

Наведені способи модернізації силової установки транспортного засобу дозволяють знизити витрату палива на сталих режимах її роботи до 40-45%, а це в свою чергу дозволяє зменшити кількість шкідливих викидів в атмосферу.

Література

1. Правила ЕЭК ООН №83 Единые предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей.
2. Електронний ресурс: Електроавтомобілі і пік продаж топливних автомобілів. Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/455407/> 30.09.2019
3. Мировая энергетика: Прогноз развития до 2020г. / пер.с англ. докл. комиссии МИРЭК; под ред. Ю.Н. Старшинова. – М.: Энергия, 1980. –256с.
4. Бажинов О.В. Гібридні автомобілі / О.В.Бажинов, О.П. Смірнов, С.А.Серіков, А.В. Гнатов. – Харків, ХНАДУ, 2008.– 327 с.
5. Абрамчук Ф.И. О достоинствах и целесообразности применения поршневого пневмодвигателя в составе автомобильной гибридной силовой установки / Ф.И. Абрамчук, А.И. Воронков, И.Н. Никитченко // Вестник ХНАДУ: сб. научн. тр. – 2010. –Вып. 48. – С.200–205.
6. The Pneumatic Hybridization Concept for Downsizing and Supercharging Gasoline Engines / Lino Guzzella, Christopher Onder, Christian Dönitz, Christoph Voser, Iulian Vasile. – MTZ. – 2010. – № 1, Vol. 71. – P. 38–44.
7. Електронний ресурс: С. Боярских. Теория и практика впрыска: прямой против распределенного. Какой выбрать двигатель, чтобы не разориться. Режим доступу: <https://www.abw.by/novosti/experience/186452> 30.09.2019

Корогодський Володимир Анатолійович, докт. техн. наук, професор каф. ДВЗ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, korohodskiy@ukr.net

Зуєв Владислав Олегович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, zuev97vladislav@ukr.net

Яковенко Семен Сергійович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, sam0925g@gmail.com

ВПЛИВ СКЛАДУ ПАЛИВОПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ НА ЕКОНОМІЧНІСТЬ БЕНЗИНОВОГО ДВИГУНА З ВНУТРІШНІМ СУМІШОУТВОРЕННЯМ

Одним з основних напрямків зниження витрати палива у двигунах внутрішнього згорання з іскровим запалюванням, є застосування безпосереднього впорскування палива (БВП) та організація внутрішнього сумішоутворення, що дозволяє створити умови для роботи двигуна на бідних паливоповітряних сумішах (ППС). При цьому застосування БВП дозволяє

організувати згорання розшарованого збідненого паливоповітряного заряду (РЗППЗ), що сприяє найбільш ефективному спалюванню паливо з низьким вмістом шкідливих речовин у відпрацьованих газах.

Однак надмірне збіднення або збагачення ППС в міжелектродному проміжку свічки запалювання впливає на стабілізацію формування первинного джерела полум'я та на інтенсивність перебігу подальшого основного періоду згорання. При цьому збіднений, збагачений або неоднорідний склад за основним об'ємом ППС на шляху поширення фронту полум'я призводить до різних умов перебігу процесів згорання і неідентичності зміни тиску в циліндрі на такті горіння-розширення в послідовних циклах роботи двигуна. Також на ефективність згорання палива та утворення продуктів неповного згорання (CO і C_mH_n) у фазі догорання, коли фронт полум'я досягає віддалених від електродів свічки запалювання кінцевих об'ємів ППС, впливає її складу.

Безумовно, на склад ППС в розшарованому паливоповітряному заряді впливають особливості організації процесів внутрішнього сумішоутворення і навантажувально-швидкісні режими роботи двигуна.

Тому, оскільки особливості організації робочого процесу на двотактному двигуні 1Д 8,2 / 8,7 з іскровим запалюванням та БВП було реалізовано згідно отриманого патенту [1], проведених попередніх експериментально-аналітичних досліджень процесів газообміну [2], сумішоутворення [3] і згорання [4], визначення впливу складу ППС на економічні показники проводилося безпосередньо в ході експериментальних досліджень.

Експериментальні дослідження з визначення граничної економічності двигуна при організації робочого процесу з РЗППЗ проводилися в лабораторії кафедри ДВЗ НТУ «ХП» на гальмівному стенді при знятті регульовальних характеристик щодо раціонального складу ППС на навантажувальних режимах при $n = 3000 \text{ хв}^{-1}$. На всіх режимах двигун працював з постійним кутом випередження запалювання $\theta_{\text{зап}} = 10$ град. п.к.в. до ВМТ і постійним моментом початку впорскування палива $\varphi_{\text{впор}} = 224$ град. п.к.в. після ВМТ.

Для виявлення оптимальних показників двигуна розроблена методика проведення і побудови регульовальних характеристик за складом ППС. На сталому режимі роботи двигуна при постійній цикловій подачі палива регулювалося надходження свіжого заряду до двигуна, що дозволило регулювати склад ППС. При зміні навантаження на двигун коректувалася частота обертання колінчастого валу $n = 3000 \text{ хв}^{-1}$. Коефіцієнт надлишку повітря в циліндрі ($\alpha_{\text{цил}}$) визначався з урахуванням витoku продувочного повітря. На кожному регульовальному режимі проводилося індиціювання тиску газів в циліндрі двигуна.

На базі регульовальних характеристик за складом ППС в циліндрі $\alpha_{\text{цил}}$ побудована навантажувальна характеристика при $n = 3000 \text{ хв}^{-1}$ граничної економічності двигуна 1Д 8,2 / 8,7 з іскровим запалюванням при БВП і організації РЗППЗ.

За навантажувальною характеристикою граничної економічності оцінено вплив рівня значень ефективного збіднення ППС, що відповідає економічному

складу РЗППЗ в циліндрі двигуна ($\alpha_{\text{цил.ек}}$), на значення максимальної економічності у вигляді мінімальної питомої ефективної витрати палива $g_{e \text{ min}}$. Визначено значення коефіцієнту надлишку повітря в циліндрі ($\alpha_{\text{цил}} = \alpha_{\text{цил.ек}}$), які відповідають економічному режиму роботи двигуна з $g_{e \text{ min}}$.

Література

1. Pat. WO 2009/044225 A1, IPC F02B 23/10. A Method of Mixing in a Combustion Chamber of an Internal Combustion Engine and a Spark-Ignition Direct-Injection Stratified Fuel-Air Charge Internal Combustion Engine / Korogodskiy V.A. (UA), Kyrylyuk I.O. (UA), Lomov S.G. (UA); applicants and patent holders Kulygin V.I. (UA), Korogodskiy, V.A. (UA), Kyrylyuk, I.O. (UA), Lomov, S.G. (UA). – International Application Number PCT/IB 2007/004105; priority date 03.10.2007; international publication date 09.04.2009.

2. Корогодский В.А. Оценка показателей газообмена при 3-D моделировании рабочего процесса двухтактного бензинового двигателя / В.А. Корогодский, Е.П. Воропаев // Автомобильный транспорт. – 2017. – Вып. 40. – С. 101–113.

3. Korohodskiy, V., Khandrymailov, A., Stetsenko, O. (2016). Dependence of the coefficients of residual gases on the type of mixture formation and the shape of a combustion chamber. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1 (5(79)), 4-12.

4. Корогодский В.А. Влияние расслоенного топливно-воздушного заряда на показатели сгорания двухтактного двигателя с искровым зажиганием / В.А. Корогодский, О.Н. Стеценко, Е.А. Ткаченко // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. – 2015. – Вип. 154. – С. 142–148.

Криворот Анатолій Ігорович, старший викладач, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, anatoliikryvorot@gmail.com,

ВИЗНАЧЕННЯ ЗОВНІШНЬОЇ ШВИДКІСНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГУНА ЗМЗ-4063 ПРИ РОБОТІ НА ГЕНЕРАТОРНОМУ ГАЗІ

Визначати і досліджувати показники тягово-швидкісних властивостей досить складної механічної системи "автомобіль" та аналізувати вплив на неї зовнішніх чинників (водія, дороги) найкраще на математичній моделі. У теорії автомобіля широко застосовують моделі, що побудовані на швидкісних зовнішніх характеристиках двигуна, зокрема і диференціальне рівняння прямолінійного руху, а саме [1, 2]:

$$\frac{dv}{dt} \cdot M_a \cdot \delta_{об} = P_{кол}(V) - P_{он}(V, V^2) \pm G_a \cdot \sin \alpha. \quad (1)$$

Якщо при переобладнанні бензинових автомобілів в газові колова сила на ведучих колесах буде однаковою або відрізняться на наперед задану величину,