

определялись при стендовых безмоторных испытаниях и путем сбора статистических данных по ходимости фильтров автомобилей, автобусов в автотранспортных предприятиях Гомельской области.

Концентрация пыли в воздухе для различных условий эксплуатации автомобиля может колебаться в широких пределах:  $0,01 \div 2,0$  г/м<sup>3</sup> и более. Как показали замеры, величина при работе в черте города составляет  $0,01 \div 0,4$  г/м<sup>3</sup> и увеличивается до  $0,6 \div 1,3$  г/м<sup>3</sup> при эксплуатации в песчаных карьерах. Максимальной величины запыленность воздуха достигается при движении автомобилей в колонне по дорогам области и составляет  $0,8-1,8$  г/м<sup>3</sup>. Дисперсность, содержащихся в воздухе твердых частиц пыли в значительной мере зависит от механического и химического состава почвы.

Пыль, попадающая на поверхность трения двигателя через воздушный фильтр и камеру сгорания, подвергается действию высоких температур, после чего она увлекается газами, прорывающимися в картер. Под влиянием такой тепловой обработки пыль озоляется, часть входящих в нее компонентов сгорает, и в таком измененном состоянии она принимает участие в процессах изнашивания.

Раздробленные в процессе трения пылевые частицы совместно с продуктами износа попадают в картер двигателя и вызывают абразивное изнашивание шатунных и коренных шеек коленчатого вала. В связи с этим, одним из факторов, влияющих на качество моторных масел, является эффективность и стабильность очистки воздуха, зависящая от периодичности проведения ТО воздухоочистителя. Наши исследования показали, что в большинстве случаев средняя периодичность обслуживания фильтра очень мала, и вероятность безотказной работы колеблется в пределах 0,4 - 0,7.

Установлено, что продолжительность работы воздухоочистителя зависит от его предельно-допустимого сопротивления, которое ограничивается для бензиновых двигателей – 4 КПа, а дизельных – 7,6 КПа. При этом эффективность очистки не зависит от расхода воздуха, определяется качеством фильтровального картона и количеством ступеней очистки. Размеры пропущенных частиц пыли не превышают 2 мкм.

Эксплуатационные качества воздухоочистителей определяются удобством обслуживания и временем их работы до замены фильтрующего элемента. Время достижения предельного аэродинамического сопротивления наступает через 8,7-10,2 часа.

По результатам обработки исследований предложены периодичности регенерации воздушных фильтров автомобилей, что позволяет до 75% снизить затраты на эксплуатацию систем питания двигателей.

#### **Литература**

1 Рисайлинг. Регенерация и обогащение вторичного сырья: Симпозиум. Устроитель – Федеральная палата экономики Австрии в сотрудничестве с Госкомитетом СССР по науке и технике. М., 1984г.

## **ОПТИМАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ОСНАЩЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ ВПРЫСКА ТОПЛИВА**

*А.С. Гурский*

Научный руководитель – к.т.н., профессор *Е.Л. Савич*  
*Белорусский национальный технический университет*

Диагностирование бензиновых двигателей оснащенных электронной системой распределенного впрыска топлива очень сложный и трудоемкий процесс, особенно если это касается электронной части системы. Проблема производства быстрого и качественного диагностирования является актуальной и на сегодняшний день. Целью исследований является создание оптимального алгоритма диагностирования двигателя, оснащенного электронной системой впрыска топлива. Сущность алгоритма диагностирования составляет система правил оптимальной последовательности измерений и анализов диагностических параметров [1].

Алгоритм строится на основании данных таблицы функций неисправностей как одной из форм явной математической модели, а также вероятностей появления отказов отдельных элементов.

Таблица функций неисправностей в простейшем виде представляет собой зависимость неисправностей бензинового двигателя, оснащенного электронной системой впрыска топлива от причины появления данной неисправности [2, 3]. Таким образом, результаты элементарных проверок всех неисправностей в простейшем случае могут иметь только два значения. В других случаях каждая элементарная проверка по отношению к каждой неисправности имеет собственный, зачастую отличный от других результат.

Начинать составление алгоритма необходимо с анализа таблицы функций неисправностей по отношению к каждому механизму и системе двигателя в отдельности. В каждой отдельно взятой системе необходимо разделить узлы и элементы по функциональным параметрам. Для каждого из выделенных узлов и элементов требуется определить приоритет диагностирования. Руководствоваться при этом следует надежностью данного элемента или группы элементов, вероятностью выхода из строя по отношению к другим элементам, трудоемкости процесса диагностирования и другим параметрам. Следующим этапом составляется алгоритм диагностирования данной системы или механизма. Затем необходимо составить последовательность из полученных алгоритмов на основании данных по неисправностям двигателей, оснащенных электронной системой впрыска топлива и вероятностям их появления, определяя приоритет каждого из них. Поскольку реализация алгоритма зависит от фактического состояния объекта, т.е. характерной является зависимость выбора и назначения элементарных проверок от результата предыдущей уже реализованной проверки, то данный алгоритм представляет собой алгоритм с условной остановкой. Полученный таким образом оптимальный универсальный алгоритм позволяет быстро и качественно определить причину неудовлетворительной работы двигателя.

Для оценки эффективности использования полученного алгоритма можно использовать такие критерии как: трудоемкость, длительность поиска неисправности, точность постановки диагноза.

В целях уменьшения трудоемкости и увеличения точности постановки диагноза составляет оптимальный алгоритм диагностирования бензиновых двигателей, оснащенных электронной системой распределенного впрыска.

#### **Литература**

1. В.И. Молчанов, А.Н. Васильев, Ю.М. Немченко Техническая диагностика технологического оборудования с помощью средств микроэлектроники в автомобильной промышленности. Тольятти, 1984.

2. Бергер И.А. Техническая диагностика. – М.: «Машиностроение», 1978. – 240с., ил.

3. Основы технической диагностики. В двух книгах. Кн. 1. Модели объектов, методы и алгоритмы диагноза. Под ред. П.П.Пархоменко. М., «Энергия», 1976. –464с. с ил.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

*А.А. Шакура*

Научный руководитель – доцент *А.С. Савич*

*Белорусский национальный технический университет*

С повышением интенсивности использования автомобильного парка возрастает потребность в ремонте автомобилей и их составных частей. Для восстановления их работоспособности применяют различные технологические способы на специализированных ремонтных предприятиях, которые должны обеспечить технический ресурс объектов ремонта не ниже 80 % от новых изделий.

Проведенные исследования и практика эксплуатации автомобилей показывают, что их ресурс после капитального ремонта значительно ниже. Работоспособность автомобиля во многом зависит от надежности двигателя, на долю которого приходится более половины всех