

УДК 621

ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЧНОГО РЕДУКТОРА В СИСТЕМІ ЖИВЛЕННЯ БЕНЗО-ГАЗОВОГО ДВИГУНА АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Манойло Володимир Максимович, докт. техн. наук, проф.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: volodimir.m.manoylo@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2208-4404
Макаренко Микола Григорович, доцент каф. «Трактори і автомобілі»,
Державний біотехнологічний університет,
e-mail: mak_nk@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4078-9045

Гончаров Сергій Володимирович., аспірант, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, e-mail: sergeygoncharov1511@gmail.com

Шулаєв Максим Євгенович, аспірант, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, e-mail: vega.asphalt2020@gmail.com

Магазейщиков Павло Андрійович, бакалавр, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, e-mail: pahanmagaz@gmail.com

Старушко Богдан Вікторович, бакалавр, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, e-mail bogdanstarushko23@gmail.com

Актуальність теми дослідження. Постійне посилення вимог Євро, змушує фахівців цієї галузі безперервно вдосконалювати газові системи.

На теперішній час в нашій країні набули широкого розповсюдження газові системи живлення 4-го покоління [1–4], переважно іноземного виробництва. Використовуючи на початковому етапі зарубіжні системи живлення, можна отримувати високі техніко-економічні та екологічні показники робочого процесу ДВЗ автотранспортних засобах (АТЗ), що дозволяють надалі перейти на виробництво вітчизняних систем.

Головним конструктивним вузлом у газових системах живлення ДВЗ з електронним керуванням є комплект електромагнітних дозаторів газу (ЕДГ). Однак його робота не можлива без одночасної, узгодженої та надійної роботи газового редуктора.

Тому дана робота спрямована, по-перше, на вивчення особливостей конструкції та принципу дії вузлів газових редукторів систем живлення автотракторних двигунів. Газові редуктори є невід'ємною частиною систем живлення та працюють у поєднанні (у парі) з ЕДГ і від них залежить ефективна, надійна та узгоджена робота самого дозатора, а також силового агрегату транспортного засобу в цілому. По-друге, робота спрямована на вибір найбільш відповідного (раціонального) до адаптації типу редуктора, витратні

характеристики якого будуть узгоджені з гідравлічними потребами бензо-газового двигуна в широкому діапазоні швидкісних та навантажувальних режимах роботи автотранспортного засобу.

Основним призначенням редуктора, у схемі системи живлення двигуна, є забезпечення постійного тиску і заданої витрати (продуктивності) робочого тіла, що подається в газову рампу вузла, та дозує паливо, в широкому діапазоні зміни швидкісних і навантажувальних режимів роботи ДВЗ. При цьому падіння тиску робочого тіла (РТ) на виході з редуктора та вході в газову рампу при роботі ДВЗ повинно бути мінімальним.

Розробкою, виготовленням та вдосконаленням газобалонного обладнання безперервно ведеться досить великою кількістю провідних зарубіжних фірм [6].

А саме, польською фірмою «ELPIGAZ» [1] запропоновані нові технічні рішення в галузі адаптації АТЗ для роботи на природний газ, які представлені серією редукторів С300, що випускаються польською фірмою «EMER». Ці редуктори знайшли застосування на легкових автомобілях та автобусах.

Компанією OMVL [2] (Польща) пропонуються системи живлення котрі працюють на природному газі, а також виготовляються системи для переведення двигунів з бензину на стислий природний газ (CNG) або скраплений газ (LPG). Система послідовного впорскування газу компанії Prins [3] (Нідерланди) може бути використана як під пропан-бутан, так і для роботи на метані. Газодизельна система Prins Diesel дозволяє перетворювати дизельні двигуни (у вантажівках) у двох паливні ДВЗ шляхом заміни певної кількості дизельного палива на зріджений нафтовий газ, стиснутий природний газ або біогаз.

Італійська компанія BRC Gas Equipment [4] спеціалізується на виробництві компонентів і систем для зрідженого нафтового газу (LPG) та метану (CNG), продукція якої використовується на легкових автомобілях.

Для адаптації на вітчизняні ДВЗ цікавими є механічні газові редуктори фірм BRC і Tomazetto [5] (Італія). Фірмами розроблені наступні модифікації газових редукторів: Tesco, AT90ECO, AT90EP та Tomazetto. Над деякими з них за допомогою безмоторних стендів [7, 8], розробленими фахівцями ХНАДУ, було проведено експериментальні дослідження [9].

Конструктивні особливості бензо-газових ДВЗ для транспортних засобів значною мірою визначають ефективність застосування, як КПГ так і СПГ (компромованого або стиснутого природного газу).

У світовій практиці промислове виробництво газобалонних автомобілів для роботи на зрідженому природному газі (ЗПГ) та стиснутому вуглеводневому газі (СУГ) є провідною концепцією сучасного автомобілебудування.

До переваг газу, як моторного палива перед бензином можна віднести:

– якісніше сумішоутворення, немає рідких фракцій у суміші, що надходять у циліндр, та впливає на зниження зносу рухомих деталей двигуна;

- велике значення має також менший вміст шкідливих речовин, що виходять в якості негативних викидів хімічних складових у продуктах згоряння ДВЗ [2], та забруднюють навколишнє середовище;

Об'єктом дослідження: з бензиновий двигун 4Ч 9,2/8,6, котрий можна застосовувати на автотракторному мобільному енергетичному засобі (МЕЗ), конвертований у бензо-газовий ДВЗ 4ЧГ 9,2/8,6.

Предметом дослідження: з закономірності зміни техніко-економічних характеристик бензо-газового ДВЗ для МЕЗ при частковому заміщенні бензинового палива природним газом.

Мета роботи є: підвищення ефективності експлуатації за рахунок поліпшення техніко-економічних показників робочого процесу двигуна МЕЗ шляхом застосування додаткової електронної газової системи живлення з механічним газовим редуктором.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано такі завдання:

- теоретично обґрунтувати склад комбінованої горючої суміші для бензо-газового двигуна МЕЗ.
- адаптувати механічний газовий редуктор у систему живлення бензо-газового двигуна з комбінованим сумішоутворенням;
- експериментально встановити закономірності зміни енергетичних показників бензо-газового двигуна від параметрів складу комбінованої горючої суміші.

Висновки

Виконані розробки створили передумови для подальшого вдосконалення та підвищення ефективності використання газового палива у робочому процесі 4ЧГ 7,75/7,35 ДВЗ, і забезпечили підвищення техніко-економічних показників в процесі конвертації бензинового, у бензо-газовий двигун.

Електронну газову систему живлення з газовим редуктором в процесі конвертації адаптовано і перетворено бензиновий ДВЗ 4Ч 9,2/8,6, у бензо-газовий 4ЧГ 9,2/8,6 двигун для легкового автомобілю середнього класу.

Література

1. Нова серія редукторів для компрімованого газу. За матеріалами фірми "ELPIGAZ" (Польща) // Міжнародний науково-технічний журнал.
2. [Електронний ресурс] / Режим доступу до джерела. https://omvlgas.it/wp-content/uploads/2019/09/Catalogo_OMVL.pdf.
3. [Електронний ресурс] / Режим доступу до джерела. https://www.prinsautogas.com/en/products/vsi_system/vsi_system.html.
4. [Електронний ресурс] / Режим доступу до джерела https://www.prinsautogas.com/en/products/vsi_system/vsi_system.html.
5. [Електронний ресурс] / Режим доступу до джерела . <https://brc.it/kit/>

6. Манойло В.М., Берладін Д.В. Аналітичний огляд газових редукторів застосованих в системах живлення автотракторних ДВЗ транспортних засобів. Збірник наукових праць УДУЗТ. 2016. Випуск 160. С. 60–63.

7. Манойло В.М., Дзюбенко А.А., Липинський М.С. Стенд для дослідження витратних та динамічних характеристик електромагнітних дозаторів систем живлення газових ДВЗ. Вісник СевНТУ. 2011. Вип. 122/2011. С. 77–81.

8. Манойло В.М. Безмоторний стенд для дослідження електрокерованих газових дозаторів систем живлення автотранспортних двигунів. Вісник ХНАДУ. 2018. Вип. 82. С. 131–136.

9. Manoylo V., Shevchenko I., Kolesnik I. Experimental evaluation of capacity gas reducer of foreign production, adapted to the engine power supply system. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2017. Vol.19. №4. P. 5–8.

УДК 621

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОЗАТОРУ НА «ЧИСТО» ГАЗОВОМУ ДВИГУНІ ДЛЯ ЛЕГКОВОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Манойло Володимир Максимович, докт. техн. наук, проф.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: volodimir.m.manoylo@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2208-4404

Шевченко Ігор Олександрович, канд. техн. наук, доцент, завідувач каф.

«Трактори і автомобілі», Державний біотехнологічний університет,
e-mail: igorshvchnk@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1280-5290

Гончаров Сергій Володимирович, аспірант, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, e-mail: sergeygoncharov1511@gmail.com

Шулаєв Максим Євгенович, аспірант, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, e-mail: vega.asphalt2020@gmail.com

Ященко Віталій Олександрович, бакалавр, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, e-mail: vitaliiyashchenco@gmail.com

Яненко Павло Артемович, бакалавр, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, e-mail pashayragan@gmail.com

Актуальність теми дослідження. Постійне підвищення потреби у бензиновому паливі та суттєве його подорожчання в останні роки призводять до необхідності переведення легкових транспортних засобів на альтернативні види палива, в якості котрого застосовується стислий і зріджений природний газ.

Газові ДВЗ можна виконувати з декілька підвищеним ступенем стиснення, за рахунок чого вони мають високі техніко-економічні і екологічні показники робочого процесу.