

STUDY ON THE EFFECT OF CATALYTIC FILTER FOR LIQUID FUEL UPON PETROL AND DIESEL ENGINE INDEXES.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ФИЛЬТРА ТОПЛИВА НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕНЗИНОВОГО И ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА КАТАЛИТИЧЕН ФИЛТЪР ЗА ТЕЧНО ГОРИВО ВЪРХУ ПОКАЗАТЕЛИТЕ НА БЕНЗИНОВ И ДИЗЕЛОВ ДВИГАТЕЛ

Dr. eng. Dimitrov E.¹; Prof. Dr. S. Dimitrov P.²
Technical University – Sofia^{1,2}, Bulgaria

Abstract: *It has been made a comparison of the performance and emission characteristics of the petrol - VAZ 2103 and diesel - D 3900 engines operated with and without catalytic filter for liquid fuel type “Эколайф”.*

KEYWORDS: CATALYTIC FILTER, LIQUID FUEL, INTERNAL COMBUSTION ENGINES.

1. Увод

Към съвременните двигатели с вътрешно горене (ДВГ) се предявяват сложни и противоречиви изисквания: от една страна те трябва да притежават високи мощностни показатели, водещи до по-добри динамичните качества на транспортните средства, а от друга – да имат малък разход на гориво и ниска токсичност на отработилите газове. Понастоящем проблемите, свързани с повишаване на горивната икономичност и намаляване на токсичността на отработилите газове на ДВГ, са особено актуални, тъй като запасите от нефт не са неограничени, а прекомерното замърсяване на околната среда, голяма част от което се дължи на отделяните от ДВГ вредни емисии, води до промени в климата на Земята. В страните, членки на Европейския съюз, действат строги норми (*Euro V*, *Euro VI*) за допустимо съдържание на вредни вещества в отработилите газове на въвежданите в експлоатация ДВГ, което заставя производителите да извършват интензивна изследователска работа по: оптимизиране на процесите, протичащи в ДВГ и разработване на ефективни устройства, позволяващи неутрализацията на токсичните компоненти на отработилите газове.

В по-слабо развитите в икономическо отношение страни, в това число и България, в експлоатация се намират огромно количество автомобили, двигателите на които не отговарят дори на *Euro II*. Този факт дава основание на редица фирми да разработват и произвеждат различни устройства, които чрез допълнително вграждане в системите на двигателя да спомагат за подобряване на неговите мощностно-икономични и токсични показатели. Към тези устройства се отнася и т.нар. каталитичен филтър за течено гориво – КФПТ “Эколайф” (каталитический фильтр-преобразователь топлива), произвеждан от фирмата ООО “Автоэкология-Центр” (Русия).



Фиг.1. Каталитичен филтър КФПТ “Эколайф”

Външният вид на каталитичен филтър КФПТ “Эколайф” е показан на фиг. 1. В корпуса на устройството (освен филтриращ елемент) са поместени: носител от гранулирана керамика, върху който е нанесен порест слой от *титан* (катализатор) и таблетки с химически прибавки, съдържащи соли на плакиращи метали и органични съединения. Според [2, 3], при преминаване през филтъра горивото се подлага на физична обработка, в следствие на която то се превръща в хомогенна суспензия с активни молекули. Хомогенизирането и активирането на горивото преди постъпването му в цилиндъра на двигателя спомага за негово по-пълно изгаряне, тъй като загубите на енергия, необходима за окисление на горивните молекули, са по-малки. Освен това, солите на металите, съдържащи се в химичните таблетки, оказват плакиращ ефект върху елементите от цилиндро-буталната група, в следствие на което се подобряват мощностните показатели на двигателя.

Филтрите КФПТ “Эколайф” са предназначени както за бензинови (с карбураторна или бензино-впръскваща горивна уредба), така и за дизелови двигатели. В зависимост от разхода на гориво на двигателя се монтират един или два, свързани успоредно, филтъра. Според [1, 2, 3], прилагането на устройството води до значително подобряване на мощностно-икономичните и екологичните показатели на двигателя.

2. Цел на изследването

Във връзка с изложеното по-горе, целта на изследването е да се направи сравнение на мощностно-икономичните и токсичните показатели на бензинов и дизелов двигател с вътрешно горене при работа с и без каталитичен филтър – тип КФПТ “Эколайф”.

3. Обект на изследването и методика за провеждането му

За обект на изследването са избрани: бензинов двигател ВАЗ 2103 – с карбураторна горивна уредба и дизелов двигател Д 3900, който е с директно впръскване и е комплектован с разпределителна горивонагнетателна помпа “CAV – Mefin” (Румъния). Необходимият брой филтри КФПТ “Эколайф”, заедно със съпътстващата ги документация (по монтажа и условията за експлоатация), са предоставени от фирмата “ПРО и КО БАЛКАН” ЕООД (България). Филтрите са монтирани в горивните уредби на съответните двигатели според предписанията на производителя. При двигател ВАЗ 2103 е използван един, при двигател Д 3000 – два филтъра, свързани успоредно.

Методиката за провеждане на изследването се свежда до сравнение на показателите на двигателите, обект на изследването, при работата им с и без каталитичен филтър – тип КФПТ “Эколайф”:

- по товарни характери, снети на характерни за двата двигателя честоти на въртене;
- при режим на празен ход с минимална честота на въртене.

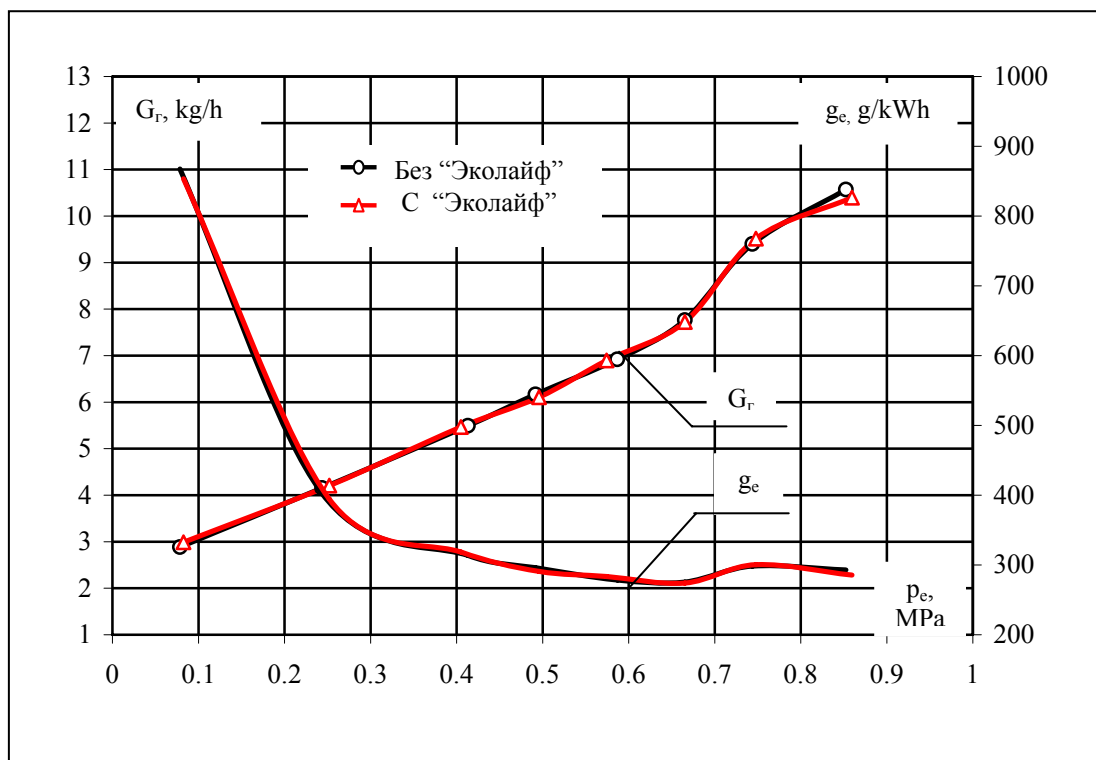
От гледна точка на съпоставимост на резултатите, съответните характеристики се снемат при:

- еднаква регулировка (според предписанията на фирмата производител) на газоразпределителния механизъм и го-

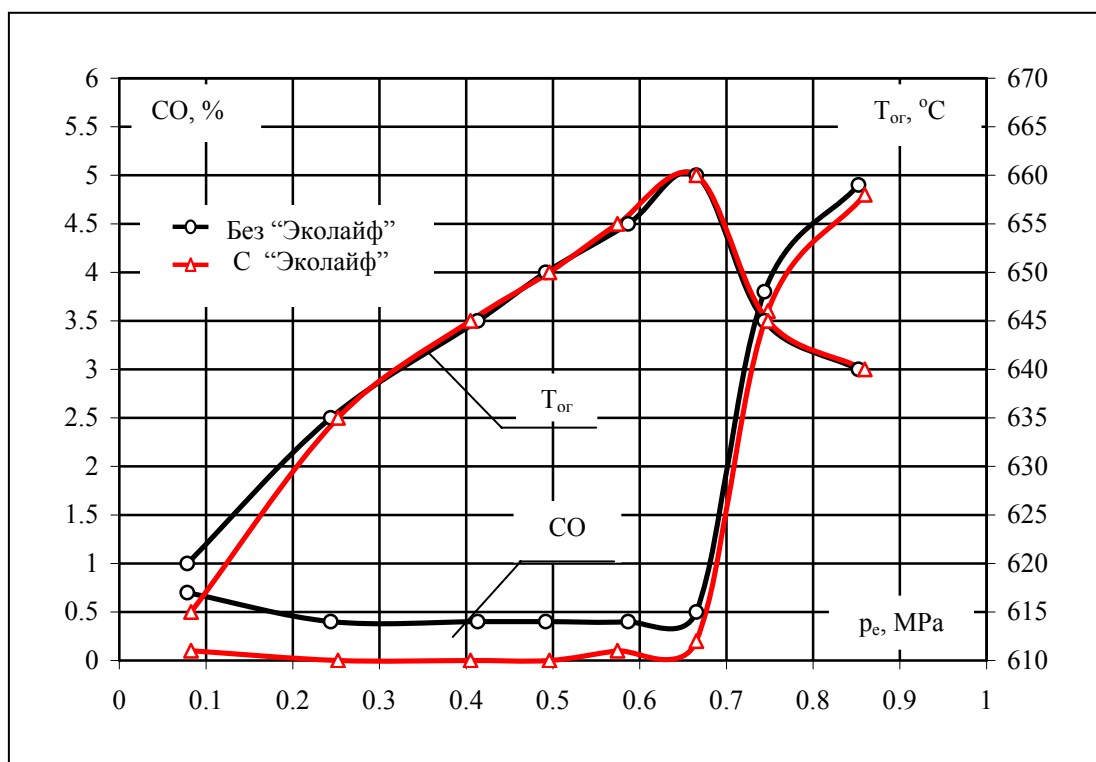
ривната уредба на двигателите;

- еднакво топлинно състояние (еднаква температура на охлаждащата течност $T_{ог}$ и маслото в картера T_m);
- еднакви атмосферни условия (снемане на едноименните характеристики в един ден).

4. Резултати от изследването

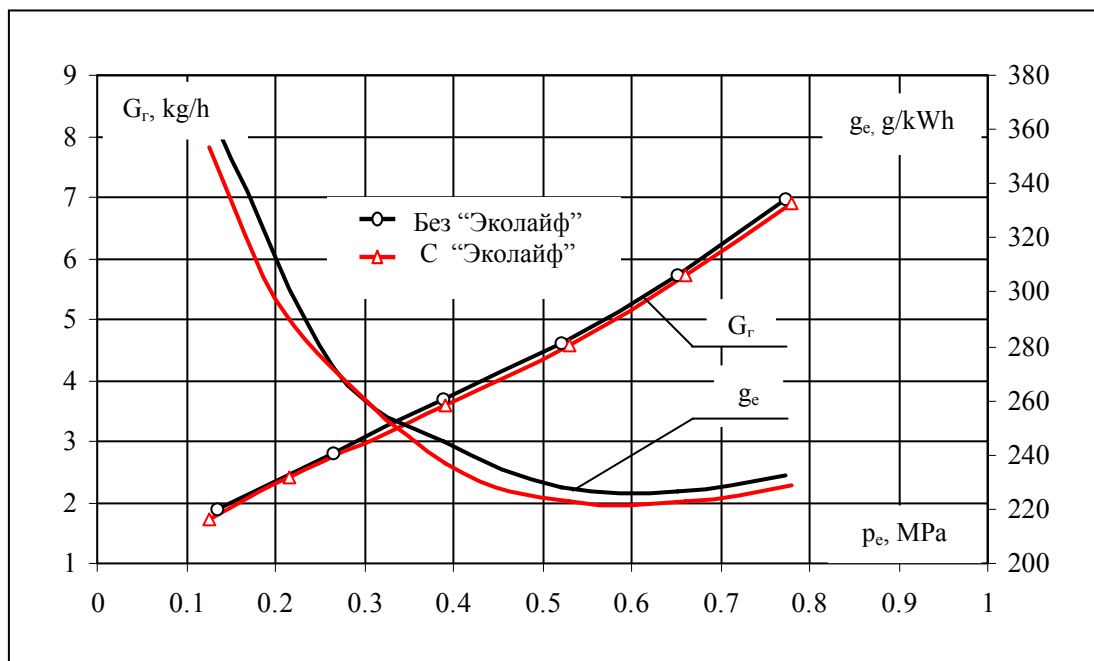


а

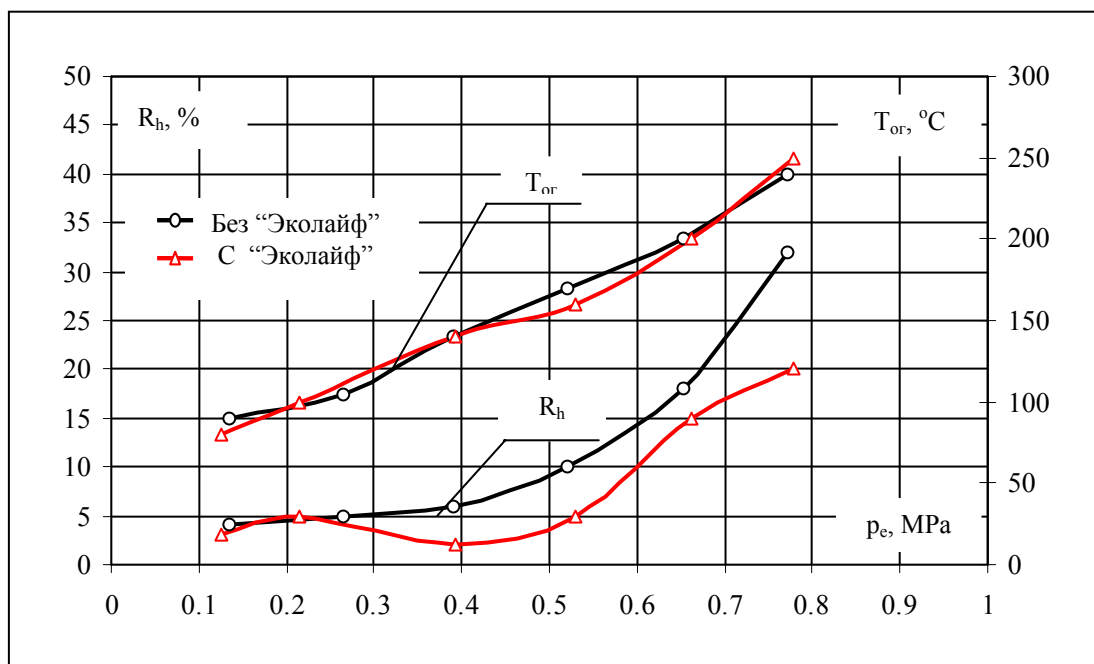


б

Фиг. 2. Двигател ВАЗ 2103, $n = 3500 \text{ min}^{-1}$: а – $(G_r, g_e) = f(p_e)$; б – $(CO, T_{ор}) = f(p_e)$



а



б

Фиг. 3. Двигател Д 3900, $n = 1200 \text{ min}^{-1}$: а – $(G_r, g_e) = f(p_e)$; б – $(R_h, T_{or}) = f(p_e)$

Таблица 1

Празен ход						
Величина	n min^{-1}	N_e kW	G_r kg/h	T_{or}	CO %	R_h %
Двигател ВАЗ 2103						
Без “Эколайф”	850	0	0,518	470	0,5	—
С “Эколайф”	820	0	0,478	480	0,1	—
Двигател Д 3900						
Без “Эколайф”	900	0	0,956	80	0	0
С “Эколайф”	900	0	0,826	90	0	0

Изследването е проведено в лабораториите на катедра “Двигатели, автомобилна техника и транспорт” на ТУ-София, които са предназначени за стендови изпитвания на ДВГ и са обзаведени с необходимите технически средства, позволяващи определянето на мощностните, икономичните и екологичните показатели на ДВГ. Преди началото на измерването, всеки двигател работи определено време (около 0,5 h) при средна честота на въртене и средно натоварване с филтрите, за да се прочистят елементите на горивната уредба от старото и се запълнят с новото гориво. Част от експерименталните резултати са показани на фиг. 2 до фиг. 3 и табл. 1, където са използвани следните означения: N_e – ефективна мощност, kW; p_e – средно ефективно налягане, МПа; G_r – часов разход на гориво, kg/h; g_e – специфичен разход на гориво, g/kWh; CO – съдържание на въглероден окис в отработилите газове, %; R_h – димност на отработилите газове, измерена по метода “Hartridg”, %; $T_{ог}$ – температура на отработилите газове, °C.

Резултатите от изследването показват следното:

- Промяната в мощностните показатели и на двата двигателя при работата им с каталитичен/и/ филтър/и/ – тип КФПТ “Еколайф” е незначителна – до 1%, т.е. в границите на точността на измерването;
- В изследвания честотен и товарен диапазон специфичният разход на гориво g_e и при двата двигателя намалява средно с около 2% при работата им с каталитичен/и/ филтър/и/;
- Съдържанието на въглероден окис в отработилите газове на двигател ВАЗ 2103 намалява средно с 38% при работата му с каталитичен филтър;
- Димността на отработилите газове на двигател Д 3900 намалява средно с 33% при работата му с 2 броя каталитични филтри;
- При работа на двигател ВАЗ 2103 с каталитичен филтър на празен ход с минимална честота на въртене часовият разход на гориво G_r и съдържанието на въглероден окис в

отработилите газове CO намаляват съответно с: G_r – 6,5 %; CO – 80%;

- При работа на двигател Д 3900 с 2 броя каталитични филтри на празен ход с минимална честота на въртене часовият разход на гориво G_r намалява с 13,6 %.

5. Изводи

Анализът на резултатите от проведеното експериментално изследване позволява да се направят следните изводи:

- Прилагането на каталитични филтри за течно гориво – тип КФПТ “Еколайф” при двигателите с вътрешно горене почти не оказва влияние върху техните мощностни и икономични показатели (при двигателите ВАЗ 2103 и Д 3900 разликите са от 1 до 3%), с изключение на режимите на празен ход с минимална честота на въртене, където е налице намаляване на часовия разход на гориво (при изследваните двигатели – средно около 10%);
- Съдържанието на въглероден окис в отработилите газове на бензинов ДВГ съществено намалява (при двигател ВАЗ 2103 – средно с 38% в изследвания честотен и товарен диапазон, а на празен ход с минимална честота на въртене – с 80%) при работата му с каталитичен/и/ филтър/и/ – тип КФПТ “Еколайф”;
- При работата на дизелов ДВГ с каталитичен/и/ филтър/и/ – тип КФПТ “Еколайф” е налице значително намаляване на димността на отработилите газове (при двигател Д 3900 – средно с 33%).

6. Литература:

- [1]. http://www.automag.vrn.ru/01_23/7.html
- [2]. <http://www.hata.by/catalog/128/1805/item>.
- [3]. ftp://ftp.innov.ru/nice/literat/J4_01/start.pdf