

б)

Рисунок 1 – Зміна моменту та потужності двигуна, що працює на бензині і ГГП, від частоти обертання колінчастого вала двигуна

Література

1. В.П. Сахно, Г.Б. Безбородова, М.М. Маяк, С.М. Шарлай Автомобілі: Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність / Навч. посібник /. – К.: В-во «КВІЦ», 2004, 174 сторінки. Іл. 15. Табл.19. Бібліограф. 30. Назв. 30.
2. Основенко М.Ю., Сахно В.П. Автомобілі: Навч. посібник. – К.: НМК ВО, 1992. –344 с.
3. Бумага О.Д. Покращання показників техніко-експлуатаційних властивостей міських газобалонних автобусів: Автореф. дис... к-та техн. наук: 05.22.02 / Нац. транспорт. ун-т. - К., 2005.- 20с.

Левченко Денис Вадимович, аспірант
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ПІДГОТУВАННЯ СТЕНДОВОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ БАГАТОФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПУСКОВИХ ЯКОСТЕЙ АВТОМОБІЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ

Пускова характеристика автомобільного дизеля являється вагомим показником його експлуатаційної якості і роботи щодо покращення пускових властивостей двигуна – невід’ємна частина доводочних робіт, особливо при експлуатації в умовах низьких температур та форсуванні дизеля по наддуву. Перше призводить до збільшення моменту опору прокручуванню колінчастого валу, а друге – зниженням ступеня стиснення. Пусковий процес являється

складним перехідним із великим числом факторів впливу, що висуває вимоги експериментального дослідження і описання процесу поліномом регресії другого порядку. Для вирішення питання оптимізації пускових характеристик автомобільного дизеля 4ДТНА згідно [1, 2] виділені основні 6 незалежних факторів: частота прокручування КВ стартером (n , хв^{-1}), циклова подача палива ($Q_{ц}$, $\text{мм}^3/\text{цикл}$), температура свічок розжарювання ($t_{ср}$, $^{\circ}\text{C}$), час прогріву повітря камери згоряння свічкою розжарювання перед пуском ($\tau_{ср}$, с), кут випередження упорскування палива ($\Theta_{вуп}$, град п.к.в.), момент опору двигуна ($M_{оп}$, $\text{Н}\cdot\text{м}$). Параметрами, що будуть характеризувати якість пуску обрано 3 показника: частоту та прискорення обертання колінчастого валу n (КВ) на 7 секунд після подачі напруги на обмотку електростартера, час досягнення моменту 75 % спалахів за 2 оберти КВ при вдалому пуску, показник димності відпрацьованих газів K , м^{-1} . Згідно визначених параметрів в лабораторії кафедри ДВЗ ХНАДУ було підготовлено стенд для проведення експериментальних випробувань по дослідженню пускових якостей автомобільного дизеля 4ДТНА.

Підготування стендового обладнання наряду з штатними складовими стенда вимагало доопрацювання: приводу паливного насосу під установку стендового технологічного кутоміна для керування геометричним кутом випередження упорскування палива; системи вихлопу під установку забірника димоміра; приводу балансирного генератора під установку коробки зміни передач для створення перемінного моменту опору. Окрім того, для забезпечення виміру контрольованих параметрів було доопрацьовано регулятор паливного насосу шляхом введення технологічного упору забезпечення різного максимального ходу рейки в процесі пуску та адаптер установки свічки розжарювання для одночасного забезпечення виміру тиску у циліндрах дизеля. Вирішення останньої задачі представляє найбільший інтерес щодо складових вимірювального комплексу, тому що воно водночас дозволяє отримувати індикаторну діаграму тиску і застосовувати свічку розжарювання без демонтажу та доробки головки циліндрів. Факт поєднання цих двох функцій у єдиній конструкції не може вважатися новим тому що відомі серійні конструкції свічок розжарювання з датчиком тиску. Але вони засновують вимір тиску на базі тензорезисторів, що не може не вносити суттєву помилку у цей процес у зв'язку зі зміною температури корпусу свічки розжарювання при її розігріві. Тому у роботі вибрано відпрацьований метод лабораторного виміру тиску з використанням охолоджуваного п'єзодатчику та розроблено свій оригінальний адаптер (рис. 1). Для підтвердження достовірності виміру тиску таким засобом знято індикаторні діаграми в окремих циліндрах при прокручуванні колінчастого валу стартером з паралельним виміром тиску у цих циліндрах штатним компресометром та діаграми стискання-розширення випробуваного дизеля (рис. 2).

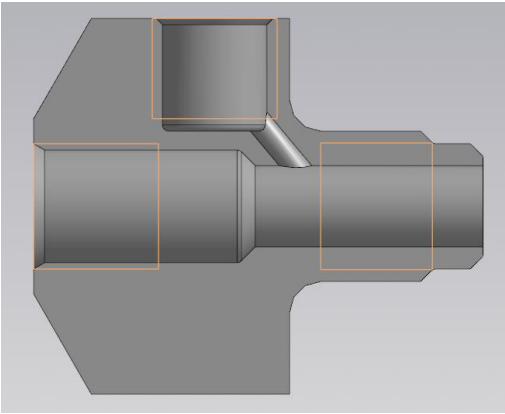


Рис. 1 – Адаптер під установку лабораторного п'єзодатчику тиску паралельно пуску свічки розжарювання

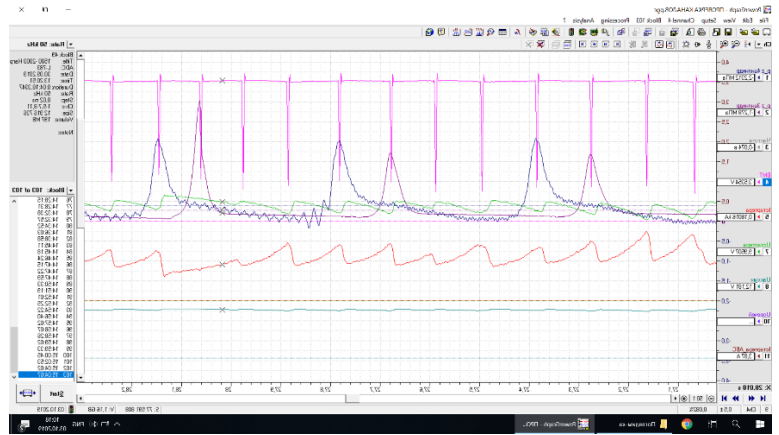


Рис. 2 – Робоче вікно програми PowerGraph 3.3® під час реєстрації параметрів

Організація шестифакторного експерименту щодо перехідного процесу являється складною задачею, що передбачає наявність великої кількості параметрів, що мають бути одночасно реєстровані з високою частотою в протязі певного проміжку часу. Вимірювальний комплекс був створений згідно традиційних відпрацьованих схем реєстрації відповідних фізичних параметрів. Вимірювальний комплекс включає широкий спектр датчикової апаратури по виміру параметрів тиску, температури, частоти обертів, електричного струму, напруги, часу, масової витрати палива, димності відпрацьованих газів ДВЗ. Вимірювальні канали комплексу передбачають відповідні до роду вимірювального параметру та конкретного типу перетворювача фізичної величини апаратуру, що включає підсилювачі, фільтри, подільники напруги, шунт 500 А, аналого-цифрові перетворювачі, персональний комп'ютер із програмним забезпеченням Power Graph 3.3®, лічильник, показчики-перетворювачі температури, манометр та лінії зв'язку передачі сигналу.

Описані доробки стендового обладнання та вимірювального комплексу забезпечують можливість проведення якісного і науково обґрунтованого експерименту по дослідженню пускових якостей автомобільного дизеля 4ДТНА.

Литература

1. Грицюк А. В. Опыт применения метода планируемого эксперимента в исследованиях переходных процессов пуска дизельного двигателя / А.В. Грицюк // Двигатели внутреннего сгорания. – 2012. – № 2. – С. 53-59.
2. Бондарь В.Н. Метод имитации нагружения форсированного дизеля на режимах пуска в условиях низких температур окружающего воздуха /
3. Бондарь В.Н., Кукис В.С., Малозёмов А.А. // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. – 2016. – № 2 (28). – С. 2-