

# Гарантийный возраст дожития



**АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ**,  
канд. техн. наук, директор Моторного  
центра «АБ-Инжиниринг»



**ЮРИЙ  
БУЦКИЙ**

**Н**ужен ли автомобилю прогресс? Конечно, нужен. А понимание, как работает та или иная новая технология – нужно? Странные вы вопросы задаете, как же без понимания? Особенно специалистам...

Вот и мы о том же. Как правило, никаких противоречий между прогрессом и знаниями не возникает – автомобиль совершенствуется, а эксперты автомобильного дела все понимают и правильно толкуют.

Но бывает и по-другому. Вот, например, фильтрация воздуха и топлива. В умах людей, как разбирающихся в теории фильтрации, так и обычных механиков, сложилось четкое убеждение: чем сильнее загрязняется воздушный фильтр, тем лучше он фильтрует.

Так оно и есть: испытания в НАМИ демонстрируют уменьшение коэффициента пропускания пыли уже через несколько часов работы фильтра. А мы неоднократно рассказывали о таких испытаниях в журнале «АБС-авто». И даже слоган придумали: «Пыль чистит пыль». Кстати, его потом широко тиражировали в интернете все кому не лень.

А при чем тут прогресс, упомянутый в первом абзаце? А вот при чем. Классические воздушные фильтры имели фильтрующую штору из гофрированной бумаги. Штора работала по принципу сита. Если загрязняющая частица больше поры, она задерживалась, если меньше – пропусклась.

Бумага фильтровала пыль не только на пористой поверхности, но и в глубине шторы. Это обеспечивало достаточный ресурс (грязеемкость) до замены и создавало эффект уменьшения ячеек сита по мере загрязнения. Иными словами, пыль действительно чистила пыль, отсеивая более мелкие частицы, чем в начале фильтрации.

Так вот, прогресс... В один прекрасный момент появились совсем другие воздушные фильтры – со шторой из нетканого волокнистого материала. И продвигались они «по всем фронтам», включая экологический: мол, синтетическая штора не нуждается в целлюлозе, сохраним леса на планете и вообще заживем.

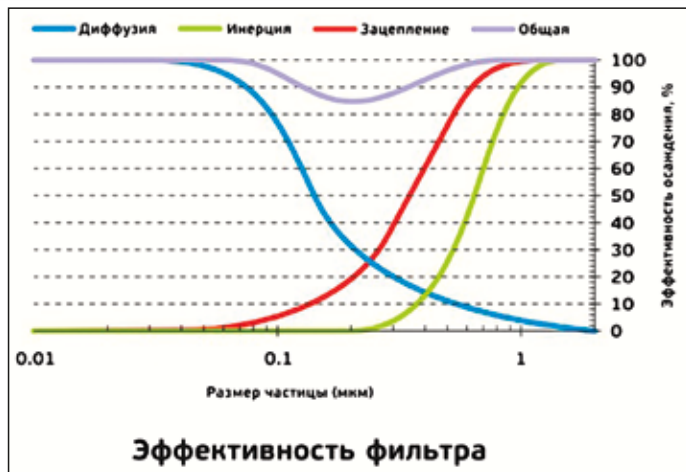
Рынок принял новые фильтры благосклонно. А что – красивые, современные. Наверное, волокнистая синтетика и служить будет дольше, и фильтровать лучше.

Но что-то пошло не так. Первыми это заметили специалисты при проведении экспертиз. Обнаружилось, что двигатели, безупречно отходившие 100 тыс. км, вдруг выходят из строя. Вскрытие показало, что их детали сильно изношены – будто моторы прошли не 100, а все 300–400 тыс. км. Причем износ этот был именно абразивный, львиную долю которого дает пылевое загрязнение.

Никто ничего не мог понять. Может, это заводские дефекты? Но какие дефекты, если изношены цилиндры? Они что, были из мягкого металла? Да и изнашивались они по-разному, одни меньше, другие больше. Но некоторая закономерность прослеживалась: в цилиндропоршневой группе наблюдались явные следы пыли.

И снова посыпались вопросы: почему, откуда? Неплотные сочленения во впускной системе? Нет, проверка показывала, что система герметична, значит пыль в двигатель могла попасть только через фильтр.

Стоп, но мы же знаем, что чем дольше работают фильтры, тем лучше они фильтруют! И если подходить с таких позиций, то найти причину неисправности вообще невозможно. Еще раз: пыль попала



через фильтр, который со временем обязан фильтровать лучше! В чем противоречие?

Да, если проводить экспертизу по сложившемуся шаблону, понять ничего не удастся. Эксперту не хватает информации. Можно что-то додумать, нафантазировать, и некоторые специалисты этим грешат, но судите сами – что это будет за экспертиза?

Как же быть? Прежде всего, надо абстрагироваться от стереотипа, что загрязненный фильтр обязательно фильтрует лучше. Рассмотрим не один, а три возможных варианта: он действительно фильтрует лучше – раз; фильтрует так же – два; фильтрует хуже – три.

Еще раз обратим взор на изношенные детали и герметичный впускной тракт. И отбросим первый вариант, как несостоятельный.

Второй вариант тоже не подходит – это подтверждают не только изношенные детали, но и реальные следы пыли в магистрали после фильтра, а также пылевые загрязнения на седлах впускных клапанов и даже на поршневых кольцах.

Поэтому логично остановиться на третьем варианте – фильтр со временем фильтрует хуже. Эту гипотезу и примем как рабочую.

Но прежде чем двигаться дальше, вспомним рекомендации производителей автомобилей по замене воздушного фильтра. Точнее, эволюцию этих рекомендаций.

Когда-то менять фильтр предписывалось через 10 тыс. км. Потом через 20 тыс. Потом – через 30–40 тыс. км. А у некоторых автопроизводителей мы видим в инструкциях по эксплуатации такое указание: «Проверить фильтр и при необходимости заменить».

А вот с этого места поподробнее, пожалуйста. Если засоренность старого доброго фильтра с гофрированной бумажной шторой худо-бедно можно было определить и на глазок, то как быть с фильтром из синтетического волокна?

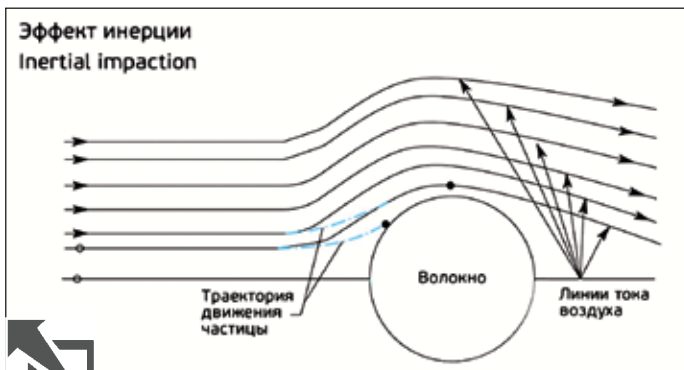
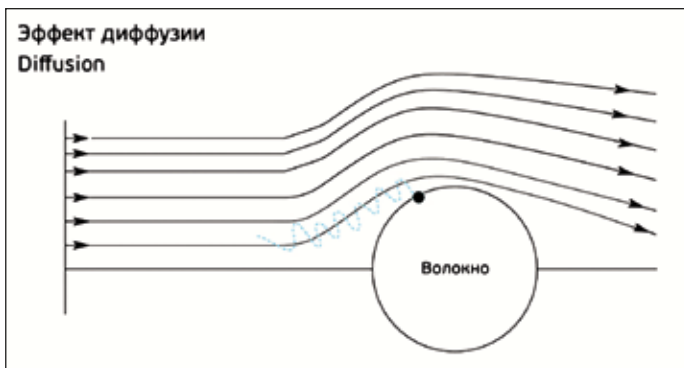
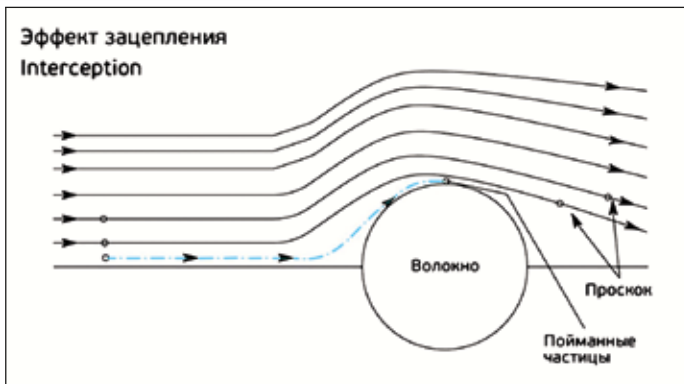
Вынимаем его из воздуховода, а он такой же, как новый. Ну, разве что чуть серый. Да, налипло несколько листочков. Убрали листочки, А дальше-то что? Как и что надо проверять?

Было бы понятно, если бы производитель давал методику проверки. Или хотя бы прикладывал к инструкции цветовую таблицу: фильтр слегка серый – не страшно, а вот при таких признаках надо менять фильтр немедленно. Но ведь нет даже такого простейшего инструмента!

Получается, автопроизводители вводят нас в заблуждение? Ведь на поверхности волокнистой шторы (в отличие от гофрированной бумажной) ничего не накапливается. Во всяком случае, визуально, без специальной методики, степень ее загрязненности определить невозможно.

Что же, заглянем в профессиональную литературу по фильтрации. Потребителю она ни к чему, а экспертам сам бог велел. Оказывается, процесс фильтрации в волокнистой синтетической шторке происходит иначе, чем в гофрированной бумажной.

Как уже говорилось, в прежней шторке действовал «эффект сита» – как на поверхности, так и в глубине. Пыль чистила пыль, коэффициент



Основные эффекты, на которых построена работа современных волокнистых фильтров весьма далеки от простого просеивания в пористой среде старой доброй бумаги

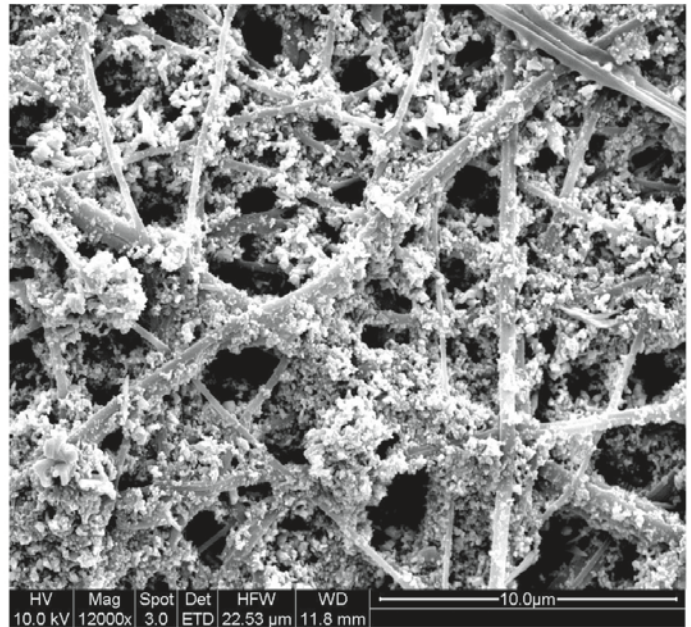
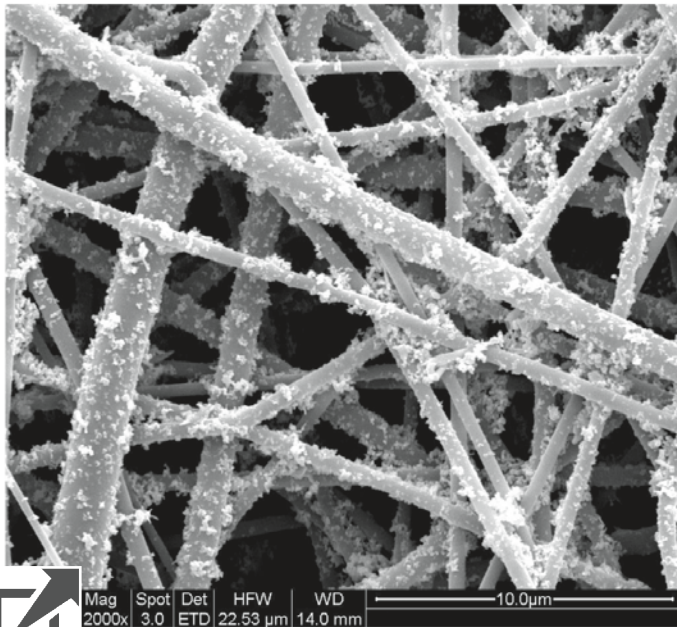
пропуска уменьшался. Когда возможности фильтра исчерпывались, его заменяли. В крайнем случае о необходимости замены сигнализировал сам двигатель. Ему переставало хватать воздуха, падала мощность, резко ухудшались экологические показатели.

Понятно, что в современных условиях борьбы за чистоту всех и вся, такое положение недопустимо. Тут-то и появились фильтры со шторой из синтетического волокна. Здесь работали совсем другие способы фильтрации, основанные на разнообразных эффектах, отличающихся от принципа сита.

Что значит отличающихся? А то, что в фильтрующей среде расстояние между волокнами больше загрязняющих частиц. И задерживать их надлежит другими способами: инерционными, адгезионными, кулоновскими, диффузионными – таких эффектов множество. Вот, например, эффект инерции. Воздух легкий, он легко огибает препятствие, а увлекаемое им загрязнение сталкивается с волокном и повисает на нем. В кулоновском эффекте работают электростатические силы притяжения, в адгезионном – молекулярные и т.д.

Если все просуммировать, мы наблюдаем совсем другой процесс, чем в бумажных шторах. А именно, облепление волокон. К ним прилипают даже микроскопические частицы и если посмотреть эту картину под





Это волокна фильтра. Видно, что на них осаждаются совсем мелкие частицы. Что будет, когда частиц накопится много – большой вопрос...

микроскопом, увидишь что-то вроде облепиховой ветви, густо покрытой ягодами.

Поскольку каждое волокно имеет реальную площадь поверхности, грязеемкость фильтра получается огромной. При этом он задерживает до 99,7% частиц, начиная с долей микрона. При этом, когда частицы облепляют волокна, никакого увеличения сопротивления фильтра не происходит. А если и происходит, то незначительно. Иными словами, фильтр продолжает работать.

И вот волокнистые фильтры пришли в массовое производство. И тут выяснилось, что некоторые фильтры способны сбрасывать грязь! А именно, когда загрязняющих частиц на волокнах налипают слишком много, эти частицы могут внезапно улететь прямо в двигатель.

Что же должно произойти для такого сброса? Здесь мы снова обратимся к рекомендациям автопроизводителя. Фразу «проверить и при необходимости заменить» помните? И механик ее помнит. Вынимает

фильтр. Осматривает – ну да, те самые листочки налипли. В остальном ничего страшного. Берет и ударяет фильтром о верстак – стряхивает листочки.

Все, приехали... Если этот фильтр поставить на место, двигатель обречен. Ибо вся накопленная пыль уже стряхнулась с волокон и путь у нее один – к впускным клапанам и в камеру сгорания. И никто не поймет, в чем дело. Почему здоровый, тяговитый, регулярно обслуживаемый мотор вдруг скоростно скончался.

А какие, собственно, претензии? Механик действовал строго по инструкции: проверил, необходимости замены не увидел, лишь листочки стряхнул.

Бывают и другие случаи: пропуск зажигания, «хлопок»... И снова, здравствуй, грязь, накопленная за весь период с момента замены фильтра. И снова загадка, поскольку возможность сброса загрязнений в случае «хлопков» нигде не указана. И такие примеры можно продолжать.



Обычный воздушный фильтр современного автомобиля. Как по его внешнему виду распознать степень загрязненности – непонятно

А в итоге получается, что если следовать инструкциям некоторых автопроизводителей, то двигатель, подойдя к 100-тысячному рубежу, будет полностью изношен.

Мы понимаем это так: производитель нужно, чтобы срок службы автомобиля был равен сроку гарантии. И это, к сожалению, общий тренд. Если раньше говорили о миллионных пробегах, и производители гордились такой репутацией своих автомобилей, то сейчас их устремления прямо противоположные: все должно развалиться на 101 тысяче. Или ровно через три года и один день. Таков идеальный автомобиль с точки зрения идеального современного производителя. В эту философию волокнистый воздушный фильтр укладывается прекрасно.

Однако никто производителя за руку не поймал, поэтому наше суждение носит лишь оценочный характер. И давайте исходить из лучшего, держа в голове худшее. Если кто-то желает продавать больше автомобилей, ограничивая срок их службы гарантийным периодом, что делать потребителю? Все же он хочет ездить дольше трех лет или 100 тыс. км.

Здесь можно дать такой совет. Исходя из принципа работы волокнистого фильтра, менять его надо как можно чаще. Ну уж через 10 тыс. км точно, как это было со старыми добрыми бумажными фильтрами. В самом крайнем случае – через 20 тыс., это уже потолок. И тогда двигатель, скорее всего, преодолет 100-тысячный рубеж в относительном здравии.

Можно дать совет и покупателям на вторичном рынке. Если на автомобиле используется волокнистый фильтр, и сервисная книжка подтверждает его замену через каждые 10–20 тыс. пробега, к автомобилю можно приглядеться и даже купить его. А если фильтр не менялся более 20 тыс. км, перед вами не автомобиль, а потенциальный труп.

Сказанное во многом справедливо и для топливных фильтров с синтетической волокнистой шторой. Судите сами. Масляный фильтр очищает масло «по кругу», при этом оно не контактирует с внешней средой. У воздушного и топливного фильтров все иначе. Они пропускают воздух и топливо в двигатель из окружающей среды и фильтруют их однократно.

Поэтому очистка топлива должна быть безупречной – особенно для дизелей и бензиновых моторов с непосредственным впрыском. Давление в их топливных системах развивается огромное, а прецизионные зазоры в насосах и форсунках требуют особо малой тонкости отсева. Попадет частичка в зазор – будет ускоренный износ. А если она будет соизмерима с зазором – жди заклинивания плунжера или форсунки.

Мы знаем случаи, когда из фильтра улетали частицы волокна. Для системы воздушной очистки это, может, и не страшно – попадет волокно в камеру сгорания и скончается в адском пламени. А вот для топливной системы это означает выход форсунки из строя.

Встречаются и вовсе необъяснимые случаи. Стоят в топливной системе два одинаковых фильтра, включенные параллельно. И вот один как новенький, работает прекрасно, а второй «расплелся» и сбросил волокна в топливную магистраль. Почему это произошло, еще предстоит выяснить. Задача не из простых – фильтры-то из одной партии! Но ясно одно: при использовании фильтров с бумажной шторой подобное невозможно.



Даже невооруженным взглядом видно, что с этим топливным фильтром что-то пошло не так...



И действительно, при ближайшем рассмотрении в выходном отверстии виден клубок волокон. А там все должно быть стерильно





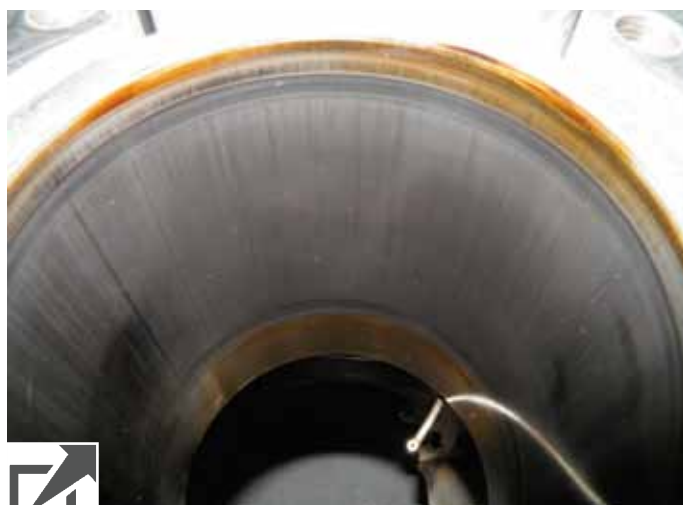
За дроссельной заслонкой во впускном коллекторе – мусорно-пылевая свалка



Первый признак нарушения качества фильтрации воздуха – пыль на стенках выходного патрубка корпуса воздушного фильтра



Если выпускной клапан еще мог бы послужить (слева), то у впускных клапан абразивная пыль затерла стержни. А у некоторых так потрудились над рабочей фаской, что сделала ее кромку острой как бритва (справа)



Пыль и частицы износа деталей оставили несмываемые следы на зеркале цилиндра



Когда пыль разъела канавку верхнего кольца на поршне, кольцо стало вибрировать и в итоге сломалось

Еще одна загадка – разные инструкции по замене фильтров для различных стран. Мы уже писали о странной рекомендации производителя «проверить фильтр, при необходимости заменить». Так вот, это написано для российского рынка. И касается как воздушных, так топливных фильтров (сменных картриджей).

Берем такую же инструкцию для точно такого же автомобиля, но адресованную американским и европейским потребителям. Там сказано: замена фильтра через 30 тыс. км пробега. Вот и думай: почему у нас замена «по необходимости», а на Западе – через определенное число километров? Ответ на этот вопрос еще предстоит найти.

И в заключение еще одна странность, связанная с топливными фильтрами. Их монтируют на всасывающей линии насоса высокого давления. Если фильтр засорился, возникает разрежение, насос перестает работать. Об этом свидетельствует и датчик давления, встроенный в магистраль.

Вроде все логично. Но ведь волокнистый фильтр не засорится в принципе! Зачем тогда датчик? Возможно, это атавизм, оставшийся от классического фильтра с бумажной шторой. Там это работает. А вот с фильтром со шторой из волокнистой синтетики – нет. В итоге через 60 тыс. км пробега вы рискуете потерять и насос, и форсунки. Нет сигнала – нет замены фильтра.

Что же делать? Мы бы рекомендовали менять топливный фильтр как минимум через 30 тыс. км. Тогда есть шанс проехать 200–250 тыс. км. А еще лучше – через 15 тыс. км. В этом случае с высокой степенью вероятности можно эксплуатировать автомобиль 300–400 тыс. км.

И еще. Используйте только оригинальные волокнистые фильтры. Никаких аналогов! Таковы наши ответы на «вызовы» современных трендов автомобилестроения. Пусть гарантия заканчивается, а жизнь автомобиля продолжается.