

УДК 621.313:621.43

Сухонос Р.Ф.¹

Мірошніченко Ю.О.²

Кушнір О.Д.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-417 НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА НАВАНТАЖУВАЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА З РАННІМ ВПОРСКУВАННЯМ ПАЛИВА

Ступінь стиснення впливає на дуже важливий параметр в роботі дизеля – затримку самозаймання. Для досягнення високого індикаторного ККД бажано, щоб суміш почала горіти максимально близько до верхньої мертвої точки поршня (ВМТ). А впорскування палива необхідно робити завчасно. Тоді всю енергію розширення газів при згорянні буде найбільш ефективно використано на переміщення поршня вниз.

У турбодизеля Skyactiv-D значення ступеня стиснення знижене ($\epsilon = 14,0$) у порівнянні із атмосферними дизелями ($\epsilon = 16...25$). Це дозволяє робити більш раннє впорскування. Внаслідок цього згорання суміші відбувається триваліше і ефективно навіть поблизу до ВМТ. Результат: більш високий індикаторний ККД і показники екологічності двигуна. Для визначення ефективних показників двигуна на різних режимах роботи розроблено схему навантажувального випробувального стенду. Підібрано гальмівну систему, необхідну і достатню для повного навантаження двигуна. Враховуючи паспортні характеристики, заявлені заводом-виробником (див. табл. 1), виконано пошук та підбір за параметрами гальмівного пристрою.

Таблиця 1 – Показники двигуна Mazda Skyactiv-D 2.2

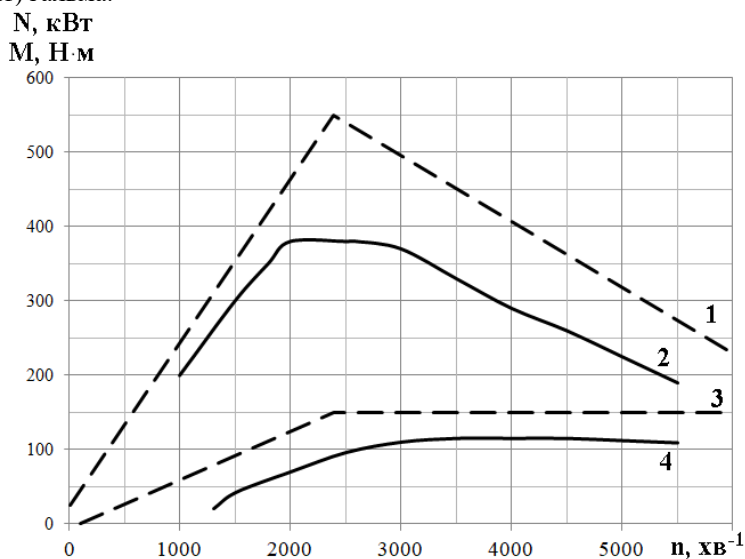
Показник	Величина
Кількість циліндрів	4
Об'єм двигуна, см ³	2188
Діаметр циліндра, мм	86
Хід поршня, мм	94,2
Потужність, кВт (к.с.)	110 (150)
Частота обертання при максимальній потужності, хв ⁻¹	4500
Крутний момент, Н·м	380
Частота обертання при максимальному крутному моменті, хв ⁻¹	1800...2600
Призначений ресурс, км	250 000
Розташування циліндрів	рядне

Головна вимога при узгодженні параметрів двигуна і гальма – потрібно було підібрати таке гальмо, що буде мати момент та потужність більшу, ніж відповідні показники двигуна.

Гальмівна система підбиралась враховуючи пропозицію ринку, розглянуто гальма за принципом дії: гідравлічні, пневматичні, індуктивні, електричні (для гібридних двигунів з переходом на електроресурс), магнітопорошкові, механічні.

Для двигуна Skyactiv-D 2.2 розроблено схему випробувального стенду з індуктивним динамометром Magtrol 4WB 15. Динамометри серії WB мають клас точності від $\pm 0,3\%$ до $\pm 0,5\%$.

На рисунку 1 показано узгодження зовнішніх характеристик двигуна (швидкісна характеристика) та гальмівного пристрою. В усьому діапазоні обертів двигуна забезпечується перекриття його характеристик (потужність, крутний момент) гальмівними характеристиками (потужність, гальмівний момент).



1 – гальмівний момент; 2 – крутний момент двигуна; 3 – потужність гальма; 4 – ефективна потужність двигуна

Рисунок 1 – Графічне узгодження зовнішніх характеристик двигуна Skyactiv-D 2.2 і гальма Magtrol 4WB 15

Даний випробувальний стенд дозволяє визначити зовнішню швидкісну характеристику, навантажувальні та регулювальні характеристики двигуна Skyactiv-D 2.2 з можливістю подальшого його форсування. По крутному моменту є запас 15...25 % (в діапазоні обертів двигуна 1000...2000 хв⁻¹) і 35...44 % (в діапазоні обертів двигуна 2000...5500 хв⁻¹). По потужності забезпечено запас ≥ 30 % в усьому діапазоні обертів двигуна.

До недоліків стенду необхідно віднести необхідність витрати води, що використовується для охолодження гальма, із розрахунку 30 л/(кВт·год).

УДК 624.078.5:621.43

Сухонос Р.Ф.¹

Несмашний М.Ю.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-418 НУ «Запорізька політехніка»

КОНСТРУКЦІЇ ОПОР ДВЗ З ПОКРАЩЕНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Опора двигуна – це деталь, яка поєднує кузов або шасі та двигун, коробку передач та інші агрегати автомобіля. Опора одночасно підтримує двигун, знижує вібрації на кузов та рівень шуму від агрегатів.

Опора двигуна представляє собою металеві пластини з кріпленням, пов'язані між собою гумою. Як правило, для кріплення силової установки необхідно 3 або 4 опори. Трьохточкова фіксація є найбільш поширеною практично у всіх автовиробників. Незважаючи на різний спосіб розташування і метод їх кріплення, фіксація повинна бути настільки надійною, щоб в процесі експлуатації автомобіля не було значних зсувів двигуна. Поряд з гумовими елементами, багатьма виробниками пропонується і поліуретановий аналог, який відрізняється більшою зносостійкістю, в той час як гума надає вібруючому двигуну відносну свободу рухів, і таким чином, краще гасить коливання. Поліуретанові опори можуть бути нерозбірними або розбірними.

Конструкція опор не змінювалась протягом десятиліть, проте в останні роки з'явилися перспективні конструкції з поліпшеними якість – так звані активні опори. З огляду науково-технічної літератури відомі декілька різновидів активних опор.

1. Електромагнітна опора двигуна являє собою гідравлічну камеру, ізольовану рухомою діафрагмою. До діафрагми жорстко кріпитися електромагнітна котушка, краї якої входять в постійний магніт. При подачі напруги котушка переміщується вгору, захоплюючи за собою діафрагму. При знятті напруги котушка опускається. Рухи діафрагми вгору-вниз змушують опору вібрувати. Керування роботою опори здійснює електронна система.