

**Методы повышения ресурса воздушных фильтров
автомобилей**

Бойкачев М.А., Расолько А.М.

Белорусский национальный технический университет

При эксплуатации отмечены случаи, когда из-за Поступившего воздуха с пылью в цилиндры предельный износ деталей цилиндропоршневой группы наступал при пробеге 10-40 тыс. км, причем при работе на асфальтовом покрытии. Вызвано это было негерметичностью системы фильтрации, а также предельным загрязнением фильтра, при котором его сопротивление возросло, и в один «прекрасный» момент он не выдерживает и разрывается. Как правило, водитель этого не замечает.

Внешними признаками такого износа (абразивного) служат повышенное дымление двигателя, снижение мощности и повышенный расход масла (выше 2-3 % от расхода топлива), а в отдельных случаях работа двигателя с «металлическим» стуком, хорошо прослушиваемым на средних оборотах без нагрузки. Причиной стука является, как правило, поломка первого компрессионного кольца, вызванная повышенной его вибрацией вследствие чрезмерного износа канавки поршня и самого кольца.

Пыль, попадающая на поверхности трения двигателя через воздушный фильтр и камеру сгорания, подвергается действию высоких температур - порядка 2000°С, 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.

Разрушительное действие абразивных частиц не заканчивается только воздействием их на поверхности гильз цилиндров и поршневых колец. Раздробленные в процессе трения пылевые частицы совместно с продуктами износа попадают в картер двигателя и вызывают абразивное изнашивание шатунных и коренных шеек коленчатого вала.

По приблизительным подсчетам, на каждый литр топлива в процессе горения расходуется от 10 до 12 000 литров воздуха. Этот факт дает представление о значительности работы, кото-

рую проделывает воздушный фильтр. Качество фильтрации регламентировано строгими требованиями действующих отечественных и международных стандартов. Как следствие, эффективность очистки воздуха в силовых агрегатах определяются следующими характеристиками:

- тонкостью отсева загрязнителей;
- равномерностью фильтрации;
- стабильностью параметров фильтрации в течении эксплуатационного периода.

Эксплуатация двигателя с элементами, обеспечивающими разрежение во впускном канале выше допустимого, может привести к ухудшению тяговых и экономических качеств автомобиля вследствие возрастания сопротивления на впуске. Установлено, что возрастание сопротивления на 13, 33 Па приводит к снижению мощности и увеличению удельного часового расхода топлива: мощность теряется на 3,7-4,44 кВт; расход увеличивается на 2,7-4,1 г/(кВт-ч).

Длительная эксплуатация элементов, засоренных выше допустимого предела, может привести к разрыву штор фильтрующего картона, как следствие интенсивный износ деталей двигателя абразивной пылью, особенно если учесть, что отдельно взятая твердая частица внедрившись в мягкий материал детали, будет продолжать свою «грязную» работу очень долго, несмотря на все последующие промывки и продувки.

Как правило, ресурс воздушного фильтра, исчисляемый в километрах пробега; значительно превышает ресурс масляного фильтра. Однако стоит относиться к рекомендациям заводе изготовителя творчески. Дело том, что ресурс фильтра зависит от условий эксплуатации автомобиля. Имеется в виду время года, состояние дороги, географические факторы. О необходимой частоте смены воздушного фильтра можно косвенно судить по скорости запыления кузова автомобиля и элементе внутренней отделки салона.

Одним из способов повышения ресурса воздушных фильтров стало создание так называемых "спортивных фильтров".

В отличие от обычных фильтров, где для очистки воздуха от пыли используется специальная бумага, в спортивных фильтрах эту функцию выполняет совсем другой материал - либо специальная хлопчатобумажная ткань, либо поролон. Их особенность

в том, что они обладают повышенной пропускной способностью, а значит, пониженным сопротивлением при прохождении воздуха через фильтрующий элемент, а следовательно большим ресурсом - 1,5 млн. км, кроме того, их можно чистить в процессе эксплуатации. Таким образом, обеспечивается улучшенное наполнение цилиндров свежим зарядом и снижение насосных потерь, что увеличивает мощность мотора на 5-7 % и крутящего момента (в случае с серийными двигателями). Рабочий элемент тканевых фильтров, выпускаемых.

Обслуживание этих фильтров заключается в их мойке с использованием воды и фирменного шампуня, последующей сушке и пропитке специальным маслом. Комплект шампуня и спецмасла для фильтра, рассчитанный на 20-25 моек, стоит 60-75 у. е. Мыть фильтр бензином или не предназначенным для этого шампунем, а также продувать сжатым воздухом нельзя, так как можно ухудшить свойства фильтрующего элемента. Интервал обслуживания у поролоновых и хлопчатобумажных фильтров разный - первые производители рекомендуют мыть через 50 тыс. км, вторые - через 75-150 тыс. км. В условиях повышенной запыленности воздуха эти интервалы уменьшаются на 30-50 %. При умеренном засорении фильтров пропускная способность снижается, но все равно остается достаточно высокой.

Основным их недостатком является цена, которая колеблется в пределах от 50 до 200 у.е., а это существенные затраты. Вторым способом повышения ресурса воздушных фильтров является восстановление отслуживших свой срок фильтров.

Процесс восстановления предусматривает полную замену фильтровальной бумаги, каркасных сеток и резиновых уплотнений. Прежними остаются только прошедшие специальную очистку штампованные концевые диски с присоединительными элементами. Качество и высокая фильтрующая способность конечного продукта обеспечиваются:

- использованием фильтровальной бумаги исключительно известных фирм;
- тщательным подбором химического состава применяемых клеев и пластизолов;
- высокой квалификацией технического персонала;
- гибкой производственной системой;

- организацией входного контроля качества всех комплектующих. Рациональный подход к использованию имеющихся ресурсов, позволяет сэкономить до 70 % от стоимости оригинального изделия при тех же качестве и сроке службы. Например, если стоимость нового фильтра очистки воздуха на тягач Класса "Volvo P-12" колеблется в диапазоне 85-105 у. е., то восстановление старого обойдется в 20-22 у. е., что в условиях автохозяйства с парком в десяток автомобилей сумма 690-790 у. е. может стать серьезным поводом для размышлений накануне очередного ТО.

Основным недостатком данного предложения является необходимость создания предприятия занимающегося серийным выпуском продукции.

Третьим способом повышения ресурса воздушных фильтров является очистка воздушных фильтров. Все способы очистки подразделяются на сухую механическую обработку поверхности и обработку поверхности фильтроэлемента воздействием активных сред. Обработка поверхностей фильтроэлементов активными средами (моющими жидкостями) приводит к изменению структуры фильтрующего элемента: закрываются поры, что приводит к повышению начального разрежения в системе питания двигателя воздухом.

Сухой способ очистки менее эффективен, однако если жидкостной метод позволяет осуществлять 3...4 очистки, то сухой способ позволяет чистить фильтроэлементы многократно.

Перспективным направлением можно считать создание оборудования, в основе которого лежат принципы:

- получение на поверхности фильтра условий, противоположных процессу образования загрязнений и удержания инородных частиц;
- исключение возможности повреждения структуры очищаемой поверхности.

Для осуществления вышеуказанных принципов создано устройство для регенерации фильтров, которое позволяет подавать на фильтр сжатый воздух изнутри с перемещением ее по высоте, создать вибрацию, а также электрическое поле высокого напряжения. Сочетание упомянутых методов позволяет продлить ресурс фильтров, так как достигается высокое качество очистки.