

МЕТОДИКА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА

Кривошапов С.И. к.т.н., доцент

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
м. Харьков, Украина*

Расход топлива отражает эффективность работы и техническое состояние машины. Рекомендуется в процессе эксплуатации контролировать фактическое потребление топлива, сравнивая его величину с нормативными значениями.

Для дорожно-транспортных средств расход топлива нормируется приказом Министерства инфраструктуры Украины [1]. Этот документ устанавливает предельные значения расхода топлива для конкретной марки автомобиля. Фактический расход может быть получен непосредственно на машине.

Контролировать остаточное количество топлива в баке можно путем: измерения высоты жидкости специальным мерным щупом; долив топлива до полного бака; слив топлива из бака. Однако, такие методы позволяют осуществлять только периодический контроль и совсем не технологичны.

Постоянный контроль расхода топлива может осуществляться техническими средствами: через CAN-шину и (или) диагностический разъем OBD-II; ёмкостным датчиком уровня топлива; проточным датчиком расхода топлива. Система самодиагностики автомобиля не всегда правильно определяет фактический расход топлива, а измерение уровня топлива в баке имеет большую неточность.

Наиболее точно фактическое значение расхода топлива можно добиться, измеряя поток в топливной магистрали автомобиля. Распространены несколько методов массового и объемного измерения расхода топлива.

По принципу действия различают расходомеры измеряющие: объем жидкости в единицу времени, перепад давления до и после препятствия, силу воздействия на внешнее тело, скорости вращения турбины помещенной в поток, измерение разности температуры или времени распространения ультразвука, по степени вихреобразования после завихрителя и др. [2]. Применительно к измерению расхода топлива транспортных машин распространены первые четыре метода.

Определение расхода топлива по времени заполнения некоторого определенного объема имеет некоторое преимущество по сравнению с другими методами: непосредственное измерение параметра; не требует дополнительных вычислений и преобразований; высокая точность измерения при малой энергии потока. Однако сам датчик измерения расхода топлива более сложен, поскольку

требует механизм или систему управления для заполнения и освобождения мерного объема.

На кафедре ТЭСА в ХНАДУ разработан поршневой двухсекционный расходомер топлива. Системой клапанов осуществляется перенаправление потоков жидкости между двумя секциями, в результате чего перемещается подвижный поршень. Время, за которое поршень переместится между двумя крайними положениями, пропорционально расходу топлива.

Изменение свойства топлива под воздействием скорости, температуры, давления, формы преграды и сопротивлений оказывает влияние на точность измерений расхода.

Как правило, изменение точности датчиков (устройств) расхода топлива устанавливается путем тарировки. Цель таких испытаний – получить более точное значение мерного объема.

Оценку точности расходомера топлива производилось на специальном стенде, который имитировал работу топливной системы автомобиля. Путем сравнения расхода топлива, проходящего через расходомер, с расходом топлива, полученного весовым способом, производилась оценка абсолютной и относительной погрешности при разной величине потока.

Проведенные исследования показали, что применение поршневого расходомера топлива позволяет получить его значение расхода топлива с точностью до 1 %. Это соответствует установленным требованиям [3].

В программном обеспечении микропроцессора, который встроен в измерительную систему расходомера, предусмотрена процедура динамической тарировки измеряемой величины в зависимости от величины расхода. На экран прибора выводятся не только значения расхода топлива, но и значение точности.

На показания расходомера будет оказывать влияние тип топлива, его плотность и вязкость. Повысить точность поршневого расходомера можно за счет подбора оптимальной величины мерного объема, массы подвижных частей, диаметров трубопровода, скорости срабатывания клапанов и т.д.

Список литературы

1. Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті. – 3-я ред., доп. та переробл. / Нормативний документ, затверджений Міністерством інфраструктури України 07.10.2011. – Київ: ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2012. – 120 с.
2. Брднер В.А. Измерительные приборы (теория, расчет, проектирование) : учебник для вузов. В 2 т. – Т. 2: Методы измерений, устройств и проектирования приборов. - М.: Изд-во стандартов, 1986. – 224 с.
3. ГОСТ 20306-90. Автотранспортные средства. Топливная экономичность. Методы испытаний. – Режим доступа: <http://www.vashdom.ru/gost/20306-90/>. (Обращение: 15.09.2020).