

Анализ на факторите влияещи върху разхода на гориво

Б. Бехчед, Т. Деликостов, И. Митев

Analysis of factors affecting fuel consumption: *The engines, as well as any other device has three stages - stage of development, stage of normal exploitation and stage of aging. Depending on the period of function and conditions of exploitation engine's characteristics are modified due to the processes in the engine. This necessitates the need to define the technical condition of the engine at an interval of time depending on the adopted maintaining strategy .*

Key words: *Fuel Consumption, Diagnostic Table, Factors.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Двигателят, както и всяко друго устройство, има три стадия – стадий на разработка, характеризиращ се с възникване на откази от сработване и внезапни откази; стадий на нормална експлоатация, при който възникват внезапни откази и стадий на стареене свързан с възникване на внезапни откази и откази от износване. В зависимост от срока на служба и условията на експлоатация основните характеристики на двигателя се изменят от протичащите процеси в него и от въздействието на външната среда. Това налага необходимостта от определяне на техническото състояние на двигателя през определен интервал от време, зависещ от приетата стратегия за поддържане.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Основните обобщени диагностични параметри на двигателя, по които може да се оцени неговото състояние без разглобяване са мощност на двигателя, разхода на гориво, разхода на масло, налягане на маслото в маслената магистрала на двигателя и др. [3, 5].

Като се има в предвид нивото на усъвършенстваност на съвременната информационна и комуникационна технологии, които позволяват висока степен на интеграция и използването на компютъра като диагностично оборудване, някои от тези диагностични параметри могат да се използват за мониторинг на техническото състояние на двигателя и последваща дискретна диагностика. Разхода на гориво се явява един такъв диагностичен параметър позволяващ мониторингов контрол.

Ето защо целта на настоящата разработка е анализ на основните фактори влияещи върху разхода на гориво и разработване на диагностична таблица.

По дефиниция, обобщен диагностичен параметър е този, който косвено характеризира работоспособността на диагностирания обект и включва в себе си информация за няколко структурни параметъра [8]. „Косвеността“ може да се оцени чрез коефициента на структурната информативност $k_{СИ}$

$$k_{СИ} = \frac{1}{N_{СП}} \cdot 100\% \quad (1)$$

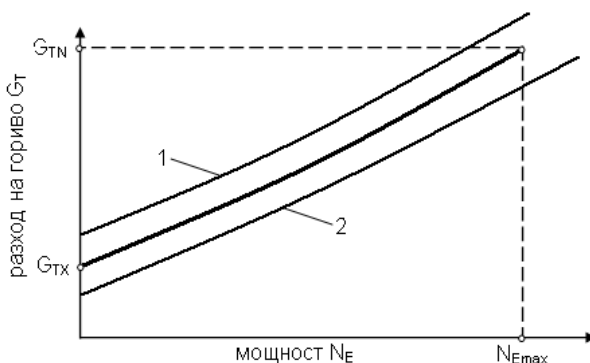
където $N_{СП}$ е количество структурни параметри, оценявани по съответния диагностичен параметър.

Колкото по-ниска е стойността на $k_{СИ}$ толкова „по-обобщен“ се явява отделния диагностичен параметър.

Значението на коефициента на структурна информативност $k_{СИ}$ за диагностичните параметри - разход на гориво при работа под товар и разход на гориво в режим на празен ход са равни съответно на 3,6 и 5,0 и се явяват с минимални значения от споменатите по-горе интегрални диагностични параметри[8].

На фиг.1 е показано изменението на часовия разход на гориво G_T в регулаторния клон на регулаторната характеристика на дизелов двигател във

функция от мощността при различно техническо състояние на двигателя. Вижда се, че кривите за разхода на гориво може да се разполагат по-високо или по-ниско една спрямо друга, но разстоянието между тях, при всички натоварвания в границите на регулаторните клонове на регулаторната характеристика, остава постоянно [1, 2].



Фиг.1. Изменение на часовия разход на гориво в регулаторния клон на регулаторната характеристика на дизелов двигател: 1 – лошо и 2 – добро техническо състояние

За определяне на мощността се използва зависимостта (2) показана по долу при известни стойности на разхода на гориво на максимална мощност и на празен ход.

$$N_{e_{max}} = b \sqrt{\frac{G_{TN} - G_{TX}}{a}} = b \sqrt{\frac{\Delta G_{TN}}{a}}, \quad (2)$$

където $N_{e_{max}}$ е мощността на двигателя;

a – емпиричният коефициент, който характеризира наклона на кривата $G_T=f(N_e)$;

b – безразмерен показател на степента, характеризиращ кривината на кривата $G_T=f(N_e)$;

G_{TN} и G_{TX} - разходите на гориво при максимална мощност и на празен ход.

Големините на a и b за дизелови двигатели от дадена марка са постоянни и се определят по експериментални изследвания въз основа на извадка с необходимата представителност.

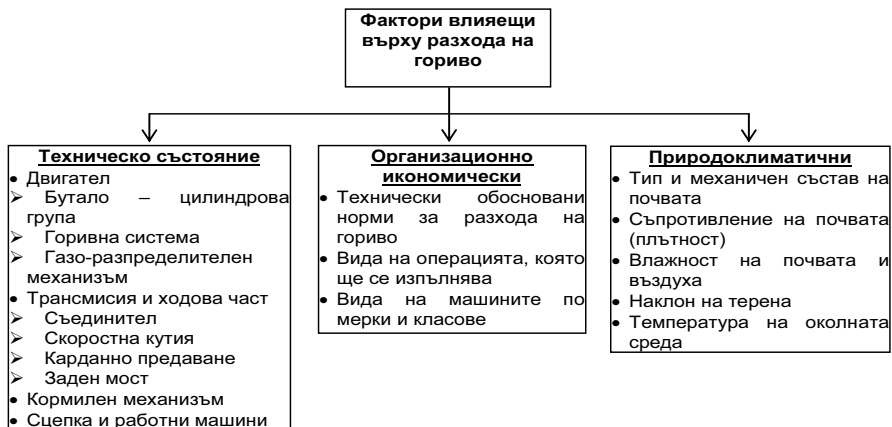
Мощността на двигатели с принудително пълнен се определя, като получената стойност за мощността по зависимостта (2) се коригира с корекционния коефициент k_x , който зависи от разхода на гориво и от изменението в смукателния колектор налягане на пълнене на празен ход.

$$N_{E_{max}} = k_x N_{e_{max}} \quad (3)$$

Показаните по-горе зависимости образуват функционалната зависимост между разхода на гориво и мощностните показатели на двигателя, но те не отразяват диференциално степента на влияние на отделните неизправности върху разхода на гориво. За да може целенасочено да се управляват тези процеси е необходимо да се познават отделните фактори и степента им на влияние върху този интегрален показател.

На фиг.2 са представени различните групи фактори влияещи върху разхода на гориво. От фигурата се вижда, че върху разхода на гориво оказват влияние голям брой фактори. Тези фактори могат да се разделят според възможността за управление и според степента им на влияние:

- управляеми фактори – всички фактори от техническото състояние на двигателя и на машината като цяло;
- неуправляеми фактори - природоклиматичните фактори и др.



Фиг.2. Групи фактори влияещи върху разхода на гориво

Според степента на влияние факторите се разделят на:

- фактори оказващи малка степен на влияние върху диагностичния параметър;
- фактори оказващи висока степен на влияние върху диагностичния параметър.

Тегловните коефициенти на влияние, според [8], на различните фактори върху разхода на гориво са показани в таблица 1.

Таблица 1. Тегловен коефициент на влияние на различните фактори върху разхода на гориво

Клас фактори	Наименование на групата фактори	Фактори	Тегловен коефициент
Външни (неуправляеми)	Природно - климатични и пътни условия	- климатични условия, - пътни условия	12,3
	Качество на горивото	качество на горивото	3,0
Вътрешни (управляеми)	Нормативно - техническо поддържане	- наличие на нормативно информационна база данни, - налични средства НИТ	6,9
	Производствено - техническа база АТП	- осигуряване на технологично оборудване - начин на съхранение, - метод на диагностика	14,0
	Техническо състояние на машините	- въздушен филтър, - горивна система, - газо - разпределителен механизъм, - бутало - цилиндрова група, - съединител, - скоростна кутия, - карданно предаване, - заден мост.	57,5
	Квалификация на персонала	- квалификация на персонала, - стимулиране на персонала	6,3

Таблица 2. Диагностична таблица

Система	Неизправност	Проверка													
		Дебит на горивоподаващата помпа	Циклово количество гориво	Налигание на сработване на разпределителния клапан	Разлика на заеднотелен и на разреден газ в предизпителния филтър	Време за промяна на налягането	Налигание на заеднотелен на разпръсквача	Неравномерност на фагела	Разлика в разреждането на постъпващия въздух	Температура на заеднотелен на клапан-термостата	Фази на газоразпределение	Налигание в надбугалното пространство	Количество картерни газове	Изтичане на въздух под налягане покрай буталото на всеки цилиндър	
Горивна система	Износена на елементите на гориво-подаваща помпа	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Увеличена хлабина на помпения елемент на ГНП	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Намалена еластичност на пружината на НК на ГНП	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Износване на детайлите на (муфа) на регулатора на ГНП	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Замърсен горивен филтър	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Нехерметичност на дюзата	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Намалена еластичност на пружината на дюзата	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Закоксуване на разпръсквача на дюзата	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Въздухоснабдителна система	Замърсен въздушен филтър	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Охладителна система	Ненавременно сработване на клапан-термостата	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
ГРМ	Износване на гърбиците на разпределителния вал	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
	Нехерметичност на клапаните	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	

От таблицата се вижда, че основните фактори влияещи върху разхода на гориво са от техническото състояние на машината (57,5) в частност техническото състояние на двигателя, защото според [4, 6, 7] двигателят е най-ненадеждната единица и неизправностите в системите му оказват най-голямо влияние върху разхода на гориво. Следователно неизправностите оказващи влияние върху разхода на гориво са: състоянието на бутало – цилиндровата група; горивна система на двигателя; газоразпределителния механизъм; въздухоочислителна система и охладителната система на двигателя.

За да се определи показателя на относително несъвършенство на отделните възли и степеня им на влияние върху разхода на гориво е необходимо да се изследва поетапно влиянието на всяка една неизправност. На тази база е разработена диагностична таблица (таблица 2), въз основа на която се определят различимите и неразличимите дефекти с допълнителни назначаване на проверки, въз основа на която да се локализируют наличните откази.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Върху разхода на гориво оказват влияние голям брой неизправности от системите и механизмите на двигателя, което налага необходимостта от поэтапно определяне на степента на влияние на всяка една неизправност върху обобщения диагностичен параметър и на коефициента на относително несъвършенство.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бельски В. И. Диагностирование и обслуживание сельскохозяйственной техники, Москва, Колос, 1980.
- [2] Митев И., Н. Найденов. Технология на ремонта и поддържането на селскостопанска техника, Русе, 1988.
- [3] Сестримски Д. Диагностика на автомобиля. Техника, София, 1983г
- [4] Стоянов А. Изследване и усъвършенстване на метода за диагностика на дизеловата горивна уредба по амплитудо-фазовите параметри на налягането в нагнетателната магистрала. Автореферат на дисертация за получаване на образователна и научна степен „Доктор“, РУ ”Ангел Кънчев”, Русе, 2007.
- [5] http://www.avtoter.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=30&limit=1&limitstart=1
- [6] <http://autoarchiv.ru/?p=2798>
- [7] <http://www.detalinfo.ru/index.php?page=content&subpage=s&r=7&p=56&s=168>
- [8] <http://fuel.vpti.vladimir.ru/sentr/3.9.htm>

Изследванията са извършени по Договор № BG051PO001/07/3.3-02/8 на проект „Механизми за осигуряване качествено израстване на научни кадри” финансирани по оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”.

За контакти:

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

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

доц. д-р Иван Митев, катедра “Ремонт надеждност и химични технологии”, Русенски университет “А. Кънчев”, e-mail: imitev@ru.acad.bg