановлюємо в пнев-

матичний тестер, подаємо під тиском стиснене повітря і оцінюємо зношення сідла по інтенсивності виникнення повітряних бульбашок в контрольній камері приладу.

5. Для притирання сідла мультиплікатора використовується спеціальний «Станок для притирання», який складається з двох горизонтально розташованих станин. Основою станка служить нижня нерухома станина розміщена на трьох опорних ніжках. В станині розміщений електродвигун з прямим приводом до відцентрового патрону, на підшипниках кочення, в який вставляється сідло мультиплікатора. Для роботи станка необхідне джерело живлення з межами регулювання від 10 до 30 вольт, струм споживаний притиром знаходиться в межах 2-4 ампера, тому в якості джерела живлення, можна використовувати недорогий зарядний пристрій для автомобільних акумуляторів. Верхня станина рухається вниз по двох вертикально розташованих салазках, для обмеження ходу притира на салазках встановлені обмежуючі пружини. В верхній станині розміщений шпindel для закріплення притира мультиплікатора.

6. Аналіз існуючих заводських аналогів станка для притирання. Основною перевагою даного станка є його дешевизна у випадку самостійного виготовлення (5-7 тис. грн.) та водночас функціональність на рівні з заводськими аналогами. Для порівняння наведено приклад заводського станка Adduswin T0030 вартістю 32 тис. грн. та станка MP-250 вартістю 55 тис. грн. [2]. Перед початком притирання клапан мультиплікатора вимивається в ультразвуковій ванні, з метою видалення мілких абразивних частинок в зоні притирання. Клапан мультиплікатора встановлюють в відцентровий патрон. На поверхню яка притиратиметься наноситься спеціальна абразивна паста. Після запуску станка для притирання і набору робочих обертів відцентровим патроном, на сідло клапана мультиплікатора, яке було попередньо змащене пастою для притирання, з невеликим зусиллям притискається притир. В результаті цього процесу - нанесена паста та притир поступово в декілька етапів, з візуальним контролем стану сідла під мікроскопом, відновлюють та полірують робочу поверхню сідла клапана мультиплікатора. Для порівняння наведено зношене сідло мультиплікатора, яке підлягає відновленню, та результат після притирання робочої поверхні сідла мультиплікатора. Після притирання сідла мультиплікатора оцінюємо стан пілотного плунжера. Якщо форсунка вже була в ремонті, і поверхня цієї деталі піддавалась «відновленню» за допомогою нанесення хрому, то повторно використовувати пілотний плунжер неможна, так як саме хром, частіше ніж паливо, є причиною виходу з ладу і заклинювання пілотного плунжера в клапані мультиплікаторі. 7 Складання та тестування форсунок

Після очищення корпусу і внутрішніх деталей в ультразвуковій мийці, проводимо збирання форсунок в зворотньому порядку, починаючи з сторони електромагніту. Під час процесу збирання проводимо всі регулювання встановлених розмірів і зазорів, які для даної форсунок регулюються в діапазонах:

- тисячна доля міліметра – для ходу шарикового клапана і магнітного зазору;
- сотих долей міліметра – для ходу голки розпилювача.

Після збирання проводимо перевірку роботоздатності форсунок за допомогою стенду для перевірки форсунок і модулятора сигналів Common rail tester. Мета перевірки впевнитись, що форсунка справна, працює на всіх тестових режимах і при збиранні не було допущено ніяких помилок.

Висновки

Сучасний етап розвитку паливоподаючої апаратури для дизелів характеризується розробкою і застосуванням акумуляторних систем подачі палива з електронним управлінням. Аналіз сучасного стану дизелебудування показує, що галузь останні 10-15 років перебуває в процесі швидкого розвитку. І для правильного підходу до ремонту чи обслуговування дизеля, важливо розуміти суть процесів, які відбуваються в ньому. В найближчому майбутньому автомобілі з гібридними установками та електромобілі витіснять дизельні автомобілі. Але допоки ці транспортні засоби дозволені законодавствами різних держав, враховуючи вимоги до екологічності місцевості, виникає потреба в їхньому якісному обслуговуванні, і забезпеченні норм токсичності у вихлопних газах, завдяки контролю відповідальних за це елементів, а саме паливного насоса високого тиску та паливних форсунок. В паливних форсунках фірми Bosch найвразливішим елементом є клапан мультиплікатор, в якого зношення робочої поверхні призводить до зниження робочого тиску в форсунці та погіршенню розпилювання палива, що в свою чергу призводить до підвищення токсичності відпрацьованих газів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрусенко С.І. Технології підвищення ефективності виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту: [Навчальний посібник] / Андрусенко С.І., Бугайчук О.С. – К.: «Медінформ», 2017. – 212 с.
2. Волков В.П. Інформаційні системи моніторингу технічного стану автомобілів / В.П. Волков, І.В. Грицук, Ю.В. Волков [та інш.]; – Харків: ХНАДУ, 2018. – 300 с.
3. Кукурудзяк Ю.Ю. Метод автоматизованого діагностування системи запалювання та системи керування автомобільним двигуном. Монографія / Кукурудзяк Ю.Ю., Ребедайло В.М. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 143 с.
4. Митрофанов О. С. Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння: навч. посіб. / О. С. Митрофанов, А. Ю. Проскурін. – Миколаїв: видавець Торубара В.В., 2018. – 152 с.

Цимбал Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Дмитрієва Алла Володимирівна, інженер кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: dmitrieva1963@ukr.net

Антонюк Володимир Миколайович, студент групи 2АТ-23м факультету машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: atm.kafedra@gmail.com

Tsymbal Serhii V., Ph.D., Associate Professor, Head of Department of Cars and Transport Management Department, Vinnitsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Dmytriieva Alla V., engineer of Cars and Transport Management Department, Vinnitsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dmitrieva1963@ukr.net

Antoniuk Volodymyr M., student of 2TT-23m group of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnitsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: atm.kafedra@gmail.com