

Изследване на горивната икономичност на товарни автомобили в реални условия на работа

Б. Бехчед, П. Петров, Т. Деликостов, Д. Станчев

Research of Real Working Condition Fuel Economy of Trucks: *Research's results of trucks fuel economy for real working condition, with characteristic working regime are presented. Results for fuel consumption per hour, RPM of the engine and velocity of movement were obtained and analyzed. Results from researching for trucks with different types of application were compared. Conclusions were made regarding implementation of computerized system for energy efficiency and for permanently building in this system on trucks.*

Key words: : Fuel Economy, Trucks, Computerized System, Energy Efficiency

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните 15 години се повиши интересът към системите за контрол на енергийната ефективност на различни мобилни машини. Особено голям е интересът възможността за контрол на разхода на гориво на товарни автомобили, където те са значителни. В различни литературни източници този интерес е разгледан и обоснован [1, 3, 7], като са описани основните проблеми на енергийната ефективност на мобилните машини и на възможността за тяхното решаване. В съответствие с това през последните години различни колективи у нас и в чужбина извършват вграждане на различни компютъризирани системи, предназначени предимно за транспортни машини и земеделски енергетични машини [5, 6]. Основен проблем при вграждането на системи за контрол на енергийната ефективност е типа на първичния преобразувател за разход на гориво и неговото свързване в хранителната система на различните двигатели. В съответствие с това през последните години авторите на работата участват в колектив, който извършва вграждане на разходомери тип РТГ-2 в различни видове мобилни машини. Целта и е да се изясни възможността за постоянно вграждане на посочените разходомери, използване на предлаганата от авторите схема на свързване в хранителните системи на различни двигатели и на възможността за контрол на енергийната ефективност на изследваните машини и за оценка на горивната им икономичност.

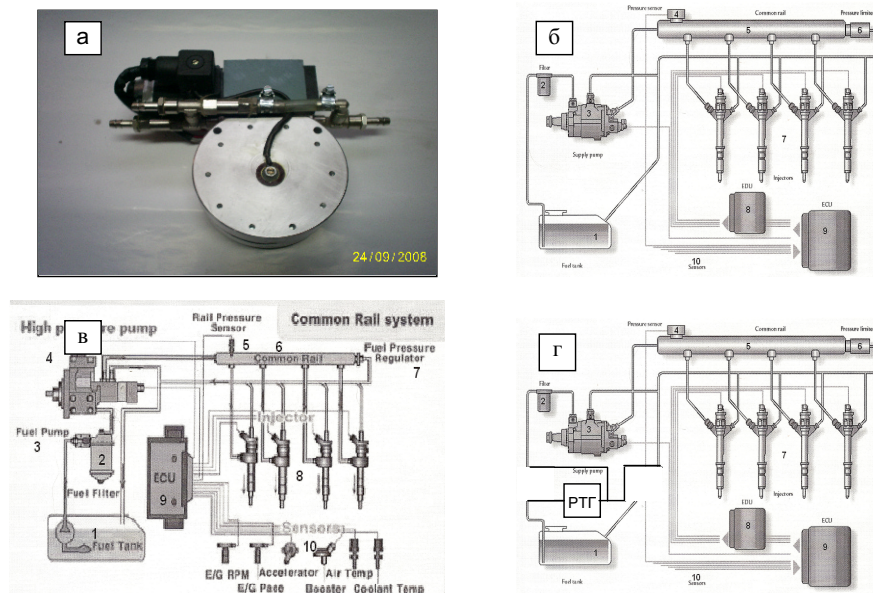
ИЗЛОЖЕНИЕ

По-долу са приведени част от резултатите, като са анализирани данни за четири групи машини. Това са две бетон-помпи, два бетоновоза, три самосвала и два автомобила с малка товароносимост. Избрани са автомобили работещи в различни условия, с различно предназначение и с различна мощност на двигателя, изменяща се от 60 до 350 kW. Последното дава възможност освен това да се оцени работоспособността на разходомера при изменение на дебита в широки граници и при различен тип хранителни системи. Извършените вграждания са реализирани в автомобили с хранителни системи класически тип, с обща рампа и с помпа-дюза.

На фиг.1 е показан общият вид (фиг.1, а) и мястото на вграждане на първичния преобразувател за разход на гориво тип РТГ-2 в хранителната система на двигателя (фиг.1, г). На същата фигура са показани и две оригинални хранителни системи тип обща рампа (фиг.1, б и в). Основният въпрос, който се дискутира и представлява интерес за специалистите при вграждането е мястото, схемата на свързване на първичния преобразувател в хранителната система на двигателя. При това изследване за всички автомобили е възприета схема на свързване с един разходомер и връщащо гориво след разходомера (фиг.1, г) [2].

Практически при повечето машини, поради особеност на връзките на връщащото се гориво от дюзите, за всеки конкретен случай се решава дали то да се

върне в резервоара или след разходомера. Най-често това гориво е с дебит под 0,1 l/h, поради което може да се използва едната или другата схема, без това да се отрази на точността. Друг проблем, който е обсъждан и на който изследването трябва да даде отговор е свързан с натрупването на въздух в хранителната система. За тези случаи е необходимо да се търсят решения, за което беше разработен автоматичен обезвъздушител, който при необходимост да се вгражда на подходящо



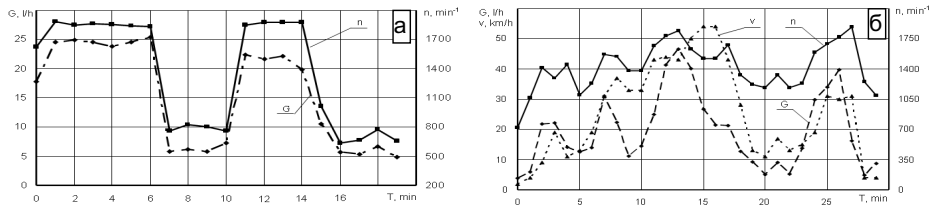
място в системата.

Фиг.1. Общ вид на първичния преобразувател за разход на гориво и на хранителна система с обща рампа за товарни автомобили: а – общ вид на РТГ - 2 ; б и в – хранителна система с обща рампа ; г – място на вграждане на РТГ - 2

Извършеното изследване показва, че вградените първични преобразуватели работят надеждно независимо от големите температурни разлики, на които са подложени през летния и зимния период. Такива наблюдения са извършвани и в други машини в продължение на две години. През целия период са следени показанията на разходомера в реални условия на работа, което дава основание да се приеме, че РТГ осигурява и необходимата точност. На фиг.2, 3, 4 и 5 са приведени извадки на графични зависимости за скоростта на движение, за честотата на въртене и за часовия разход на гориво при работа в реални условия.

На фиг.2 са представени резултати за регистрираните величини за автомобил бетон - помпа за два характерни режима - при движение (фиг.2, б) и при работа в режим на помпа (фиг.2, а), когато бетонът се прехвърля до строителната площадка. От фигурите се вижда изменението на разхода на гориво в литри за час и честотата на въртене на колянвия вал за един кратък период от време. На фиг.2, б е показана и скоростта на движение на автомобила бетон-помпа. Часовият разход на гориво на двигателя в режим на помпа е около 20-25 l/h, при честота на въртене на колянвия вал около 1500-1700 min⁻¹. Разходът на гориво в този случай зависи от височината на която се извършва разтоварване на бетона и честотата на въртене на колянвия вал. При транспорт разходът на гориво е от 35 до 50 l/h, при скорост на движение в

градски условия от 15 до 40 km/h. Честотата на въртене на коляновия вал за тези режими се изменя от 550 до 1450 min^{-1} . Анализът на тази и друга аналогична информация [4] показва, че разходът на гориво на този тип автомобили се изменя в много широки граници и зависи от голям на брой разнообразни фактори, които могат да се обобщат като субективни, от условията на работа, режимите на натоварване и техническото състояние. Ето защо практически е много трудно да се определи разходна норма за да се оценява изразходваното от автомобила гориво по измината път или по време на работа. Единствено точно разходът на гориво може да бъде определен само въз основа на директното му измерване. Регистрирането на измерваните величини дава и едно много голямо предимство, свързано с възможността да се анализира и оценява възможността за намаляване на разхода на гориво и като цяло да се контролира и управлява енергийната ефективност на



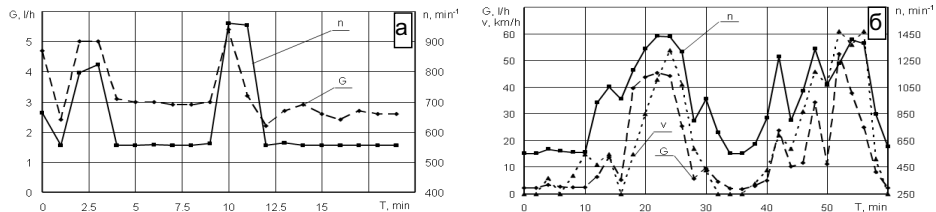
машината.

Фиг.2. Графични зависимости за честотата на въртене на коляновия вал, за моментния разход на гориво и за скоростта на движение на автомобил бетон-помпа: а - при разтоварване на бетона; б - движение при градски условия

На фиг.3 са представени резултати за автомобил бетоновоз. Регистрирани са аналогични величини за два характерни режима – при движение (фиг.3, б) и при работа в режим на разтоварване на бетона от цистерната (крушата) (фиг.3, а). От фигурите се вижда изменението на разхода на гориво, на честотата на въртене на двигателя и на скоростта на движение на автомобила за произволно избран участък на движение или време на работа. Данните за разхода на гориво, за скоростта на движение и за честотата на въртене (фиг.3, б) са аналогични по характер и по големина на анализирания по-горе данни за бетон - помпата при движение. При работа в режим на разтоварване данните по характер са близки, но по големина се различават от тези на бетон-помпата при разтоварване. В този случай разходът на гориво на двигателя е много по-малък и е около 5 l/h. Това означава, че натоварването на двигателя е много по-малко от този на бетон-помпата. Анализът на тези и други аналогични данни показва, че и тук разходът на гориво се изменя в много широки граници. Единствено при разтоварване на бетона от цистерната разходът на гориво за еднотипните автомобили е много близък. Като цяло обаче разходът на гориво за изминат път или време на работа се изменя в много широки граници. С това отново се потвърждава извода, че точното изразходвано от автомобила разход на гориво за може да се определи само чрез непосредственото му измерване.

На следващата фиг.4 данни за разхода на гориво, за честотата на въртене и за скоростта на движение на три автомобила самосвали, от една и съща марка и работещи при едни и същи условия на работа. От представените на фигурите данни за един и същи участък на движение и практически равно натоварване се вижда, че те имат много близък разход в литри на 100 километра измината път. За разглежданите три случая при движение в градски условия разходът е 53,5; 56,5 и 53,7 l/100km. Тази минимална разлика може да се обясни с известни различия в

натоварването, режима на работа и влиянието на водача. За по-дълъг период от време или изминат път, обаче за някои от автомобилите, тази разлика става по-



голяма, което се обяснява с влиянието на условията на работа, на управлението на Фиг.3. Графични зависимости за честотата на въртене на коляновия вал, за моментния разход на гориво и за скоростта на движение на автомобил бетоновоз: а



Фиг.4. Изменение честотата на въртене на коляновия вал, на моментния разход на гориво и на скоростта на движение на автомобили самосвали в градски условия: а, б и в - за три еднотипни автомобиля.

- при разтоварване на бетона; б - движение при градски условия
 Фиг.5. Графични зависимости за честотата на въртене на коляновия вал, моментния разход на гориво и скоростта на движение на лекотоварен автомобил с класическа хранителна система: а и б - за два еднотипна лекотоварни автомобиля

водача и други фактори. Например в много от случаите се вижда че водачът не поддържа честота на въртене на двигателя в „зеления“ диапазон, извършва резки ускорения и др. Ето защо и тук може да се обобщи, че за определяне на изразходваното гориво е необходимо това да става чрез вградената система за контрол на изразходваното гориво.

Извършените целеви експериментални изследвания на групата товарни автомобили, свързани с непрекъснати наблюдения за дълъг период от време показват, че използваният разходомер за течни горива тип РТГ-2 работи надеждно, има висока точност и може да се използва за вграждане в мобилни машини с

различни хранителни системи.

Може да се приеме, че проблеми с натрупването на въздух не са наблюдавани. За един от случаите при класическа хранителна система, поради неизправност в помпата се наблюдаваше значително количество въздух. Преди да се пристъпи към ремонт на помпата, в хранителната система беше вграден разработен от авторите автоматичен обезвъздушител. Продължителните наблюдения на работа на този автомобил показаха, че използваният обезвъздушител осигурява ефективно отделянето на въздуха, поради което може да се препоръча за използване при наличие на такива проблеми.

Резултатите от извършените изследвания потвърждават, че на този етап може да се пристъпи към постоянно вграждане на разработените първични преобразуватели в различни мобилни машини. В същото време е необходимо изследванията да продължат с цел да се постигне развитие на компютризираните системи за контрол на енергийната ефективност и на отделните им елементи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Използваните първични преобразуватели за разход на гориво тип РТГ-2, работят надеждно в реални условия и могат да се използват в системи за контрол на енергийната ефективност на мобилни машини.

2. Получени са данни за разхода на гориво на различни товарни автомобили, които потвърждават направените при други изследвания изводи, че точното определяне на изразходваното от мобилните машини количество гориво може да се определи само чрез неговото непосредствено измерване.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Белоев Хр. Теоретични изследвания на геометричните характеристики на почвообработващ, прорязващ работен орган. Селскостопанска техника, №6, София, 2007.
- [2] Станчев Д., Т. Деликостов и др. Относно развитието на средствата и методиките за отчитане на разхода на течни горива. ЕКО Варна, 2004.
- [3] Станчева Н., Е. Иванов, Д. Станчев, И Илиев, Д. Трендафилис. Методика за прогнозиране на оптималните режими на работа на двигателя и предавателната кутия. ЕКО-Варна, ТУ-кат. ТТТ, 1996.
- [4] Стоянов А. И. Подобриване на технико-икономическите и екологични параметри на дизеловите двигатели в експлоатация чрез оптимизиране на регулировъчните параметри на горивната уредба. Научни трудове на РУ"Транспорт и машиностроене"-2005г. 121-125стр.
- [5] Тодоров Г., Н. Бенчева, Н. Костадинов, Д. Иванов, А. Смрикаров, Д. Станчев. Бордова информационно – съветваща система за трактор ТК-45. Сп. Механизация на селското стопанство, бр.1, 1991.
- [6] Цомпов С., Т. Тотев, Д. Станчев, А. Смрикаров. Една възможност за вграждане на разходомер за течни горива в двигатели с вътрешно горене. ЕКО– Варна, 1995.
- [7] Dimitrov P., Hr. Beloev. Power research on a breaker and dead-furrower with a hopper for vertical mulching. Energy efficiency and agricultural engineering, Third conference, Rousse, 2006.

Изследванията са извършени по Договор № ВГ051РО001/07/3.3-02/8 на проект „Механизми за осигуряване качествено израстване на научни кадри“ финансиран по оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“.

За контакти:

маг. инж. Баръш Бехчед, докторант, Русенски университет "А. Кънчев", e-mail: bbehched@ru.acad.bg

Пламен Петров, студент, Русенски университет "А. Кънчев", e-mail: plam100@abv.bg

доц. д-р Тодор Деликостов, катедра "Ремонт, надеждност и химични технологии", Русенски университет "А. Кънчев", e-mail: delikostov@ru.acad.bg

проф. д-р Димитър Станчев, катедра "Автомобили, трактори и кари", Русенски университет "А. Кънчев", тел.: 082/888 545, e-mail: dstanchev@ru.acd.bg

Докладът е рецензиран.