

СИСТЕМА «БИС-Р» ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ТЕПЛОВОЗАХ

Введение

Аппаратурное измерение эксплуатационного расхода топлива было актуальной задачей, решить которую не позволяло в течение многих лет отсутствие технологических возможностей. Этим вопросом занимались различные организации, но решение, до последнего времени, не было найдено. Отсутствие средств измерения эксплуатационного расхода топлива является основной причиной невозможности достоверного планирования топливных ресурсов.

Формулирование проблемы

В настоящее время для определения количества топлива в баке тепловозов используются либо линейки с ценой деления 100 л, либо, так называемые, «стекла» на маневровых тепловозах серии ЧМЭЗ с ценой одного делений 50 л. Эта точность определения объема топлива имеет погрешность, в первом случае ± 50 л, во втором - ± 25 л, в случае, если имеет место заводская калибровка средств измерения. Если проводился ремонт топливного бака или замена линеек «стекло» в процессе эксплуатации, в таком случае, говорить о точности измерения объема топлива в баке вообще нет смысла, т.к. погрешность может превысить ± 100 л.

Решение проблемы

Система «БИС-Р»

Харьковским предприятием ЧП «Резерв-1» была разработана система «БИС-Р», позволяющая измерять мгновенный расход топлива на любом режиме работы тепловоза, т.е., практически, эксплуатационный расход топлива. Система «БИС-Р» является контрольно-измерительной системой и имеет сле-

дующие технические характеристики:

- электропитание системы осуществляется от аккумуляторных батарей тепловоза, номинальным напряжением от 60 до 150 В;
- потребляемая мощность не более 20 Вт;
- погрешность измерения температуры топлива в баке не более $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- предельный уровень измерения топлива не более 960 мм;
- погрешность определения уровня топлива в баке не более ± 1 мм;
- уровень измерения наличия воды (подтоварной) в топливе – не более 50 мм;
- погрешность определения уровня подтоварной воды ± 3 мм;
- погрешность вычисления электрической мощности дизель-генераторной установки не превышает 3%;
- максимальное время накопления информации о расходе топлива – не более 10 суток;
- программное обеспечение системы позволяет произвести анализ расхода топлива в соответствии с поставленной задачей.

Устройство и работа

Система «БИС-Р» представляет собой распре-

деленную контрольно-измерительную микропроцессорную систему.

Структурная схема системы «БИС-Р» представлена на рис.1.

Блок обработки и индикации (БОИ) является центральным прибором, который обеспечивает питание блоков преобразователей (БПР), обработку и

индикацию контролируемых параметров. Блоки БПР являются первичными преобразователями сигналов от датчиков уровня топлива, подтоварной воды и температуры. Датчиком тока в цепи тяговых двигателей является штатный шунт. Датчиком напряжения является выносной резистивный делитель.

Работа системы основана на непрерывном контроле расхода топлива в соответствии с измеренной мощностью, развиваемой дизель-генераторной тяговой установкой.

Блок БОИ один раз в секунду опрашивает блоки БПР для получения информации об уровне топлива и температуре, а также производит измерение мощности. Информация об уровне топлива пересчитывается в объем в соответствии с калибровочной таблицей топливного бака, хранящейся в памяти БОИ. Один раз в две минуты усредненные значения объема, температуры и мощности записываются в долговременный архив БОИ.

Таким образом, в памяти блока БОИ формируется массив данных за 10 суток работы с дискретностью 2 мин.

Накопившуюся в блоке БОИ информацию можно переписать в съемный модуль памяти МП-1. Периодичность считывания информации – не более 10 суток.

Все измеряемые и вычисляемые параметры можно наблюдать на индикаторе БОИ. Кроме этого, БОИ имеет встроенные часы реального времени с возможностью индикации времени и даты.

Размещение и монтаж

Датчики уровня и температуры ДУТ устанавливаются в топливном баке тепловоза и размещаются во вварышах (см. рис.1.). Блоки БПР устанавливаются на топливном баке и закрепляются на вварышах.

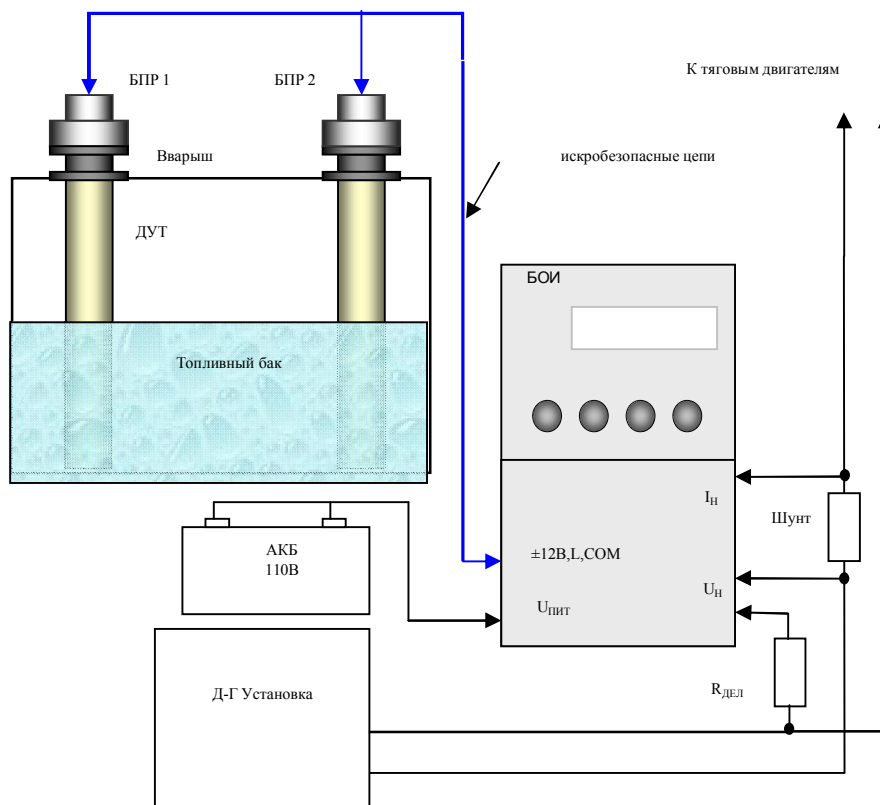


Рис.1. Структурная схема системы «Бис-Р», где БОИ - блок обработки информации; БПР - блоки преобразователей и индикации контролируемых параметров; ДГУ – датчики уровня и температуры; ДГ – дизель-генератор; АКБ – аккумуляторная батарея.

Блоки БОИ размещаются в кабине тепловоза на стенке силового шкафа, на высоте, удобной для визуального обзора. Кабель связи и питания БОИ-БПР прокладывается в любом удобном месте, защищается металлорукавом и крепится при помощи хомутов к корпусу тепловоза.

Подключение системы к бортовой сети тепловоза производится через отдельный автомат с максимальным током срабатывания 1 А, размещенном в силовом шкафу.

Резистивный делитель крепится на шину питания тяговых двигателей.

Система «БИС-Р» имеет степень взрывозащиты «ЕхiBПВ», искробезопасная цепь.

Монтаж и пуско-наладка осуществляется на подготовленный тепловоз в течение одного рабочего дня одним специалистом. Калибровка топливного бака производится поверенным мерным сосудом ем-

костью 50 л.

Обработка полученных данных

Данные, накопленные системой в блоке БОИ, могут быть перенесены при помощи модуля памяти в ЭВМ. При помощи программы «БИС-регистратор» можно произвести всесторонний анализ эксплуатационного расхода топлива.

Программа представляет данные о расходе топлива и мощности в виде графика с возможностью изменения масштаба для более детального анализа.

В качестве примера, внешний вид отчета о расходе топлива тепловозом ЧМЭ-3 № 2962 приписки Харьков-Сортировка за 10 суток представлен на рис.2. На рисунке кружками обозначено время пере-сменок. Из представленного отчета видно, что в течение 10 суток тепловоз 2 раза заправлялся. Программа дает возможность проанализировать работу тепловоза на маршрутах.

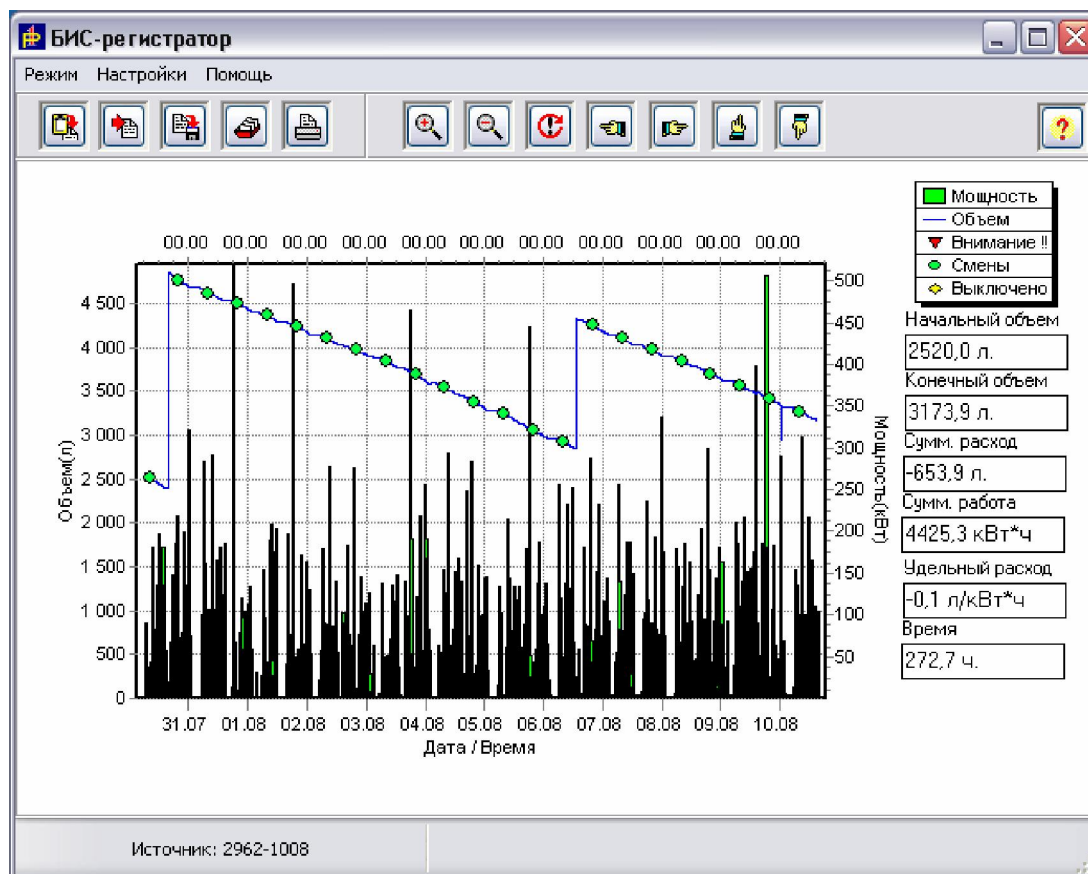


Рис.2. Пример отчета о расходе топлива тепловозом за 10 суток

Из рис. 2 видно, как в процессе рядовой эксплуатации изменяется практически «мгновенная» мощность, а также изменения в процессе эксплуатации расхода топлива. Эти данные позволяют определить расход топлива в любой момент эксплуатации, что позволит анализировать причины изменяющегося расхода топлива, предотвратить непроизводительные расходы топлива, разработать мероприятия для снижения эксплуатационного расхода топлива.

Программа «БИС-регистратор» также дает возможность формирования сменных отчетов работы тепловозов.

Любой вид отчета содержит следующую информацию: начальный объем, конечный объем, суммарный расход, суммарная работа, удельный расход.

Результаты работы программы могут быть сохранены в виде отдельного файла, добавлены в архив данного тепловоза или распечатаны на принтере.

Заключение

Описанная выше система «БИС-Р» может стать мощным инструментом для контроля и нормирования расхода топлива тепловозов с дизель-генераторной установкой.

В настоящее время системой «БИС-Р» оборудовано около 70 тепловозов в депо «Харьков - Сортировка» и «Киев – Дарница».

За вторую половину 2004 г. средняя экономия топлива на тепловозах, оборудованных системой «БИС-Р» составила ~ 4%.

УДК 621.43

***Б.А. Абаджян, инж., А.А. Танчук, инж., Ю.А. Постол, канд. техн. наук,
А.Б. Стефановский, канд. техн. наук***

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА НЕБОЛЬШОМ СУДНЕ

В связи с несоответствием выпускаемых в Украине карбюраторных автомобильных двигателей перспективным требованиям к снижению токсичности продуктов сгорания топлива, изменится область применения (ОП) таких двигателей. Одной из альтернативных ОП могут служить небольшие суда, выполняющие разнообразные задачи (прогулочные рейсы, патрульная и спасательная службы, и т.д.).

Цель работы – рассмотреть ряд особенностей применения автомобильного двигателя модели МеМЗ-245 на небольшом судне.

Один из первоначальных вопросов, возникающих при использовании автомобильного двигателя на судне, касается степени достаточности мощност-

ных показателей этого двигателя. Согласно теории корабля [1], на движущееся судно действуют силы сопротивления, вызванные трением корпуса о воду, формой корпуса и созданием волн, соответственно обозначенные R_1 , R_2 , R_3 . Сопротивлением воздушной среды можно пренебречь, если скорость небольшого судна относительно воздуха невелика. При скорости полного хода $v_{\max}$ доля волнового сопротивления R_3 может достигать 40%, но при экономической скорости (примерно $0,5v_{\max}$) эта доля не превышает 15%, если только судно не движется по мелководью. Сопротивление трения постепенно увеличивается в процессе эксплуатации судна. Не детализируя указанных тенденций, при грубой оценке номинальной