



Учет расхода топлива с помощью расходомера-счетчика «Взлет МР» исполнения УРСВ-510V

Э. Ф. Осиевский, А. И. Рябинков

Актуальность темы учета любого вида топлива и контроля за его расходом является сегодня очевидным фактом, который нет необходимости обосновывать. Различные контрольно-измерительные системы и приборы помогают осуществлять такой мониторинг на всех этапах жизни топлива: от добычи, транспортировки и переработки нефти до сжигания готового продукта в котлах и камерах сгорания двигателей. При этом расходомеры и счетчики топлива размещаются как на стационарных объектах, так и на транспорте (водном, железнодорожном, автомобильном).

Однако отсутствие на рынке специализируемых систем учета не позволяет потребителю в полной мере использовать достижения научно-технического прогресса. Так, например, учет расхода дизельного топлива тепловозами в настоящее время производится, как правило, по разности количества топлива в баке тепловоза за определенный промежуток времени. При этом нередко заполнение бака определяется визуально по мерному стеклу. Такой подход приводит к тому, что количество израсходованного тепловозом топлива измеряется с большой погрешностью, что, в свою очередь, вызывает определенные трудности в выполнении анализа расхода ГСМ с учетом фактически выполненной работы тепловозом и его технического состояния. В результате мы имеем искусственное завышение нормативов расхода топлива и отсутствие заинтересованности в его экономии. Альтернативой такого подхода является создание систем диспетчеризации и контроля за параметрами движения на железнодорожном транспорте с использованием, в том числе, и современных средств измерения расхода.

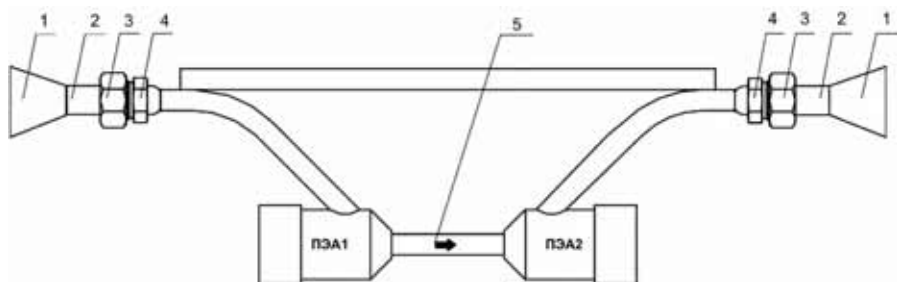
По запросу организаций, занимающихся внедрением систем мониторинга транспортных средств, на ЗАО «Взлет» была разработана модификация расходомера-счетчика «Взлет МР» исполнения УРСВ-520V для измерения расхода и объема дизельного топлива в топливных системах тепло-



возов. Данный расходомер является следующим поколением хорошо известного нашим Заказчикам расходомера-счетчика «Взлет МР» исполнения УРСВ-110, предназначенного для измерения расхода вязких жидкостей. По сравнению со своим предшественником он позволяет реализовывать многоканальную схему измерения расхода.

Расходомер-счетчик ультразвуковой двухканальный «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-520V предназначен для измерения среднего объемного расхода и объема топлива в напорных трубопроводах. Он удовлетворяет эксплуатационным требованиям, предъявляемым к оборудованию тепловозов, а также имеет возможность сопряжения эс системой диспетчеризации и мониторинга. Расходомер УРСВ-520V может выполнять измерения в широких диапазонах температуры и вязкости рабочей среды в различных условиях эксплуатации.

Отличительной особенностью конструкции измерительного участка (ИУ) расходомера УРСВ-520V является применение соединительной арматуры, используемой в топливных системах тепловозных дизельных двигателях. Конструкция ИУ представлена на рисунке 1. В составе расходомера могут поставляться ИУ, изготовленные из углеродистой стали (ИУ-032), нержавеющей стали (ИУ-132) и стали 09Г2С (ИУ-232).



1 – конусный переход; 2 – ниппель шаровый; 3 – накидная гайка; 4 – штуцер; 5 – ИУ.

Рис. 1. Сборно-сварная конструкция для установки ИУ в трубопровод.

Используемая в системах питания тепловозных двигателей схема с рециркуляцией топлива определяет способ применения двухканального расходомера УРСВ-520V.



Измерительные участки расходомера устанавливаются в напорную и сливную магистраль (Рис.2.) Расходомер производит измерения в обоих каналах и осуществляет обработку результатов измерения.

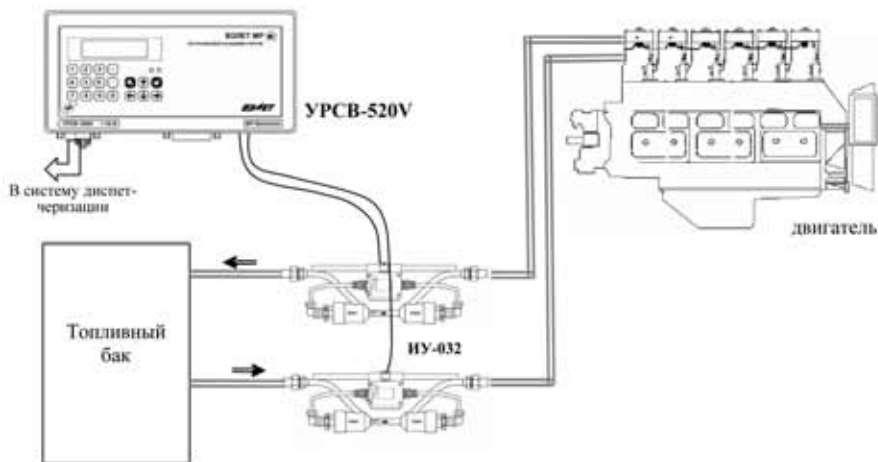


Рис. 2. Принципиальная схема установки расходомера УРСВ-520V в систему питания тепловозного двигателя.

Дополнительно к основным функциям измерения среднего объемного расхода и объема топлива в расходомере УРСВ-520V предусмотрена возможность определения массового расхода и массы топлива по каждому каналу в соответствии с введенным в расходомер значением плотности топлива. В расходомере также реализован алгоритм автоматической коррекции установленных значений плотности и вязкости при изменении температуры и давления топлива в каждом трубопроводе.

Для определения количества израсходованного топлива в расходомере УРСВ-520V к двум измерительным каналам добавлен третий – вычислительный канал. Он производит вычисление разности объемов (масс) топлива, прошедших через 1-ый и 2-ой каналы. Программно может задаваться разный порядок вычисления разности объемов (масс): $V1 - V2$ ($M1 - M2$) или $V2 - V1$ ($M2 - M1$). Для обеспечения корректной работы расходомера вычисление разности производится только тогда, когда происходят измерения по обоим каналам. В противном случае расходомером фикс-



сируется нештатная ситуация и вычисление разности объемов (масс) не происходит. Следует обратить внимание на то, что погрешность вычисления разности объемов (масс) определяется погрешностью, с которой эти объемы (массы) были измерены в каждом канале.

Результаты измерений и вычислений по каждому каналу (в том числе и канала вычисления разности объемов) записываются во внутренние архивы: часовой, суточный, месячный и интервальный. Нештатные ситуации и отказы, возникающие в процессе эксплуатации расходомера, фиксируются в журналах нештатных ситуаций. Это позволяет проводить анализ работы расходомера УРСВ-520V и топливной системы в целом за различные периоды времени.

Для обеспечения внешних связей расходомер УРСВ-520V имеет последовательные интерфейсы RS-232 и RS-485. Кроме того, в расходомере может быть использован модуль универсальных выходов, способный работать в импульсном, частотном и логическом режиме. Скорость обмена по интерфейсам и параметры связи, назначение универсальных выходов и их режимы работы, параметры выходных сигналов, а также отключение выходов устанавливаются программно.

Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-520V может применяться как на железнодорожном, так и морском транспорте. При этом использование данного расходомера в системах мониторинга транспортных средств позволяет:

- определять текущий расход топлива;
- определять объем израсходованного топлива;
- контролировать режимы работы двигателя;
- производить нормирование и анализ расхода топлива в различных режимах эксплуатации транспорта.

Возможности эксплуатации расходомера УРСВ-520V не ограничиваются только указанными системами. Данный расходомер может быть установлен и на стационарных объектах, на которых производится отбор топлива из рециркуляционной магистрали. Расходомер УРСВ-520V может быть применен не только для измерения расхода дизельного топлива, но и для измерения расхода других



типов жидкостей (в том числе и мазутов) в широких диапазонах их температуры и вязкости.

Во всех рассмотренных случаях надежная и стабильная работа ультразвуковых расходомеров определяется рядом факторов, главным из которых является выполнение следующего условия – режим течения и состав рабочей жидкости не должны препятствовать распространению в ней ультразвуковых колебаний. Образование в топливной магистрали областей разрежения и (или) наличие в рабочей жидкости большого количества газовых включений приводит, как правило, к неустойчивой работе ультразвуковых расходомеров. Положительный опыт эксплуатации расходомеров УРСВ-520V на железнодорожном и морском транспорте показывает, что существующие там топливные системы позволяют использовать в них ультразвуковые расходомеры для учета расхода топлива.

Мы надеемся, что расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-520V найдет широкое применение в составе информационно-измерительных систем и комплексов на железнодорожном и морском транспорте, а также в нефтегазовой, химической и других отраслях промышленности.

Сведения об авторах:

Осиевский Эдуард Федорович – ведущий инженер

Рябинков Андрей Иванович – руководитель отдела исследований

ООО «СКБ ВЗЛЕТ»