

ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ ХАРАКТЕРИСТИК ТОПЛИВА В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА

А.И. КУЗЬМИЧ, П.Д. МАЦКЕВИЧ, А.О. ОГИНСКИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Беларусь
itc2005@tut.by*

В докладе обсуждаются механизмы оперативного контроля расхода топлива тепловозами, обеспечивающие снижение несанкционированного расхода горючего.

Ключевые слова: нормирование топлива, мониторинг, статистический анализ.

Введение

Эффективность работы систем мониторинга параметров тепловозных двигателей во многом зависит от правильного выбора поля параметров и качества используемых в системах датчиков.

Уровень топлива и его расход позволяют оценить запас хода тепловоза, правильность выбора режима работы двигательной установки бригадой машинистов. Для определения расхода топлива в весовых единицах по изменению его уровня в баке кроме объёмной модели бака нужно знать плотность топлива и его температуру. Вязкость и плотность топлива определяют ещё и качество образования горючей смеси в двигателе. Это говорит о необходимости контроля температуры, вязкости и плотности топлива.

Постановка задачи

Пусть имеется локомотив, работающий на дизельном топливе с установленной системой мониторинга (например, ТРАССА-2) [1]. Требуется разработать средства обеспечивающие получение текущего значения параметров для расчёта реальных объёма и массы топлива в баке. Система мониторинга должна получать данные с датчиков в режиме реального времени.

Для решения поставленной задачи в первую очередь необходимо разработать датчик, обеспечивающий достаточную точность измерения вязкости, плотности и диэлектрической постоянной, затем разработать методику обработки полученных от датчика данных, которые будут анализироваться системой контроля параметров.

Датчик характеристик топлива

Очевидно, что для повышения уровня точности измерения объёма горючего необходимо разработать специализированный датчик. Предлагается дополнительный оригинальный датчик характеристик топлива (ДХТ), позволяющий проводить измерение диэлектрической постоянной, температуры, плотности и вязкости топлива в режиме реального времени. В результате появляется возможность выполнять непрерывный контроль расхода горючего на основе его массы, а также компенсировать зависимость показаний датчика уровня топлива от диэлектрической постоянной топлива (при смене его марки, зимнее-летнее, либо от другого производителя).

Конструктивно ДХТ состоит из первичного преобразователя (измерительного элемента) погружаемого в бак с топливом и механически соединенного с ним электронного блока размещаемого снаружи бака. Датчик позволяет измерять следующие характеристики топлива: плотность, диэлектрическую постоянную, вязкость и температуру. Диапазоны измерения датчика полностью перекрывают диапазон изменения величин плотности и вязкости для дизельного топлива указанные в EN 590:2004. Диапазон измерения датчика по диэлектрической постоянной составляет от 1 до 6, что позволяет вносить поправку для всех видов применяемого топлива.

Метрологические характеристики ДХТ

Датчик характеристик топлива одновременно и непосредственно измеряет вязкость (динамическую), плотность, диэлектрическую постоянную и температуру дизтоплива. Многопараметрический анализ позволяет улучшить алгоритм определения свойств дизельного топлива.

Табл. 1. Метрологические характеристики

Параметр	мин.	ном.	макс.	Единица измерения
Вязкость (динамическая)	0.5	15	50	мПа*с
Точность измерения вязкости при > 10 мПа*с	-5	+/-2	5	% величины
Точность измерения вязкости при < 10 мПа*с		+/-0.2		мПа*с
Плотность	650	850	1500	кг/м ³
Точность измерения плотности	-3	+/-1	+3	% величины
Диэлектрическая постоянная	1.0	2.0	6.0	
Точность измерения диэлектрической постоянной	-3	+/-1	+3	% величины
Температура топлива	-40		150	°С

Заключение

Разработанный датчик обеспечивает более точное определение характеристик топлива. Несколько экземпляров нового изделия проходят опытную эксплуатацию. Система мониторинга параметров топлива вносит корректировку в показания датчика уровня топлива с учетом измеренного значения диэлектрической постоянной. Затем по тарировке бака вычисляется объем топлива. Далее, используя измеренное значение плотности топлива, система производит расчет массы. В ходе опытной эксплуатации проверяются алгоритмы обработки данных и достигаемая точность оценки параметров.

Список литературы

1. *Миртов В.К., Мацкевич П.Д., Кузьмич А.И.*/Метод контроля расхода топлива тепловозом на основе аппаратно-программного комплекса «ТРАССА», с.166-167. Материалы международной научной конференции ИТС2013, 23 октября 2013г.