

МЕТОДИКА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ГОРИВНАТА ИКОНОМИЧНОСТ НА УЧЕБЕН АВТОМОБИЛ

METHOD OF EXPERIMENTAL INVESTIGATION ON LEARNING CAR'S FUEL EFFICIENCY

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАЗХОДА ТОПЛИВА УЧЕБНОГО АВТОМОБИЛЯ

Доц. д-р Тотев Т., маг. инж. Петров Цв.
Транспортен факултет – Русенски университет “А. Кънчев”, България

Abstract: *The necessity of determination of driving regimes and engine working regimes during practical education of new drivers are settled down. A test car for practical experiment for collection of database was proposed. They will be used for determination of Ecodriving rules.*

KEYWORDS: *METHOD, ENGINE REGIMES, FUEL CONSUMPTION, DRIVING MANNER, TEST CAR, DATABASE, ECODRIVING.*

1. Увод

С намаляването и постепенното изчерпване на нефтените запаси по света се налага занапред замяната им с алтернативни енергийни източници и ограничаване потреблението на традиционните течни горива. Реализацията на последното става чрез въвеждане в експлоатация на по-икономични транспортни средства, което е един продължителен и скъп процес и полесното и с много по-голяма ефективност икономично и екологично управление на съществуващите моторни превозни средства (МПС). На този въпрос през последните години започва да се обръща все по-голямо влияние. Различни програми на Европейския съюз предлагат разработването на образователни проекти, осигуряващи водачите с умения за икономично управление [4]. В някои от напредналите страни подобно обучение започва още в подготовителните курсове за кандидат-водачи, където на бъдещите водачи се предлагат знания и формират умения, които те ще прилагат и след като започнат самостоятелно да управляват съответните МПС. Подобни практики трябва да започнат да се реализират и в нашата Република България.

Работата на леките и товарни автомобили, предназначени за учебни цели по кормуване се характеризират с някои особености на режимите на работа, които се наблюдават само за този тип условия на използване. Ето защо е необходимо да се събере и анализира достоверна информация за параметрите на движението на един учебен автомобил и неговият разход при изпълнение на различните конкретни учебни задачи.

2. Предпоставки и начин за решаване на проблема

Предварителният анализ на учебната документация за подготовка на кандидат-водачите [7] показва, че режимите на работа на учебните автомобили са много и разнообразни, което води и до различни горивоикономични показатели на МПС с които се провеждат практическите занятия. По време на практическото обучение на всеки един курсист задължително трябва да се отработват следните примерни задачи:

- стартиране на двигателя при различно топлинно състояние на същия (загрят или студен);

- работа на автомобилния двигател при различни честотни режими на място в зависимост от външните температурни условия;

- потегляне и ускоряване на автомобила с превключване на предавките при различна интензивност на движението;

- движение на различни предавки и при различни честоти на двигателя на дадена предавка в града и извън града;

- използване на различни системи за отнемане на мощност – климатик, генератор, светлини, горивоподаващи системи, вентилатор, задвижвания на стъклата, аларма и др.

За да се получат данни за тези характерни режими на работа трябва да се извърши режимометриране на учебния автомобил, включващо измерване и регистриране на скоростта на движение, изминатия път, честотата на въртене на двигателя и неговия разход на гориво. За целта е необходим и е подготвен експериментален автомобил [6], оборудван с разходомер и компютърна система за контрол на енергийната ефективност на мобилни машини [2,3], които дават в реално време всички данни за консумацията на гориво, маршрута и параметрите на движение и разположението му спрямо морското равнище. Тези данни се съхраняват в паметта на компютъра за достатъчно продължителен период, което позволява тяхното визуализиране в табличен и графичен вид, анализират им и набелязване на мерки и възможности за формиране у обучаваните кандидат - водачи навики за икономично и екологично управление на автомобила.

Експерименталните изследвания трябва да обхванат по-продължителен период от време, включващ и четирите климатични сезона, които осигуряват различни температурни условия на околната среда и състояние на пътната настилка. Трябва да се събере информация за работата на учебния автомобил при отработване на всички практически упражнения, предвидени в настоящата действаща учебна документация [7], реализирана при обучението на курсисти от всички възрастови групи, придобиващи свидетелства за управление, най-напред – за категория “В”, а в последствие и за всички останали.

В таблица 1 са представени данни за наименованието и продължителността на основните практически упражнения от програмата за обучение – категория “В”. Необходимо е да се има в предвид, че тези стойности са ориентировъчни и могат да се колебаят в определени граници в зависимост от индивидуалните умения и способности на обучавания.

Таблица 1

Основни теми от програмата за практическо обучение на кандидат-водители от категория "В"

№	Наименование на темата	Място на провеждане-градско извънградско полигон	Продължителност, у. часа	Необходим изминат път, км/у.час
1	Потегляне и спиране	полигон	2	-
2	Превключване на предавки и движение на преден/заден ход	полигон	2	20
3	Разположение върху пътното платно	извънградско	2	>20
4	Съобразяване на скоростта	извънградско	2	>20
5	Движение в града	градско	18(22)	15
6	Паркиране	полигон	2*	-
7	Движение по автомагистрала	автомагистрала	2*	>20
8	Изпит - вътрешен	градско	1	15

*) – реализира се при необходимост

Подобно структуриране на тематиката и продължителността на практическите упражнения трябва да се направи и за категория "С" и всички останали категории, където се провежда практическо обучение.

3. Решение на проучения проблем

За извършване на гореописаните изследвания най-напред се използва експериментален учебен автомобил, марка "ОПЕЛ-Астра"(фиг. 1), с който във фирма "ЦЕАН" ООД се провежда практическо обучение на кандидат-водители от категория "В".

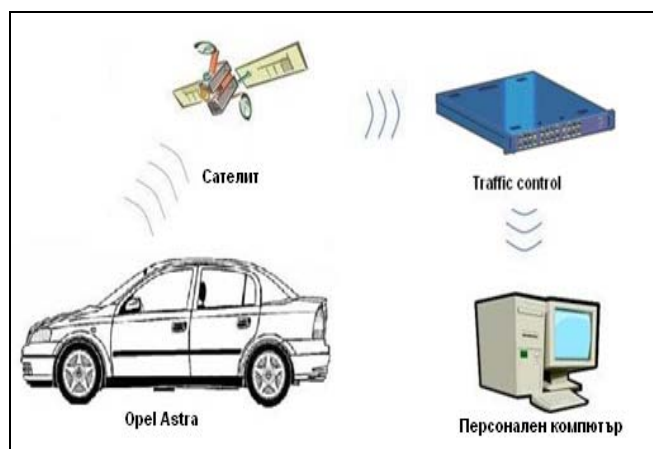


Фиг. 1. Експериментален автомобил

В хранителната система на автомобила е вграден импулсен разходомер РТГ-2 [5], показан в работно положение на фиг. 2, който е свързан с електрониката на компютърна система за контрол на енергийната ефективност на мобилни машини (фиг. 3), първичните преобразуватели и предавателя, на която също са разположени на подходящи за целта места в автомобила (фиг. 4).



фиг. 2. Разходомер РТГ -2



фиг. 3. Принципна схема на системата за контрол на енергийната ефективност на мобилни машини



Фиг. 4. Електронен блок

За получаване на достоверни експериментални резултати непосредствено преди вграждането на разходомера в хранителната система на автомобила се провежда тарировка и проверка на неговата точност, а на автомобила се извършва пълно техническо обслужване и контролни проверки. Тези контролни проверки трябва да се правят периодически, съгласно инструкциите за експлоатация на автомобила и разходомера, през целия период на измерванията

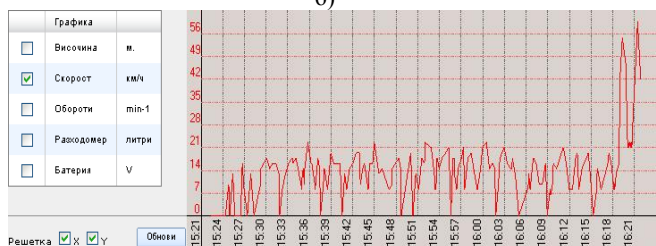


а)

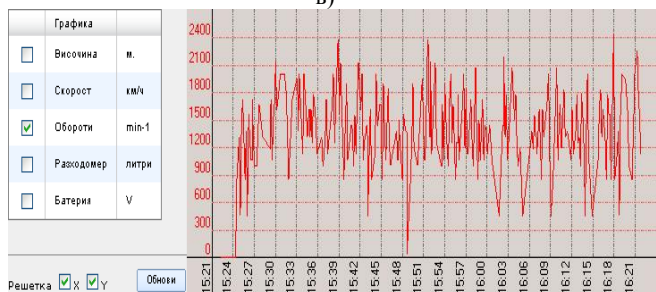
Гориво - от расходомер: 8.18л/100км (1.15л/час)

Маршрути					Расходомер				
Начало (д м ч мс)	Край (д м ч мс)	Прод (ч мс)	Пробег (км)	Престой (ч мс)	Начално (л)	Краино (л)	Разх. (л)	Разх. (л/100км)	Разх. (л/ч)
01.02 15:24	01.02 16:22	57:57	13.525	00:00	442.005	443.111	1.106	8.18	1.15
01.02 15:24	01.02 16:22	57:57	13.525		442.005	443.111	1.106	8.18	1.15

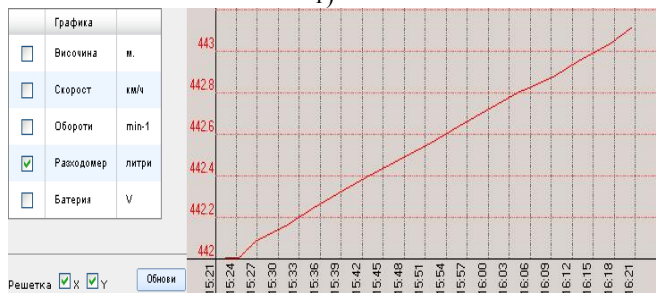
б)



в)



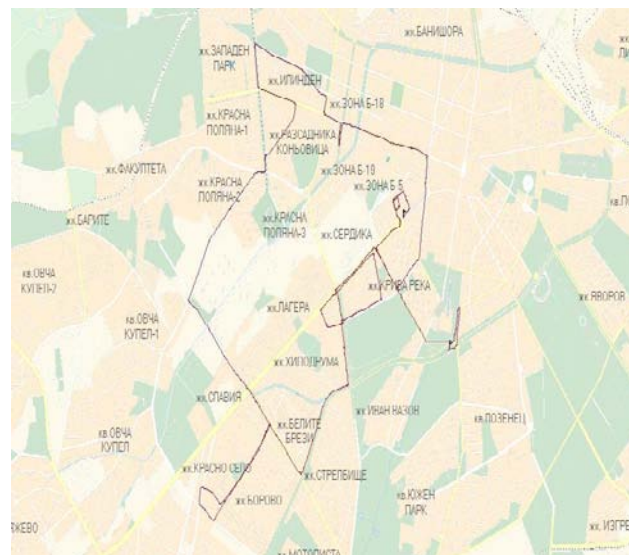
г)



д)

Фиг. 5. Опитни данни от практическо занятие проведено с един курсист на полигон

а) Маршрут на движение на автомобиля; б) Таблични данни за измерваните величини; в) Скорост на движение на автомобиля; г) Честота на въртене на двигателя; д) Изразходено количество гориво.

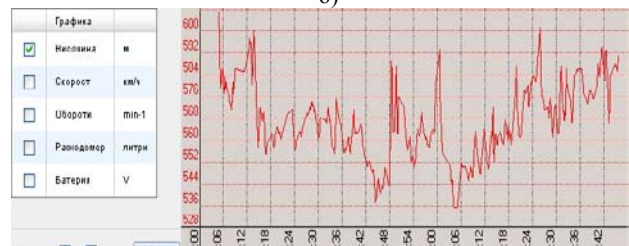


а)

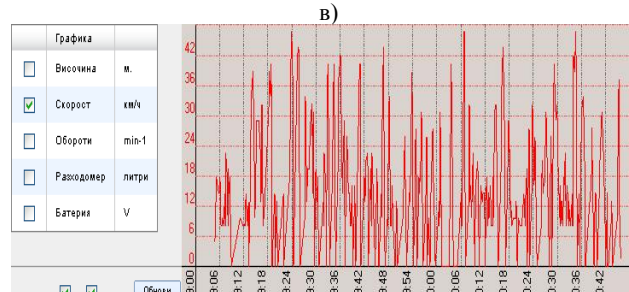
Гориво - от расходомер: 8.38л/100км (1.22л/час)

Маршрути					Расходомер				
Начало (д м ч мс)	Край (д м ч мс)	Прод (ч мс)	Пробег (км)	Престой (ч мс)	Начално (л)	Краино (л)	Разх. (л)	Разх. (л/100км)	Разх. (л/ч)
04.02 09:04	04.02 10:45	01:41:07	24.513	00:00	452.591	454.645	2.054	8.38	1.22
04.02 09:04	04.02 10:45	01:41:07	24.513		452.591	454.645	2.054	8.38	1.22

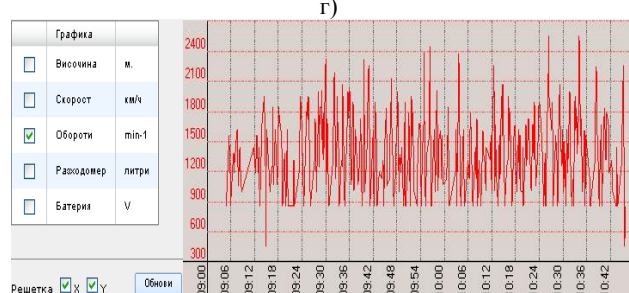
б)



в)



г)



д)

Фиг. 6. Опитни данни от практическо занятие при градски условия на движение

а) Маршрут на движение; б) Таблични данни за измерваните величини; в) Разположение на автомобиля спрямо морското равнище; г) Скорост на движение на автомобиля; д) Честота на въртене на двигателя.

4. Резултати и дискусия

След няколкомесечни контролни проверки на измервателната система в експлоатационните условия на фирма "ЦЕАН" и отстраняване на проявилите се отначало проблеми при нейното функциониране, от месец септември 2009 г. започна изпълнението на програмата за събиране на база данни [1] за горивоикономическите показатели на експерименталния учебен автомобил.

На фигури 5 и 6 са показани част от получените досега резултати, представени в табличен и графичен вид.

От наблюдението на работата на експерименталния учебен автомобил и предварителният анализ на данните от режимометрирането, представени по-горе показват, че вградената в него измервателно-информационна система функционира нормално и може да осигурява достатъчно информация за оценка параметрите на неговото движение и изразходеното гориво. Системата работи надеждно, без прекъсване достатъчно продължителен период, през който са отработени всички теми от практическото обучение на няколко курсисти от гр. София. Това дава основание за нейното използване и напред до натрупването на необходимите база данни, позволяващи формулиране на конкретни препоръки за икономично и екологично шофиране.

...5. Заключение

Приведените по-горе резултати и предварителен анализ дават основание за следните изводи и заключение:

1. Разработеният експериментален автомобил за учебни цели може да се използва за изследване и оценка на режимите на работата му в реални условия.

2. Предложената методика за експерименталните изследвания на учебен автомобил дава възможност да се съберат достатъчно точни и надеждни данни за параметрите на движение и разхода на гориво за конкретни машини и райони за работа.

3. За да се формулират препоръки за икономично и екологично управление на автомобила, които бъдещите водачи усвояват по време на своето обучение е необходимо горната методика и експерименти да се реализират за различни марки леки и товарни учебни автомобили, работещи в различни райони на страната.

Литература

1. Батанов С., М. Михайлов, Н. Станчева, С. Стоянов. Приложение на база данни в информационни системи за контрол енергийната ефективност на мобилни машини. XV Научно-техническа конференция с международно участие, Том XV Транспорт, екология-устойчиво развитие, ЕКОВАРНА, Варна, 209-216, 2009.

2. Белоев Хр., Н. Станчева, Б. Борисов, Д. Станчев. Проблеми на енергийната ефективност на земеделските и транспортни самоходни машини и възможности за решаването им. Селскостопанска техника №6, 12-20, София, 2006.

3. Белоев Хр. Относно системите за контрол на енергийната ефективност на земеделските самоходни агрегати. XIV Научно-техническа конференция с международно участие, Том XIV Транспорт, екология, устойчиво развитие, ЕКОВАРНА, Варна, 223-230, 2008.

4. Европейски проект "ХЕРМЕС" (2007-2010).

5. Разходомери за течни горива РТГ. Проспекти.

6. Тотев Т., Цв. Петров, Д. Станчев. Избор и обосновка на схемата на горивна хранителна система на учебен автомобил. XV Научно-техническа конференция с

международно участие, Том XV Транспорт, екология-устойчиво развитие, ЕКОВАРНА, Варна, 223-230, 2009.

7. Учебна документация за обучение на кандидати за придобиване на правоспособност за управление на моторни превозни средства категория «В». МОН, София, 2007.

Изследванията са извършени / подпомогнати по Договор No BG 051PO001/07/3.3-02/8 "Механизми за осигуряване качествено израстване на научните кадри", финансиран по схема "Подкрепа за развитие на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени" на ОП "Развитие на човешките ресурси" на Европейския социален фонд.