

тракторной и специальной техники и технологического оборудования в нашей стране и мировых тенденций его развития.

Важнейшим условием динамичного развития производства карданных передач нового поколения является получение информации, адекватно отображающей эксплуатационные, технико-экономические характеристики продукции при минимальных затратах материальных и временных ресурсов. В этом аспекте особое значение приобретают методы моделирования напряженно-деформированного состояния, как всей конструкции карданной передачи, так и ее отдельных узлов в различных условиях эксплуатации, которые позволяют осуществить выбор оптимального решения без проведения трудоемких и длительных испытаний различных вариантов разрабатываемого агрегата.

Исходя из выше сказанного можно сделать вывод – основной тенденцией развития концепции карданных передач грузовых автомобилей является совершенствование их конструкции, повышение надёжности, долговечности, снижение вибрации узлов и агрегатов.

УДК 656.065.3

**Современные методы контроля расхода топлива
и их применение для мониторинга режимов работы
автомобильной техники**

Зинович К. Ю.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация. Основными затратами в эксплуатации автотракторной техники считаются затраты на топливо, смазочные материалы и ее ремонт. Немаловажную роль играют также потери связанные с неоправданно большими простоями техники, неоптимальной загрузкой и т. д. Как следствие, все это сказывается на себестоимости выполняемых работ и произведенной продукции. Сегодня, в условиях постоянного роста цен на энергоносители, одной из актуальнейших задач автомобильных парков и других предприятий становится снижение указанной части расходов и неоправданных потерь, связанных с эксплуатацией автотракторной техники и других агрегатов с двигателями внутреннего сгорания (ДВС).

На практике контроль и списание горюче-смазочных материалов (ГСМ) на предприятиях и в организациях, происходит по нормам, утвержденным соответствующим министерством или ведомством, либо исходя из данных, приведенных в нормативно-технических документах завода-

изготовителя эксплуатируемой техники. Однако работа механизмов в реальных условиях очень часто оказывается далека от этих норм. К примеру, автомобиль не совершает все рейсы с максимальной загрузкой, автокран в течение рабочей смены не всегда работает в режиме подъема груза, трактор или бульдозер может простаивать с работающим двигателем, не выполняя работы и т.д. Вместе с тем часто приходится слышать, что нормы расходов топлива, установленные на предприятии, занижены, механизмы работают в сложных условиях и выработали свой ресурс, потому наблюдается перерасход ГСМ, запчастей и т.п. Как же обстоят дела на самом деле? Как сделать так, чтобы имеющаяся на балансе предприятия автотракторная техника, не была убыточной. Как минимизировать расходы? Одно из направлений получивших распространение в последнее время – применение устройств и Систем Контроля Расхода Топлива (СКРТ).

Общий принцип работы СКРТ состоит в измерении параметров работы транспортного средства (ТС) или силового агрегата (СА), связанных с расходом топлива. При этом могут использоваться как штатные датчики ТС или СА, так и дополнительные. Полученные данные сохраняются в энергонезависимой памяти электронного блока (терминала) связанного с датчиками, анализируются и могут передаваться для отображения на дисплее панели приборов или на персональном компьютере с возможностью распечатки и отображения в графическом виде. СКРТ подключаются к тахометру, тахографу или спидометру, датчику уровня топлива. Напряжение питания подается до замка зажигания или после него. СКРТ имеют интерфейсы для проводной (RS-232, RS-485, CAN) и беспроводной (GSM, GPRS, Bluetooth и т.д.) передачи данных. После установки системы можно узнать: когда включили «массу», когда завели двигатель, когда ТС начало движение, когда остановилось, с какой скоростью двигалось, сколько километров проехало, сколько при этом израсходовано топлива. При этом любую информацию можно просмотреть за любой момент времени. Современные СКРТ могут отследить местоположение транспортного средства с помощью системы GPS/ГЛОНАСС и дают возможность считывать данные с электронного блока при помощи беспроводного канала данных Bluetooth (в радиусе 100 метров от ТС) или через интернет.

Зачастую информация со штатного датчика уровня топлива (использующего принцип поплавка, с погрешностью измерения 7–10 %) не устраивает по точности. В этом случае вместо штатного (либо дополнительно к нему) устанавливается емкостной датчик уровня топлива (DUT-E) с погрешностью менее 1 %. На тракторы, погрузчики, экскаваторы и другую технику, которая работает на пересеченной местности либо с резко изменяющейся нагрузкой, устанавливается датчик-расходомер топлива DFM

со встроенным счетчиком моточасов или система в комплекте с датчиком-расходомером топлива.

Установив СКРТ, можно узнать: мгновенный, почасовой расход топлива, отработанные моточасы, время полезной работы и время простоя техники. Можно точно определить, например, сколько времени работал трактор, сколько времени он простоял и сколько топлива при этом израсходовал.

В зависимости от используемого первичного источника информации можно определить пять основных методов контроля расхода топлива:

- по информации DUT-E (по расходу в топливном баке);
- по информации DFM (по расходу в топливной магистрали);
- по информации в шине CAN (по сообщениям от блока управления ДВС);
- по импульсам форсунки (для бензиновых и газовых двигателей);
- комбинированный (комбинация из первого и любого из методов №№ 2–4).

При этом различают три основных способа считывания и передачи данных:

- в режиме Of-Line (после рейса);
- On-Line (в режиме реального времени);
- комплексный, позволяющий одновременно проводить удаленную диагностику электронных систем и контролировать режимы работы и нагрузку основных узлов и агрегатов ТС.

Принцип работы и основные методы контроля расхода топлива и режимов работы ТС в зависимости от их конструктивных особенностей, назначения, используемых первичных источников информации и передачи данных.

При этом самым эффективным методом для решения задачи снижения затрат при эксплуатации ТС является комплексный метод. Указанный метод позволяет, наряду с сообщениями из шины CAN по протоколу SAE J1939 [4], использовать диагностические сообщения из шины SAE J1708 и специальное телематическое расширение, разработанное СП Технотон с учетом подключения дополнительного навесного оборудования (протокол шины S6) с применением бесконтактных считывателей информации типа CANCrocodile и шлюзов MasterCAN. Такое решение позволяет создать «бортовой электронный журнал» ТС и постоянно проводить оценку выработки его ресурса и агрегатов на протяжении всего жизненного цикла с учетом реальной загрузки, стиля езды водителя, графика и качества выполнения тех или иных технологических операций.

Заключение

1. Применение современных СКРТ и расходомеров на автотракторной технике позволяет одновременно проводить мониторинг режимов ее рабо-

ты и оценку выработки ресурса силовых агрегатов. При этом анализ методов контроля расхода топлива позволяет подобрать оптимальный, с точки зрения затрат и наибольшей эффективности, комплект оборудования для использования на конкретном ТС в зависимости от его назначения, конструктивных особенностей, года выпуска и т.д.

2. Использование CAN шины является наиболее простым средством для получения дополнительной информации о режимах работы ТС и интеграции элементов бортового телематического оборудования. Однако базовый протокол SAE J1939, который разработан первоначально для автомобильного применения, нуждается в специальном «телематическом» расширении для специальной техники. Таким расширением может быть протокол шины S6, разработанный СП Технотон для интеграции в общую телематическую систему расходомеров топлива и датчиков дополнительного и навесного оборудования.

3. Наилучшим техническим решением для использования на современных ТС с двигателями уровня EURO (TIER) 4/5 терминалов GPS/ГЛОНАСС, в т.ч. с неавтомобильными интерфейсами, и получения полномасштабной информации для проведения удаленной диагностики и комплексного мониторинга режимов работы ТС следует считать применение бесконтактных считывателей типа CANCrocodile и шлюзов MasterCAN.

Литература

1. Ежевский, А. А. Тенденции машинно-технологической модернизации сельского хозяйства / А. А. Ежевский, В. И. Черноиванов, В. Ф. Федоренко. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 292 с.

2. Способ определения времени работы двигателя внутреннего сгорания и устройство для его осуществления : пат. ЕА 012556 В1 ; дата публ. : 2009.10.30.

3. <http://www.ckpt.ru>, www.technoton.by, <http://www.mazonline.by>.

4. SAE J 1939 - Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network.