

## Една възможност на енергийна ефективност на челен товарач

Цветелин Василев

**Summary** *In recent years, fuel consumption has become one of the basic indicators for performance quality evaluation of mobile machines. Along with the increased need for their periodic monitoring in service, considerable interest is also shown in the idea of embedding flowmeters to continuously measure the fuel spent. The latter corresponds to yet another trend in transport engineering and the practical necessity related to the determination of the operating mode of the engine and the machine as a whole with the purpose of achieving optimal control.*

**Keywords:** *energy efficiency, backhoe loader, a flow meter, navigation system*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Интересът към вграждане на разходомери в мобилните машини с двигатели с вътрешно горене нарасна значително. Това се обяснява с комплекс от причини, в основата на които лежи повишеното потребление на течните горива нормативно, методически и технически не е на необходимо ниво. Проблемите са два и са свързани с възможността за неконтролирано отклоняване на течни горива от водачите на мобилните машини и невъзможността водачите да реализират в експлоатационни условия оптимално управление на режимите на работа на машината като цяло с цел постигане на минимално възможен разход на гориво за единица извършена работа.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Предпоставки и начини за решаване на проблема.

Въпросът за енергийната ефективност е световен проблем. В редица области на икономиката вече има определени постижения по въпроса за контрола върху разхода на енергийни и други ресурси. В тази връзка са и редицата документи свързани с енергийната ефективност. Например всеки потребител може да следи и отчита за определен период от време разходът на вода, електроенергия, топлиенергия. В редица мобилни машини вече се вграждат различни информационни системи, някои от които отчитат и разхода на течни горива. В България такива опити са правени още през миналия век, когато много организации разработваха и предлагаха различни средства за измерване разхода на течни горива. Независимо от тези първи стъпки сериозни постижения по въпроса за ефективно използване на течни горива на земния транспорт в съответствие с новите потребности не са постигнати. Това се потвърждава и от изискванията на Европейския съюз за намаляване разхода на течни горива от 2010 година с 18%. Горивната икономичност е едно от експлоатационните свойства на машината и отразява способността и да извършва работа (товаро-разтоварна дейност) или превоз на товара на определено разстояние с възможно по-малък разход на гориво в определени условия на работа. Общоприетите измерватели на горивната икономичност са: параметрите на икономическата характеристика на автомобила и специфичните показатели на икономичността на двигателя. Освен горивната икономичност на машината, съществува понятието **икономичност на двигателя**. Тя се характеризира с отношението на изразходваното количество гориво към ефективната мощност, която двигателя развива в даден работен режим.

Този параметър се определя чрез лабораторни изпитвания, като разхода на гориво се изразява в обемни (l) или тегловни (kg) единици за един час работа на двигателя (**часов разход на гориво**), след което чрез пресмятията се определя специфичния разход на гориво. **Специфичният разход** на гориво показва какво

количество гориво в грамове се изразходва за получаване на единица мощност за един час (g/kWh).

### Решение на проучвания проблем

За обект на изследването се използва челен товарач **DRESSTA 534 C** (фиг.1), със следната техническа характеристика:

6-цилиндров дизелов двигател с турбокомпресор;

Работен обем – 8270 cm<sup>3</sup>;

Мощност -169 kW;

Обем на кофата-3,4 m<sup>3</sup>;

Трансмисия:

- едностепенен хидротрансформатор;
  - предавателна кутия – механична с хидропревключване под натоварване;
  - брой предавки – 4 предни / 4 задни;
- Скорост на движение – от 0 до 42,4 km/h;
- Спирачна система - пневмо –хидравлична.



Фиг.1

На мобилната машина е монтиран порционен разходомер за течни горива – **РТГ- 2** (фиг. 2) с постояннотоково захранване;

Средна консумирана мощност: 10 W;

Габарити: 235 x 125 x 230 mm;

Маса: 5,400 kg;

Относителна грешка : до 1 %;

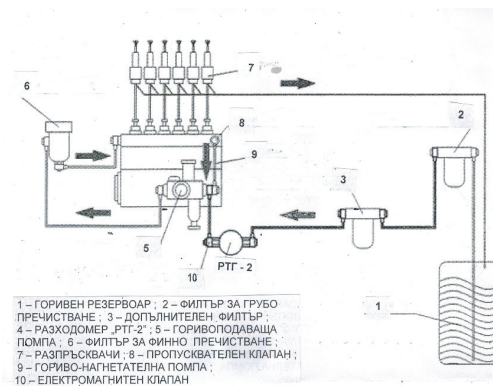
Разходомерът е предназначен за периодичното измерване разхода.

Работи на разреждане и е монтиран на подходящо място в горивната уредба (фиг.3)



Фиг.2

Към него е включен **GPS-модул „Трафик Контрол“** за следене в реално време на машината и маршрута по който се движи.



Фиг.3

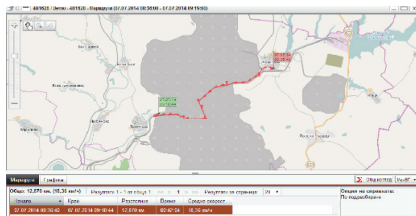
Челният товарач в момента работи в рудниците до с. Ковачево , общ. Раднево (фиг.4). Режимът на работа е различен – товаро-разтоварна дейност и пренасяне на товара по определен маршрут.



фиг.4

## Резултати

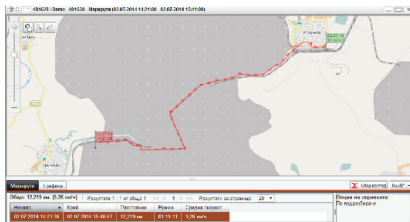
На фигурите по-долу са показани много малка част от получените до сега резултати за челния товарач DRESSTA , представени в графичен вид. Проследява се и се анализира работата на машината за периода 01.01.2014 г. - 30.06.2014 г. Всяка една от показаните графики се различава по времетраене на работа, маршрут, изминато разстояние, скорост на движение и разход на гориво.



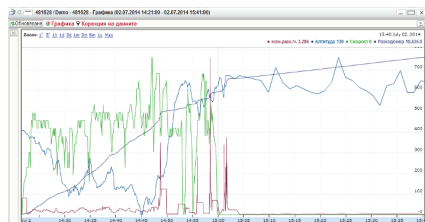
а)



б)

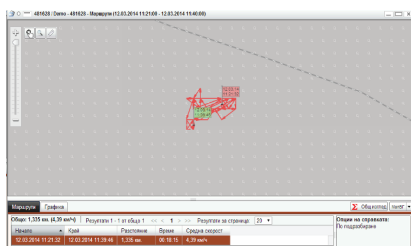


в)

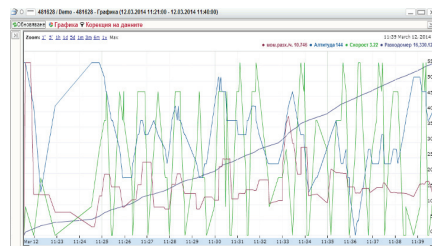


г)

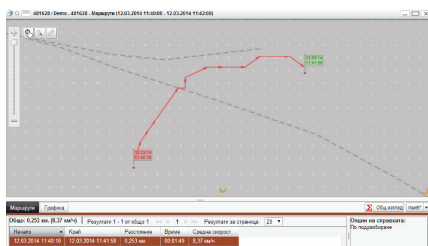
фиг.5



а)



б)



в)



г)

фиг.6

На фиг.5 са показани карта и графика на маршрута от с. Ковачево до с. Трояново и обратно, където работи машината. При скорост – 16–20 km/h, разходът е 8–9 l/h, а при скорост 28–29 km/h – 5–6 l/h. В друг участък на маршрута при скорост 8–9 km/h разходът е 37–38 l/h, което показва че разходът на гориво зависи от терена по който се движи машината и от натоварването на двигателя (с увеличаване натоварването на двигателя, разходът се намалява).

На фиг.6 маршрутът и графиките показват работата на машината в рудника. При скорост на движение 6-8 km/h, разходът на гориво е 19-20 l/h. При скорост – от 4-9 km/h, разходът е 16-18 l/h. Разходът на гориво зависи от режима на работа на двигателя и зададените операции на машината – загребва, носи, изсипва.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Разходът на гориво зависи от различните режими на работа на двигателя. При скорост 28-29 km/h разходът е 5-6 l/h – машината се движи без товар, а при скорост 8-9 km/h разходът е 37-38 l/h – машината извършва товаро-разтоварна дейност.

2. Получените данни за разхода на гориво 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.

3. Използваният първичен преобразовател за разход на гориво тип РТГ-2 работи надеждно в реални условия и може да се използва в системи за контрол на енергийната ефективност на мобилни машини.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Станчев Д.,Т. Деликостов и др. Относно развитието на средствата и методиките за отчитане на разхода на течни горива.ЕКОВАРНА,2004

[2] Цомпов С.,Т. Тотев, Д. Станчев, А. Смрикаров. Една възможност за вграждане на разходомер за течни горива в двигатели с вътрешно горене. ЕКОВАРНА,1995г.

[3] Разходомер за течни горива тип РТГ-2

[4] Система за наблюдение и контрол „Трафикконтрол“

### **За контакти:**

маг.инж. Цветелин Василев, докторант от Катедра „Двигатели и транспортна техника“, Русенски университет „Ангел Кънчев“ тел.:082-888 545, tmvasilev@uni.ruse.bg

**Докладът е рецензиран.**