

мотор-тестера М-3-2, снимая показания с исправного, хорошо отрегулированного двигателя.

Испытания были проведены на двигателе BMW-318i с помощью предлагаемого прибора в автономном режиме.

Этот же прибор может использоваться и в синхронном режиме. Синхронный режим, использующий сигналы датчиков частоты вращения и положения дроссельной заслонки, позволяет с большей точностью имитировать реальные условия подачи топлива при работе двигателя. При этом частота открытия форсунок пропорциональна частоте вращения коленчатого вала, а длительность впрыска регулируется с помощью датчика положения дроссельной заслонки.

*УДК 621.436.004.58*

В.А.БАРМИН,  
канд. техн. наук (БГПА)

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ**

В последнее время в мировой практике эксплуатации автотракторной техники наметилась стратегия технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р.) ее по состоянию в дополнении к традиционной стратегии— по наработке. Рост качества и уровня совершенства техники и всех её агрегатов приводит к увеличению надёжности и ресурса их работы. Утверждение в полной мере относится и к дизельным двигателям, устанавливаемым на автотракторную технику. При такой стратегии ТО и Р значительно возрастает роль системы технического диагностирования дизелей.

Различные условия эксплуатации, режимы работы дизелей, качество технического обслуживания и другие факторы значительно влияют на техническое состояние двигателей. Это не всегда достаточно точно учитывается в инструкциях по эксплуатации двигателя и другой документации заводов-изготовителей при определении сроков проведения ТО и Р, которые базируются на среднестатистических данных, определяющих техническое состояние. Такое положение дел приводит к тому, что двигатель обслуживается или ремонтируется не в соответствии с его фактическим техническим состоянием, а в сроки установленные в инструкции. При этом двигатель вместе с техникой, на которой он уста-

новлен, выводится из эксплуатации, что приводит к увеличению затрат связанных с вынужденными простоями.

Исследованиями, проведенными в ОАО "Автодизель" г. Ярославль установлено, что двигатели ЯМЗ сдаются в капитальный ремонт преждевременно с недоиспользованием их ресурса в эксплуатации [1]. У них отмечено снижение эффективной мощности до 30% и увеличение удельного расхода топлива на 25% от первоначальных значений. Установлено, что это происходит, главным образом, из-за нарушений регулировок двигателей в эксплуатации и в первую очередь таких, как угол опережения впрыскивания топлива и теплового зазора в механизме газораспределения. Экспертиза подтвердила необходимость капитального ремонта только у 60% двигателей, а у 40% двигателей только необходимость замены вкладышей коленчатого вала и поршневых колец.

Приведенный пример показывает, что своевременно проведенное техническое диагностирование дизелей непосредственно в автохозяйствах, из которых поступили эти двигатели, исключило бы необходимость отправлять часть их в капитальный ремонт.

Другой пример, подтверждающий целесообразность проведения технического диагностирования дизелей по анализу работающего масла, даёт возможность получить значительную экономию материальных и трудовых затрат. Так, по данным НАМИ, анализ работавшего масла позволяет вдвое снизить вынужденные простои автомобилей из-за неисправности, увеличить межремонтную наработку двигателя на 40%, на 10% снизить затраты на их текущие ремонты, на 11% сократить расход запасных частей, а также уменьшить расход топлива и масла. [2]

Анализ картерного масла не только позволяет проводить диагностирование двигателей и увеличивать ресурс их работы, но и осуществлять своевременную замену масла. На новых двигателях смена масла, как правило, производится преждевременно, а на старых или неисправных двигателях из-за течей в системах питания и охлаждения масло становится неработоспособным до истечения срока его замены.

Существенным условием получения достоверной информации при анализе работавшего масла является: правильный и регулярный отбор проб; использование масла одной марки в течение всего периода наблюдения; учёт значительных изменений режимов эксплуатации техники или происшествий, влияющих на состояние масла.

Приведенные примеры и общемировая тенденция проведения ТО и Р по состоянию подтверждают необходимость широкого применения диагностического обеспечения при определении фактического технического состояния дизелей на всех этапах жизненного цикла. Основная

проблема заключается в том, что разработанные методы и средства диагностирования дизелей недостаточно применяются и приспособлены к современным рыночным условиям. При этом стратегия диагностирования дизелей не вполне соответствует стратегии их ТО и Р по состоянию, так как должно сопровождаться широким внедрением диагностического оборудования.

Нынешнее состояние дел связанное с техническим диагностированием автотракторных дизелей можно считать неудовлетворительным. Оно связано с недостаточным насыщением простым и недорогим диагностическим оборудованием автотракторного парка хозяйств различных форм собственности, станций технического обслуживания, фирменных технических центров, станций сервисного обслуживания и частных мастерских по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей и тракторов.

Как правило, диагностирование дизелей осуществляется с применением газоанализаторов и дымомеров только на современных СТО, в технических центрах и в некоторых крупных хозяйствах, где также имеются в наличии мотор-тестеры и другое дорогостоящее диагностическое оборудование. Там же применяются тормозные и безтормозные методы проверки двигателей. В других случаях отличных от указанных качественное диагностирование дизелей проблематично.

Практически отсутствуют бортовые системы с встроенными средствами диагностирования дизелей, а также простые и дешевые приборы диагностического внешнего контроля, основанные на виброакустических методах и методах анализа картерного масла на наличие продуктов износа и его качественных характеристик.

Известно, что диагностирование любого технического объекта, в том числе и дизельного двигателя, решает три основные задачи: контроль технического состояния, поиск места и причин отказа, прогнозирование технического состояния. Для решения каждой из этих задач применяются соответствующие методы и средства диагностирования.

Перспективным представляется развитие методов и средств бортового диагностирования дизелей, а также методов и средств их функционального диагностирования основанных на уже существующих приборах и тех, которые необходимо создать в ближайшее время для получения экспресс-диагнозов технического состояния дизелей в условиях эксплуатации.

Разработка диагностических методов и средств должна основываться на последних достижениях прикладной физики в области электроники, оптики, магнитных и электромагнитных явлений и достижени-

ях других наук. При этом точность и достоверность измеряемых диагностических параметров должна возрастать.

Полнота и достоверность диагностирования дизеля зависит от правильного выбора системы диагностирования, что, в конечном итоге, приводит к постановке правильного диагноза.

Важным звеном в системе диагностирования дизеля является оператор, осуществляющий диагностический контроль. От качества его подготовки зависит насколько качественно проведено диагностирование дизеля, проанализирован результат и правильно поставлен диагноз технического состояния. Подготовка таких операторов должна вестись инженерами, хорошо знающими техническую диагностику, а также владеющими современными методами и средствами диагностирования дизелей. Изучение технического диагностирования дизелей необходимо как инженерам по эксплуатации автотракторной техники, так и конструкторам двигателей. Первые должны обеспечить полное функционирование системы диагностирования дизелей в условиях их эксплуатации, а вторые – проектировать двигатели, приспособленные к диагностированию и установке встроенных средств диагностирования.

Развитие комплексной системы диагностирования дизеля приведёт, в конечном итоге, к улучшению экономических и экологических показателей двигателя, увеличению ресурса его работы и позволит управлять его эксплуатационной надёжностью.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропов Б., Королёв В., Баранов В. Полнее использовать ресурс дизельных двигателей // Автомобильный транспорт. – 1998. -№5.- С.41-43.
2. Резников В.Д., Мещерин Е.М. Анализ масла как средство диагностики двигателя // Автомобильный транспорт. – 1997. -№4.-С.22-25.
3. Технические средства диагностирования: Справочник / В.В.Клюев, П.П.Пархоменко, В.Е.Абрамчук и др.; Под общ. ред. В.В.Клюева. – М.: Машиностроение, 1989. – 672с.

*УДК 656.013*

В.В.МОЧАЛОВ, канд.техн.наук (БГПА)

## **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТИПА И СКОРОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

В системах управления дорожным движением широко используются детекторы транспорта с индуктивной рамкой, врезаемой в дорож-