



Техническая брошюра по фильтрам

SERVICE
TIPPS & INFOS





Я дам вам силу от
KOLBENSCHMIDT, PIERBURG
и TRW ENGINE COMPONENTS!



Группа Motor Service. Качество и сервис из одних рук.

Группа Motor Service – это организация по сбыту продукции концерна Kolbenschmidt Pierburg, активно действующая на мировом рынке обслуживания автомобилей. Она является ведущей фирмой, предлагающей компоненты двигателей для свободного рынка запасных частей высококачественных марок KOLBENSCHMIDT, PIERBURG и TRW Engine Components. Широкий и всеобъемлющий ассортимент позволяет заказчикам приобретать детали двигателей из одних рук. Для решения задач торговых предприятий и мастерских она, являясь дочерней фирмой крупного поставщика автомобильной промышленности, предлагает также обширный набор услуг и техническую компетенцию.

KSPG (Kolbenschmidt Pierburg). Пользующийся хорошей репутацией поставщик международной автомобильной промышленности.

В качестве многолетних партнёров производителей транспортных средств предприятия группы KSPG с признанной компетентностью разрабатывают новаторские компоненты и системные решения в области снабжения воздухом и снижения содержания вредных веществ, масляных, водяных и вакуумных насосов, поршней, блоков цилиндров двигателей и подшипников скольжения. Изделия удовлетворяют высоким требованиям и стандартам качества автомобильной промышленности. Низкий уровень выброса вредных веществ, экономное потребление топлива, надёжность, качество и безопасность являются определяющими стимулами новаторских решений Kolbenschmidt Pierburg.



2. издание 01.2010
№ издания: 50 003 596-09
ISBN 978-3-86522-208-4

Редакция:
Motor Service, Technical Market Support

Разработка и производство:
Motor Service, Marketing
DIE NECKARPRINZEN GmbH, Heilbronn

Перепечатка, размножение и перевод, в том числе и отдельных частей, разрешены только с нашего предварительного письменного согласия и с указанием источника.

Сохраняем за собой право на внесение изменений и на отклонения в иллюстрациях. Любая ответственность исключена.

Издатель:
© MS Motor Service International GmbH

Ответственность

Все данные этой брошюры были тщательно исследованы и составлены. И всё же возможны ошибки, данные могут быть неверно переведены, может не хватать информации или предоставленная информация может тем временем устареть. В отношении правильности, полноты, актуальности или качества предоставленной информации мы не можем ни дать гарантии, ни взять на себя юридическую ответственность. Любая ответственность с нашей стороны за ущерб, особенно за прямой или косвенный, материальный или нематериальный, возникший в результате использования или неверного применения, а также из-за неполноты или неверности содержащейся в данной брошюре информации, исключается, если только это не произошло в результате умысла или грубой небрежности с нашей стороны.

Соответственно, мы не несём ответственности за ущерб, возникший по причине того, что то или иное предприятие по ремонту двигателей или механик не имеет соответствующей технической квалификации, необходимых знаний и опыта по ремонту.

Насколько описанные здесь технологические процессы и указания по ремонту применимы к будущим поколениям двигателей, предсказать невозможно; это должно быть рассмотрено в каждом отдельном случае предприятием по ремонту двигателей или мастерской.





Содержание	Страница
1 Вступление	4
2 Базис фильтрации	7
3 Нагрузка из-за грязи и дифференциальное давление	9
4 Фильтровальная среда	10
5 Воздушные фильтры	12
6 Воздушные фильтры для салона автомобиля	16
7 Воздушные осушители	24
8 Топливные фильтры	25
9 Фильтры в системе мочевинового впрыскивания	30
10 Фильтры охлаждающего средства	31
11 Масляные фильтры	32
12 Фильтр трансмиссионного масла	36
13 Заключительное слово	37
Глоссарий	38



Они находятся в тени, но являются более важными, чем любое другое оснащение комфорта: фильтры.

Фильтры очищают материалы, необходимые для правильной работы двигателя. Забытые интервалы по замене фильтров или же недостаточное качество нередко являются причиной невероятно высоких косвенных убытков. Фильтрация в современных автомобилях из-за постоянно растущих требований к новым двигателям стала очень объёмной. Высокие требования заказчика, а также целенаправленная экологическая политика являются факторами, сильно влияющими на развитие технологии фильтров.

1.1

Общая информация

Общая задача фильтра двигателя - загрязнению и посторонним частицам через эксплуатационные материалы такие, как воздух, масло и топливо помешать попасть внутрь двигателя. В моторостроении для разных рабочих средств используются различные виды фильтров. Они отличаются друг от друга по функциям и интервалам обслуживания.

Возможности фильтров многогранны; частицы грязи могут быть отфильтрованы с помощью:

- пластмассового или металлического сита с мелкой сеткой,
- тонкопористой бумаги, войлока и нетканого материала, или же
- за счёт центробежных усилий.

1.2

Типизация фильтров фирмы KS

Программа фильтров фирмы KS охватывает воздушные, масляные и топливные фильтры для использования как в легковых, так и в грузовых автомобилях. В зависимости от области применения различают следующие типы:

Обозначение	Тип фильтра
AC (air cabin)	воздушный фильтр для салона автомобиля, стандартный
ACC (air cabin with activated carbon)	воздушный фильтр с активированным углём
AD (air dryer)	воздушный осушитель
AP (air panel)	воздушный фильтр, панель
AR (air round)	воздушный фильтр, круглый
CS (coolant spin on)	фильтр охлаждающего средства
FC (fuel cartridge)	топливный фильтрующий элемент
FP (fuel pipe (inline))	прямоточный топливный фильтр
FS (fuel spin-on)	топливный привинчиваемый фильтр
FX (fuel metalfree)	безметаллический фильтрующий элемент топливного фильтра
OC (oil cartridge)	масляный фильтрующий элемент
OH (oil hydraulic)	масляный гидравлический фильтр
OS (oil spin-on)	масляный привинчиваемый фильтр
OT (oil transmission)	фильтр трансмиссионного масла для автоматической коробки передач
OX (oil metalfree)	безметаллический фильтрующий элемент масляного фильтра
OZ (oil centrifuge)	фильтр центробежной очистки масла

1.3

Пояснения к KS-номерам изделий

В отношении фильтров фирма KOLBENSCHMIDT работает с двумя сериями номеров: наряду со стандартизированным восьмизначным KS-номером существует также соответствующий сокращённый номер.

Сокращённый номер состоит из трёх или четырёх цифр и двух или трёх букв: цифры идентифицируют фильтр, а буквы поясняют тип фильтра (см. 2.). Восьмизначный KS-номер появляется на всех документах, например, на накладных и счетах. Первые 5 знаков всегда будут «50 013» или «50 014»; последние три или четыре цифры идентифицируют фильтр и соответствуют цифрам сокращённого номера.

Пример:

масляный сменный фильтрующий элемент 095-OC=50 013 095
воздушный фильтр с активированным углём 4027-ACC = 50 014 027



1.4

Износ двигателя внутреннего сгорания

Повсюду, где подвижные детали касаются друг друга или входят одна в другую, возникает трение, которого следует избегать.

В качестве подходящего смазочного средства для этого используется минеральное или синтетическое масло, которое образует скользящую плёнку между подвижными деталями машины. Этот тончайший разделительный слой действует как буфер, препятствуя прямому контакту и делая возможным скольжение.

Эта смазка, естественно, только тогда может быть безупречна, если масло остаётся чистым. Не должны попадать даже загрязнения микроскопического размера, т.к. они, как смазочная гелевая масса, невероятно ускоряют абразивный износ на деталях машин. Критическими местами в двигателе являются рабочие поверхности цилиндра, поршни, поршневые кольца, клапаны, уплотнения, коленчатые валы и шатунные подшипники. Посторонние тела по прямому пути могут попасть в двигатель через топливо или всасываемый воздух в виде песка или его частичек. Но и на непрямом пути в виде мелких остатков от трения металла, из остатков неполного сгорания или в виде

мелких волокон, частичек топлива или же резины посторонние тела в системе могут влиять на износ и привести к отказу в эксплуатации.



Разрез двигателя внутреннего сгорания

1.5

Износ на деталях двигателей из-за посторонних тел в системе

Новая деталь



Повреждённая деталь



*Чрезмерный износ на фасках масляённого кольца.
Следствие: повышенный расход масла*



*Сильное образование царапин на коренном подшипнике, возникшее из-за смазочной шлифовальной массы, состоящей из масла и пыли.
Результат: повреждения двигателя*



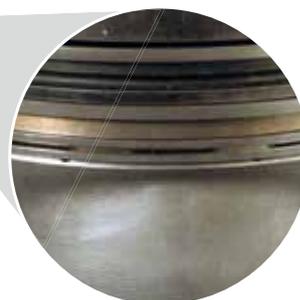
Новая деталь



Повреждённая деталь



Поршень с явными следами износа. Сильное стирание графитового слоя на юбке поршня. Отсутствие тонкого рабочего слоя может привести к проскальзыванию поршня, в худшем случае к задирам поршня.



Явный износ в зоне 1-й кольцевой канавки. Увеличенный зазор приводит к уменьшению компрессии и, соответственно, к потере мощности.



Новая гильза цилиндра с хорошо заметным крестообразным шлифом. Эта поверхность, обработанная хонинговальным инструментом, улучшает адгезионную способность масла на внутренней стенке цилиндра.

Гильза цилиндра с образованием царапин на внутренней стенке. Рисунок хонингования уже нельзя определить. Следствие: увеличенный расход масла.

Когда говорят о фильтрации в современных автомобилях, то в первую очередь речь идёт о фильтрах с высокой проницаемостью фильтрующего материала. Эти специальные фильтрующие элементы применяются, если надо по возможности на 100% выделить частицы из жидкости (масла или топлива) или газов (воздуха). Оседание частиц происходит в глубокой структуре среды на поверхности отдельных волокон.

Этими загрязнениями могут быть пыль, металлическая пыль или частицы сажи из-за неполного сгорания. Но не только твёрдые частицы, но и конденсат воды в топливных трубопроводах и капли масла в жидком виде, возникающие из-за просачивания газов из камеры сгорания в картер двигателя, должны быть выведены из системы с помощью фильтров.

2.1

Эффект фильтрации

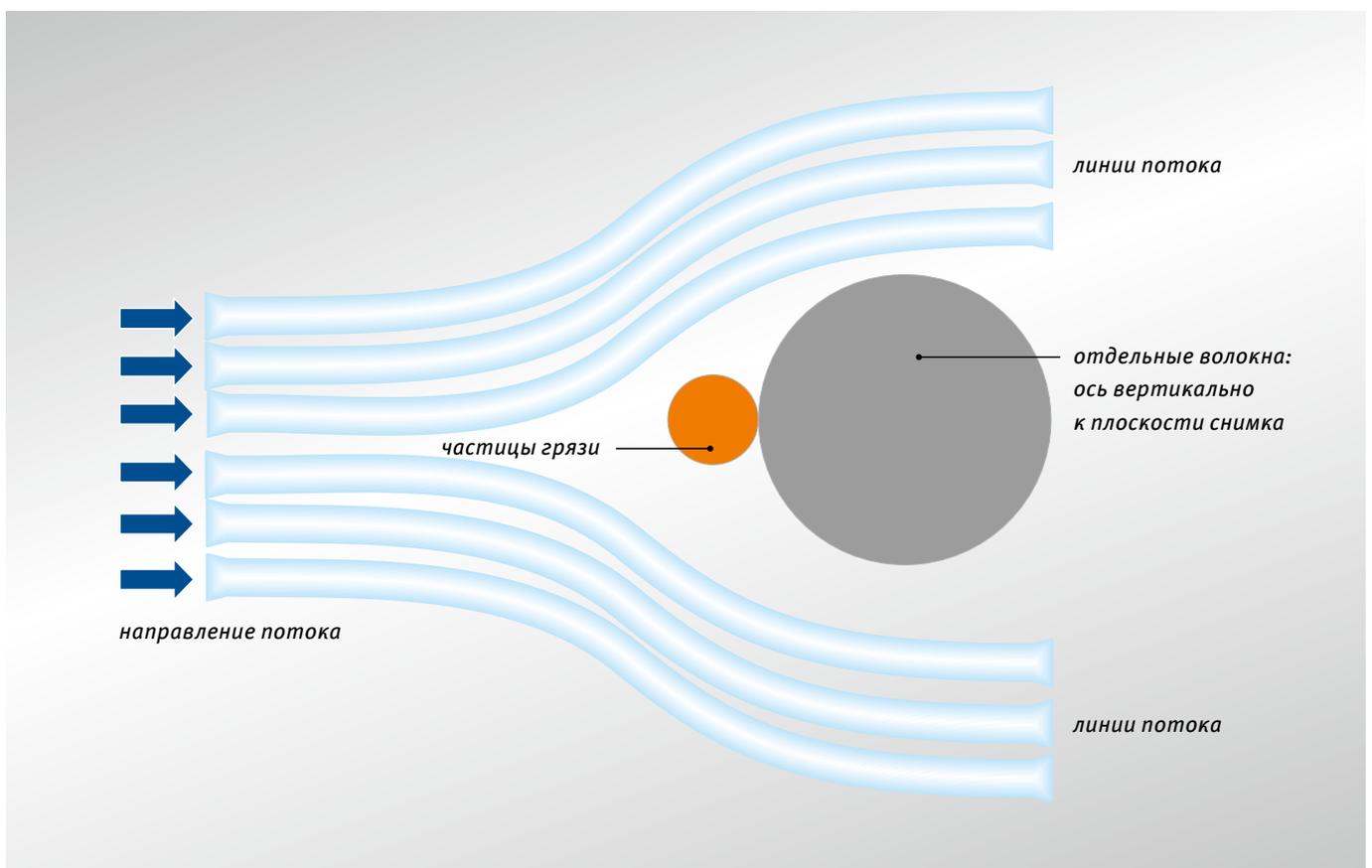
Оседание частичек грязи вызывается различными механизмами. Эти эффекты представлены в следующих главах: они сильно зависят от размеров оседаемых частиц, а также от свойств соответствующего флюида или газа. Такие физические явления, как, например, электростатические или центробежные силы также имеют значительное влияние на процесс отделения. На следующих далее схемах представлена среда фильтра в виде отдельных волокон, вертикально к плоскости снимка. Воздух, масло и топливо ламинарно обтекают волокна и даются на примере траектории (линии потока).

Эффект блокировки является при фильтрации масла и топлива существенным механизмом оседания. В зоне фильтрации воздуха наряду с эффектом блокировки главным образом надо подчеркнуть эффект инерции и диффузии.

2.2

Эффект инерции

Эффект инерции основан на том, что частицы грязи большой массы, приближающиеся к волокнам, из-за инерции теряют свою линейную траекторию потока и прямо попадают на волокна.

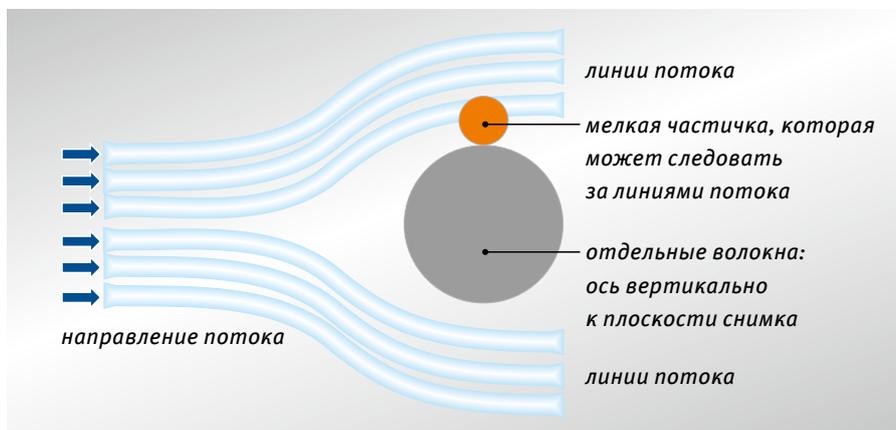


Эффект инерции

2.3

Эффект блокировки

При эффекте блокировки частицы из-за своего размера могут следовать по линейной траектории потока. Но если они слишком близко проходят мимо волокон и касаются их, то там они и прилипают (Ван-дер-ваальсовы силы).

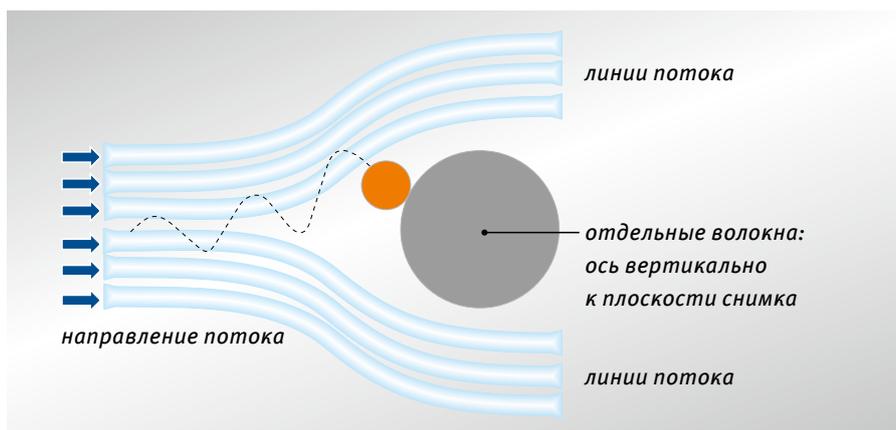


Эффект блокировки

2.4

Эффект диффузии

При диффузионном эффекте фильтруются очень маленькие частицы грязи с диаметром меньше 0,5 мкм: они двигаются по неравномерным траекториям (Броуновское движение), скорее случайно попадают на волокна и там прилипают.

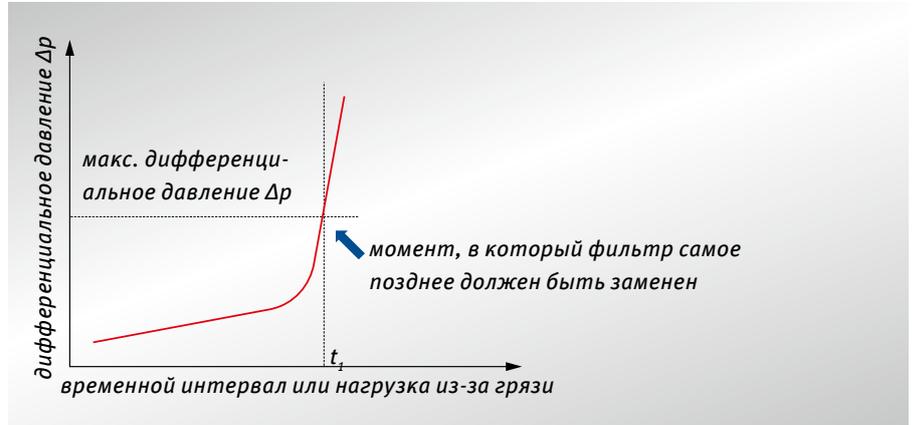


Эффект диффузии



При монтаже нового фильтра частицы грязи сначала осаждаются на поверхности волокон. Однако, с ростом загрязнения этот слой покрытия и объем пор фильтра всё больше и больше уменьшается. В то же время, с понижением объема пор при равномерном расходе дифференциальное давление повышается.

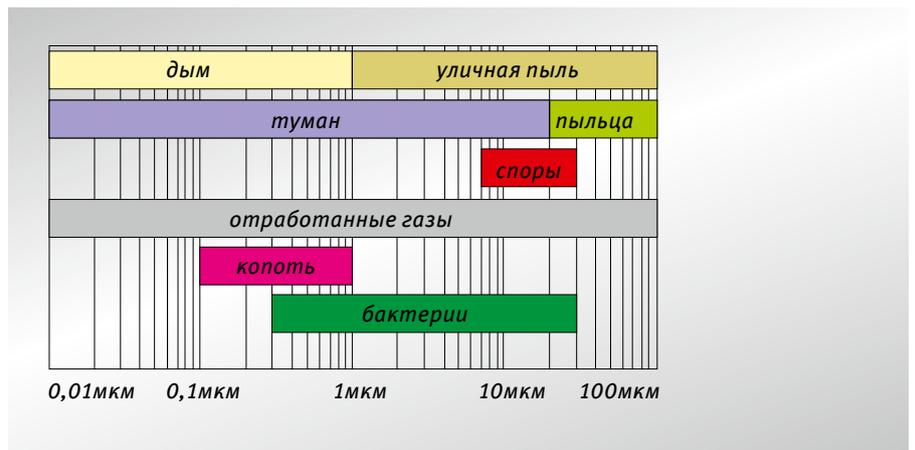
Кривая дифференциального давления Δp в зависимости от времени эксплуатации или грязевой нагрузки представлена на снимке:



Временная кривая дифференциального давления

Типичным для этого явления является плавный подъем дифференциального давления у фильтров с высокой проницаемостью фильтрующего материала. Только, если объем пор фильтра почти исчерпан, дифференциальное давление быстро повышается. Тогда и фильтр должен быть заменен. Время t_1 определено в журнале нагрузок у изготовителя автомобиля.

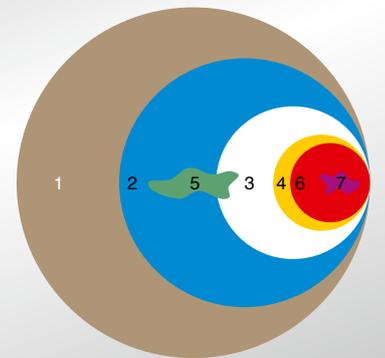
Фильтры должны, как правило, улавливать микроскопически маленькие частицы. Следующий снимок наглядно демонстрирует различные размеры типичных частиц грязи, которые должен задерживать фильтр.



Порядок размеров различных частиц

Для большей наглядности порядка размеров, в котором мы находимся при фильтрации, частицы грязи и пыльца, кроме всего прочего, представлены в пропорции к поперечному сечению человеческого волоса.

1	человеческий волос	(~70 мкм)
2	минимальная человеческая способность видеть	(~40 мкм)
3	белая частица крови	(~25 мкм)
4	пыльца	(~10 мкм)
5	частицы грязи	
6	красная частица крови	(~7 мкм)
7	бактерия	(~2 мкм)



Пропорции размеров

Так как бумага в автомобильной технике представляет собой большую часть фильтровой среды, то в последующих главах мы коснёмся этого подробнее. В данной брошюре мы отказались от детального описания техники фильтрации с помощью мельчайших сит, войлока и нетканых материалов. Чаще всего применяемые для изготовления фильтровальной бумаги породы дерева – среди жесткосмолистых деревьев как дуб, клён и ольха; из мягких деревьев доминируют ель и кедровое дерево.

В зависимости от применения технической высококачественная фильтровальная бумага различается по структуре волокна и пор, а также по тонкости. Три важнейших видов фильтровой среды - это хлопковые, целлюлозные и синтетические волокна.

4.1

Требования к фильтровальной бумаге

Требованиями к фильтровальной бумаге являются:

- высокая стабильность пульсации при любой динамической нагрузке,
- невосприимчивость к воде (например, при сильном дожде или если воды на дороге по колёса), моторным маслам, газам карбюратора и парам горючего,
- высокая термическая стойкость, потому что при эксплуатации во время езды температура на фильтрующем элементе может достигать 80°C.

Для противодействия этим механическим, климатическим и термическим нагрузкам фильтровальную бумагу импрегнируют: для этого бумагу пропитывают в современных искусственных смолах и затем подвергают термической обработке. При этом важно, чтобы объём пор, их размеры и структура волокна исходного материала не изменились.

4.2

Гофрирование

Для размещения в патроне как можно большей поверхности фильтра в процессе термообработки бумагу гофрируют. Во время этого технологического процесса бумаге, благодаря её термопластическим свойствам, проявляющимся между 20 и 100 °С, придаётся определённая форма складок, которая сохраняется и после затвердевания.

Эта геометрия складок позволяет, например, на патроне фильтра грузового автомобиля достигать эффективной поверхности фильтра около 10м². Чтобы складки под воздействием двигателя не приклеивались одна к другой, частично гравированы небольшие возвышения в виде распылок. Дополнительно есть возможность каждую отдельную складку сделать непрерывно волнистой и, таким образом, помешать ей на бумаге разойтись.



Геометрия складок

4.3

Испытания качества фильтровальной бумаги

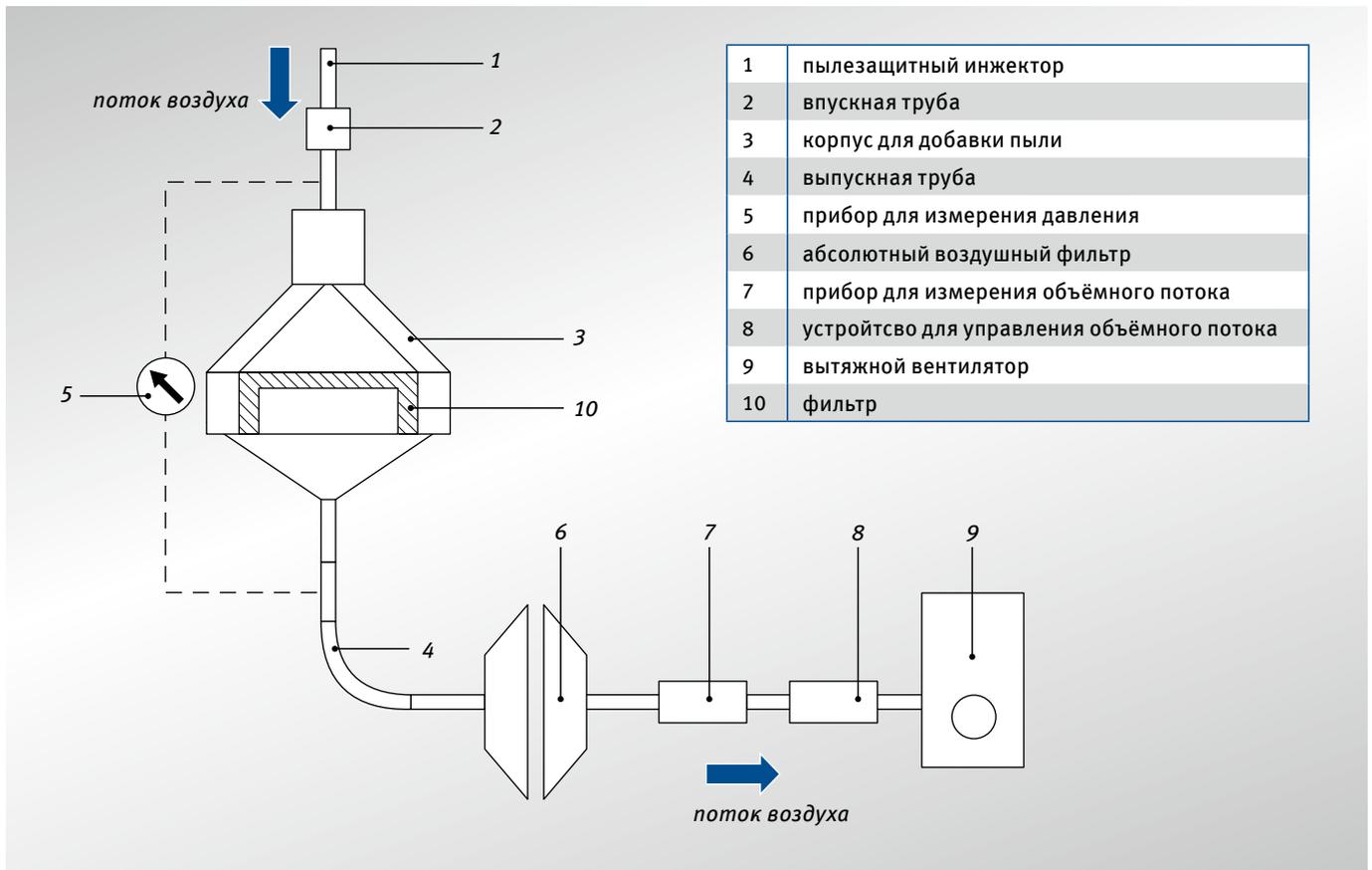
Фильтровальная бумага подлежит строгому контролю качества.

Один из важнейших методов испытания представляет собой так называемый тест на воздушные пузырьки (Bubble-Test). Проще говоря, при этом испытании речь идёт о том, чтобы пропитать испытываемую бумагу именно определённой жидкостью и в заключении подвергнуть различным испытательным давлениям. При этом важно, чтобы условия проведения

опыта точно документировались. Первый воздушный пузырёк арифметически приписывается самой большой имеющейся поре. Закрытое перекрытие испытываемого образца с воздушными пузырьками даёт справку о среднем распределении размеров пор. Потому что «Большие поры требуют низких давлений нагрузки, маленькие поры, наоборот высоких давлений нагрузки». Далее этим методом определяется также дифференциальное давление. Тест надо проводить сравнительно просто, тем не менее очень точно. При этом нельзя забывать, что он даёт только сравнительные данные по отношению к другим сортам бумаги. Допол-

нительно на практике проводятся ещё испытания по оседанию с испытательными частицами (прямой метод по DIN ISO 5011).

Следующая схема показывает систему испытаний для определения степени оседания и пылевой пропускной способности фильтрующих элементов.



Система испытания для определения степени оседания

Когда заходит речь о воздушных фильтрах (впускных фильтрах) в современном моторостроении, то в большинстве случаев это так называемые сухие фильтры. Это главный термин для различных сменных бумажных фильтров.

Сухие фильтры являются противоположностью мокрым и масляным фильтрам, у которых жидкости берут на себя решающую задачу сепарирования частичек пыли из впускаемого воздуха.

Успех имел бумажный фильтр для впуска воздуха главным образом потому, что он может гарантировать более высокие и, прежде всего, постоянно одинаковые степени сепарации во всех зонах нагрузки. Следующие преимущества видны в простом обслуживании и независимости от положения монтажа. И с точки зрения экологии бумажный фильтр набирает всё больше плюсов.

5.1

Задача / функция

Общей задачей воздушного фильтра является очистка впускаемого воздуха и гашение шума впуска двигателя. Следующая функция - главным образом в сфере легковых автомобилей - состоит в подогреве впускаемого воздуха и регулировании температуры. Это регулирование очень важно для эксплуатационных свойств двигателя и состава отработавшего газа. Для большей наглядности эффективной мощности и, таким образом, важности фильтрующего элемента приведём короткий пример с цифрами: в зависимости от местности, погодных условий, состояния дороги и грунта и использования автомобиля количество пыли на м³ воздуха может быть между 1 и 10 мг. На неутрамбованных дорогах или при использовании на стройплощадках оно может даже подниматься до 40 мг. Если при этом исходить из того, что для полного сгорания одного литра топлива необходима одновременная подача примерно 14 кг воздуха (бензиновый двигатель внутреннего сгорания), то

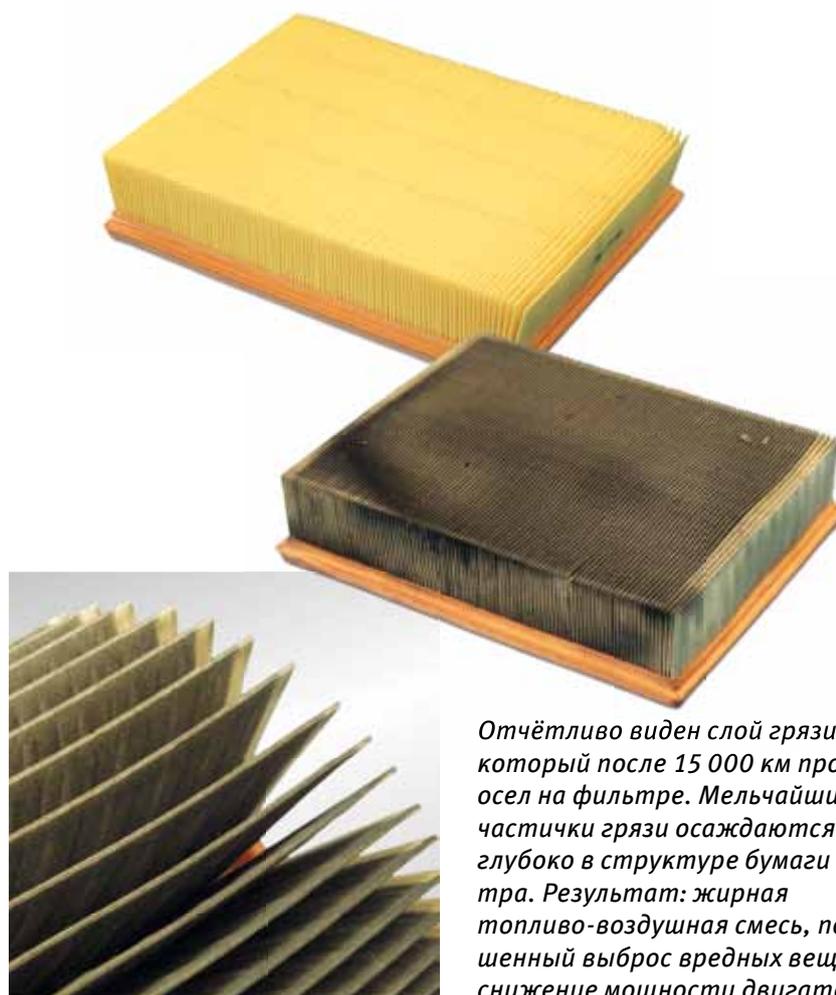
можно предугадать количество частичек пыли, которое при этом должно выфильтровываться. Это количество вместе с имеющимся смазочным маслом должно образовывать притирочную массу, которая неизбежно повлечёт за собой значительный износ поршня, поршневых колец и рабочих поверхностей цилиндра.

5.2

Косвенные убытки

Результатом несвоевременно заменяемых воздушных фильтров из-за расту-

щего сопротивления потоку является жирная смесь воздуха и топлива и, таким образом, повышенный выброс вредных веществ, а также снижение мощности двигателя. Мелкая пыль, проходящая через фильтровальную бумагу, способствует образованию в двигателе взвеси и может оседать на сенсоре воздушной массы. Эта деталь находится со стороны подачи чистого воздуха впускного фильтра и отвечает за дозировку количества топлива (растущий расход топлива). Когда частицы грязи достигают камеры сгорания, срок службы двигателя внутреннего сгорания снижается, так как из-за повышенного эффекта шлифовальной массы изнашиваются подшипники скольжения, поршни, поршневые кольца и рабочие поверхности цилиндра.



Отчётливо виден слой грязи, который после 15 000 км пробега осел на фильтре. Мельчайшие частички грязи осаждаются глубоко в структуре бумаги фильтра. Результат: жирная топливо-воздушная смесь, повышенный выброс вредных веществ, снижение мощности двигателя.

5.3

Конструкция воздушных фильтров для легковых автомобилей

Воздушные фильтры для легковых автомобилей имеют успех в виде двух различных моделей: как панельные фильтры и как круглые фильтры (круглые и овальные элементы). Какой вид формы фильтра является подходящим для специального случая, в первую очередь зависит от того, насколько хорошо реализовываются основные фальтротехнические правила.

Их положение в автомобиле определяется с точки зрения возможной минимальной подачи пыли и воды. Фильтрующие элементы имеют высокую, независимо от нагрузки, степень оседания. Они очень просто заменяются во время технического обслуживания с определённым интервалом, установленным изготовителем автомобиля.

Разнообразие двигателей различных изготовителей автомобилей очень большое и каждый автомобиль требует фильтра, точно подходящего к двигателю и монтажному пространству. Воздушные фильтры KS есть почти для всех автомобилей соответствующего типа конструкции.

Корпуса фильтров и фильтрующие элементы точно подогнаны друг к другу и своей системой впуска оптимально подходят к типу двигателя.

Специальная конструкция панельного фильтра показана на нижеприведённом снимке. Дополнительно к фильтровальной бумаге фильтр имеет защитную плёнку для грубого фальтрования. Эта конструкция используется главным образом в тех местах, где много пыли.



AP Воздушный фильтр, панель



AR Воздушный фильтр, круглый



AR Воздушный фильтр, круглый, для грузовых автомобилей



Воздушный фильтр, панель с защитным материалом

5.3.1

Конструкция воздушных фильтров для грузовых автомобилей

Из-за большого расхода и маленького критического кромочного уплотнения на корпусе фильтра у грузовых автомобилей доминируют цилиндрические круглые фильтры со стальной и пластмассовой оплёткой.

В секторе грузовых автомобилей различают одно- и многоступенчатые воздушные фильтры. В противоположность одноступенчатому фильтру у многоступенчатого фильтра часто ещё включается предварительный сепаратор на воздействие циклона.

Циклонный предварительный сепаратор использует эффект центробежной силы: с помощью специально сконструированного роторного диска, с так называемыми направляющими пластинками, поток воздуха начинает вращаться. Частицы грязи за счёт центробежных сил центрифугируются к стенке корпуса, где они затем в зависимости от конструкции фильтра освобождаются или идут в сборник. Благодаря этому предварительному сепаратору может быть увеличен срок службы.

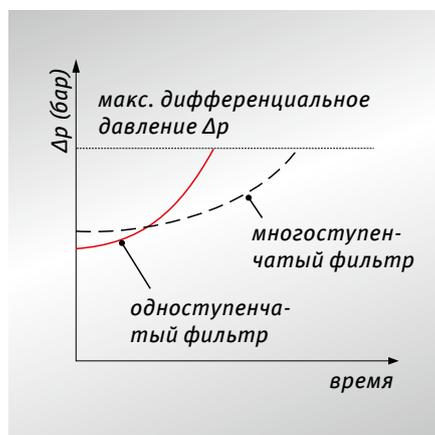
Оба типа фильтров в большинстве случаев собраны в одном корпусе. Многоступенчатый фильтр находит применение прежде всего в строительных и сельскохозяйственных машинах.



Специально в секторе строительных машин фильтры частично оснащаются дополнительным вторичным элементом (предохранительный элемент). Он служит для защиты двигателя при ремонтных работах на основном элементе или в случае повреждения подобного. Вторичный элемент принципиально нельзя применять без основного фильтра, и он при каждой третьей замене основного элемента должен меняться вместе с ним.

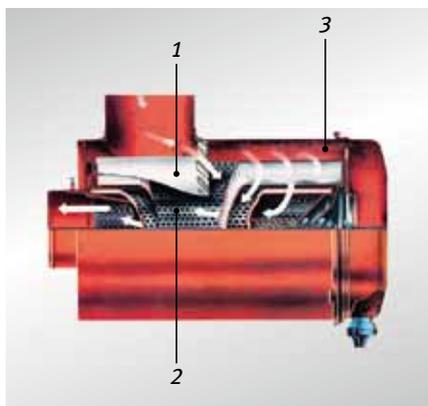
У грузовых автомобилей часто можно заметить, что место впуска воздуха находится над или сбоку от кабины водителя. Это сделано для того, чтобы впитываемое количество пыли было по возможности меньше, что соответственно продлевает периодичность обслуживания.

В современных грузовых автомобилях корпуса фильтров зачастую конструктивно рассчитаны больше, чем это было бы необходимо для фильтрации. Благодаря этому можно заметно снизить шумы на впуске. Их называют глушащими фильтрами, объединяющими в себе функцию фильтрации и глушение шумов.



Различные сроки службы

Далее приведён многоступенчатый воздушный фильтр грузового автомобиля. Он состоит из дефлектора (направляющая пластина) (1), основного фильтрующего элемента (2) и предохранительного элемента (3). Подводимый воздух через наружную обшивку попадает в фильтр, очищенный воздух выходит через центральную внутреннюю камеру.



Многоступенчатый воздушный фильтр для грузового автомобиля

5.4

Указания по монтажу при замене фильтра

При замене фильтра надо соблюдать следующие пункты:

- Никогда не меняйте фильтр при работающем двигателе.
- Убедитесь, что при демонтаже старого фильтра в воздушные каналы не попали никакие частицы грязи.

- Не пытайтесь чистить старый фильтр сжатым воздухом.
- Выберите правильный фильтр, так как иначе из-за различных свойств уплотнения и пропускания на двигателе могут возникнуть серьезные повреждения.
- Вставьте новый фильтр согласно указаниям изготовителя.
- Перед монтажом почистить крышку и корпус нового фильтра чистой и мягкой тряпкой. Не пользуйтесь никакой щёткой или другими средствами, из-за которых частицы грязи могут создать вихревой поток.
- Проверьте все уплотнения на предмет повреждения. Даже маленькие трещины и деформации могут повлечь за собой значительные загрязнения. В случае сомнений замените уплотнения.
- Разместите фильтрующий элемент посередине.
- Обратите внимание на крепёж крышки, чтобы между крышкой и корпусом не было никакого зазора, так как иначе неотфильтрованный воздух может попасть в камеру сгорания.



Важное указание:

Если Вам часто приходится ездить по очень пыльным дорогам, то элемент воздушного фильтра надо менять чаще, чем это предусмотрено для обычных условий.



5.5

Ошибки при обслуживании

Фильтр ни в коем случае нельзя продувать сжатым воздухом. Микроскопически маленькие частицы грязи могут из-за этого ещё больше запрессоваться вглубь структуры фильтровальной бумаги и проход станет ещё хуже. Кроме того, есть вероятность, что фильтровальная бумага из-за высокого давления воздуха разорвётся.



К тому же необходимо следить за тем, чтобы при работе с фильтром
 а) бумажный пакет и
 б) поверхность уплотнения не были повреждены. Поэтому фильтр не следует также выбивать. По причине недостаточной герметичности или наличия трещин в фильтровальной бумаге посторонние частицы могут попасть внутрь двигателя и привести к серьёзным последствиям.



Нельзя ни в коем случае монтировать перекошенные и деформированные фильтры (см. снимки).





6 | Воздушный фильтр для салона автомобиля

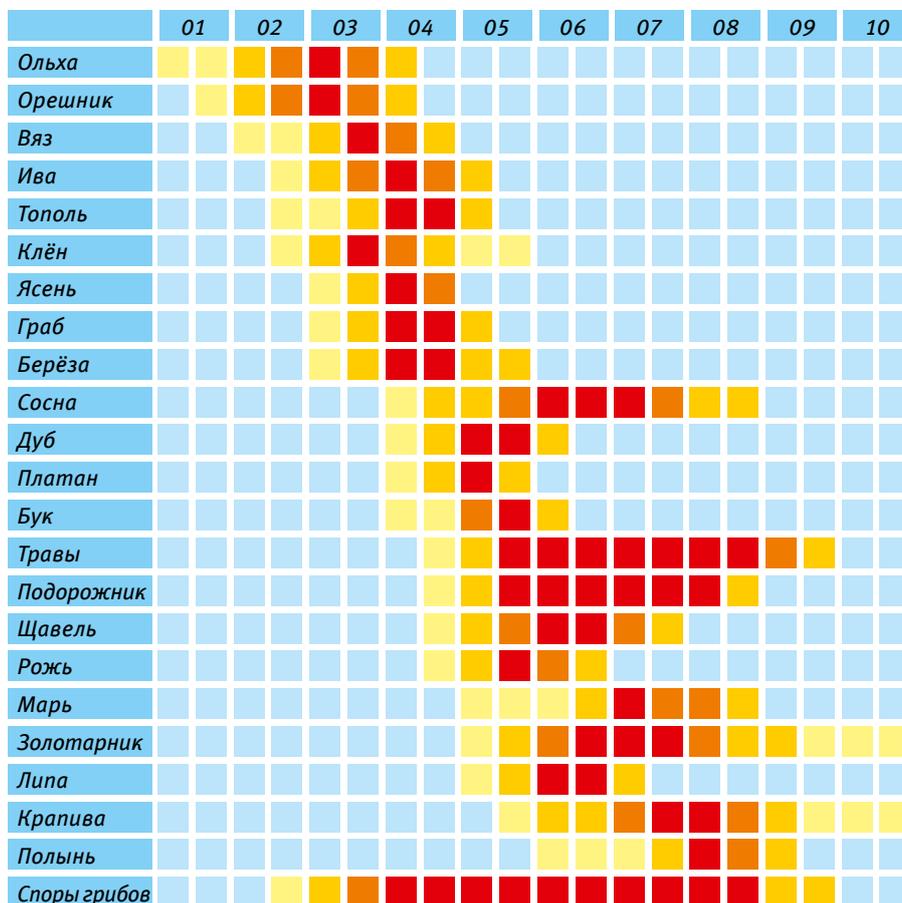
Особенно в весеннее время с началом цветения концентрация летающей вокруг пыльцы чрезвычайно высокая. Это очень большая проблема для аллергиков, так как им приходится бороться с насморком, кашлем, одышкой и другими неприятными симптомами. Последние исследования показали, что аллергики подвержены более высокому риску несчастных случаев (до 30 %).

Однако, не только пыльца, но прежде всего и коктейль из частиц сажи, спор, бактерий и ядовитых газов (таких, например, как бензол, свинец, озон и т. п.) представляют опасность для водителя и пассажиров, находящихся в автомобиле. Исследования доказывают, что без эффективного фильтра концентрация взвешенных и вредных веществ в салоне автомобиля может быть в шесть раз выше, чем на открытом воздухе.

Воздушный фильтр для салона автомобиля марки KS защищает водителя и пассажиров от твёрдых и газообразных вредных веществ, которые обычно попадают через вентилятор в салон автомобиля: он всасывает пыль, сажу и другие посторонние частицы и абсорбирует до 99,5 %. Постоянная подача свежего, чистого воздуха обеспечивает водителю и пассажирам чувство приятной и не напряжённой езды.

Установить воздушный фильтр для салона автомобиля марки KS означает комфортабельную и безопасную езду на автомобиле

- без слезящихся глаз,
- без кашля и
- без позывов к чиханию.



6.1

Обеспечение салона автомобиля свежим воздухом

Как внимание, так и работоспособность людей очень сильно зависят от качества и температуры окружающего их воздуха.

Поэтому необходимо постоянно обеспечивать салон автомобиля профильтрованным свежим воздухом.

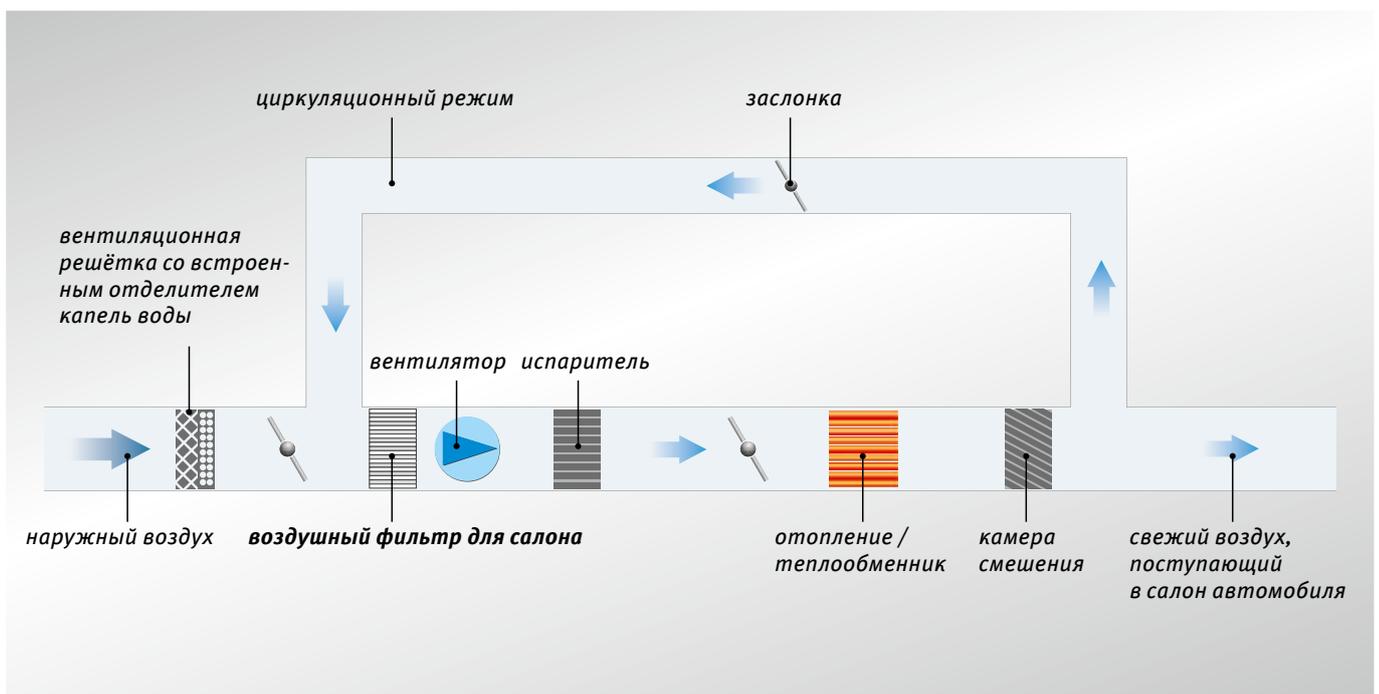
В зависимости от внешней температуры

его можно подогревать или охлаждать. Важную роль в вентиляционном процессе играет воздушный фильтр для салона автомобиля. Воздушный фильтр для салона установлен в воздухозаборном канале вентилятора и отфильтровывает посторонние частицы пыли, пыльцы, сажи и т. п. из воздуха. В течение нескольких лет он устанавливается уже серийно и обеспечивает поступление чистого свежего воздуха в салон автомобиля.

Воздушные фильтры для салона автомобиля имеют различную формы и

исполнения в зависимости от модели автомобиля: в ассортименте есть фильтры прямоугольной, трапециевидной и круглой формы; с пластиковым корпусом или без него, или с уплотнением из пеноматериала.

Чтобы пояснить расположение в воздухозаборном канале, здесь схематически показана конструкция кондиционера с воздушным фильтром для салона. Устройство обычной отопительной системы – аналогичное только без испарителя.



Устройство кондиционера

Режим подачи свежего воздуха

Наружный воздух всасывается вентилятором. Вентиляционная решётка удерживает листья, насекомых и другие крупные частицы. Установленный далее воздушный фильтр для салона автомобиля отфильтровывает пыль, пыльцу, сажу и другие посторонние частицы перед тем, как очищенный воздух попадёт на испаритель.

Здесь он охлаждается, причём содержащаяся в нём вода конденсируется и отводится по сливным шлангам наружу. Затем сухой и холодный воздух нагревается на теплообменнике до установленной водителем температуры воздуха в салоне. Оттуда он через различные заслонки и сопла попадает в нужное место салона автомобиля.

Циркуляционный режим

При этом режиме работы воздух всасывается исключительно из салона автомобиля. Через воздушный фильтр для салона и испаритель очищенный воздух попадает затем снова в салон. Этот режим работы выбирают преимущественно в дорожных заторах или при движении в туннеле.

6.2

Функция

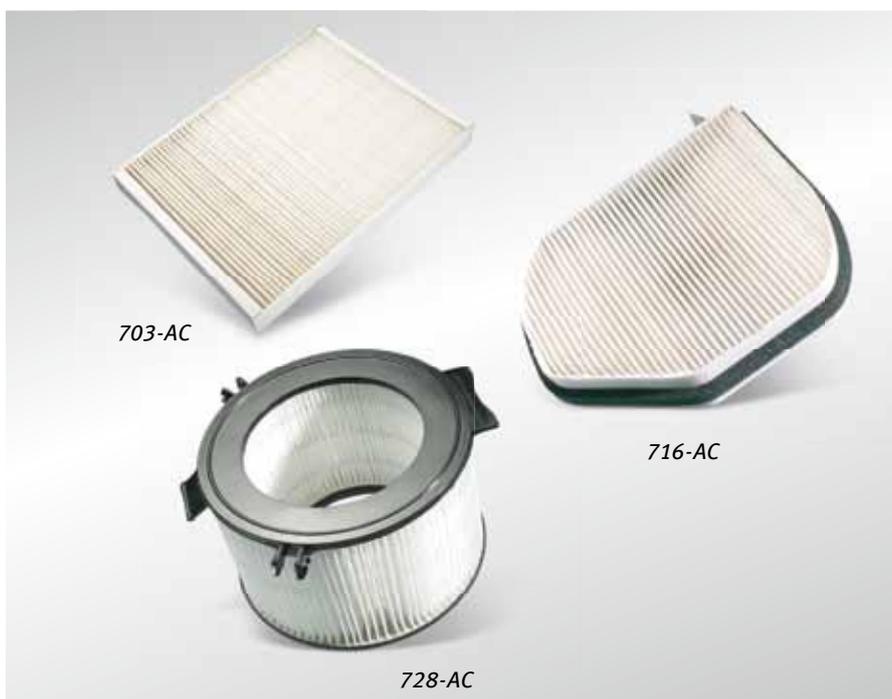
У марки KS различают два типа воздушных фильтров для салона автомобиля. Стандартный фильтр (AC) и фильтр с активированным углём (ACC), называемый также комбинированным фильтром.

6.3

Стандартный фильтр (AC)

Стандартный фильтр абсорбирует из наружного воздуха главным образом твёрдые частицы пылицы, спор, сажи, пыли, продуктов износа шин и т. п. Это осуществляется посредством специально разработанной фильтрующей среды.

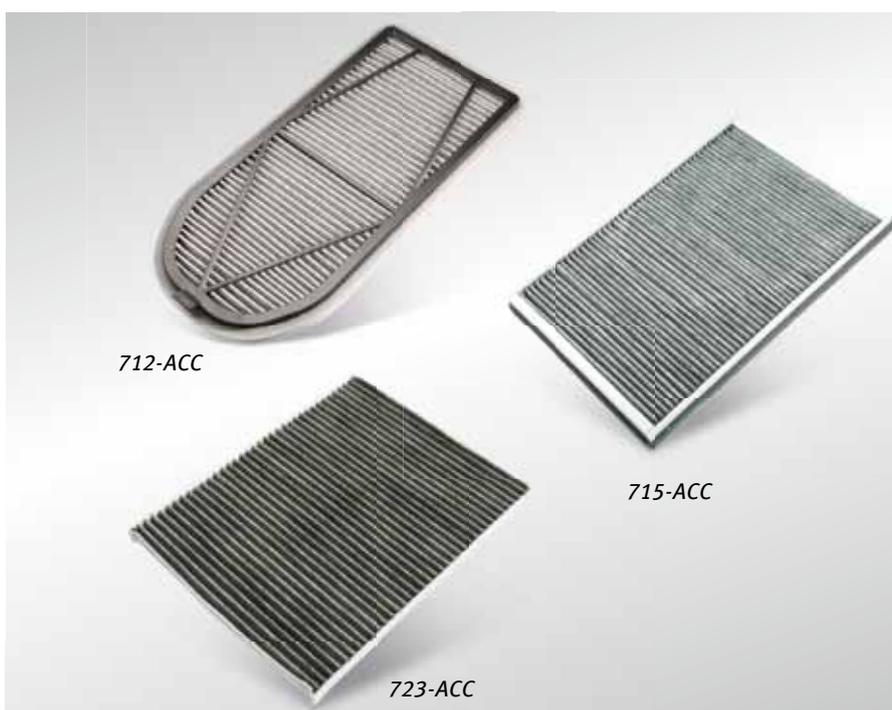
Обозначение	Тип фильтра
AC (air cabin)	воздушный фильтр для салона автомобиля, стандартный
ACC (air cabin with activated carbon)	воздушный фильтр с активированным углём



6.4

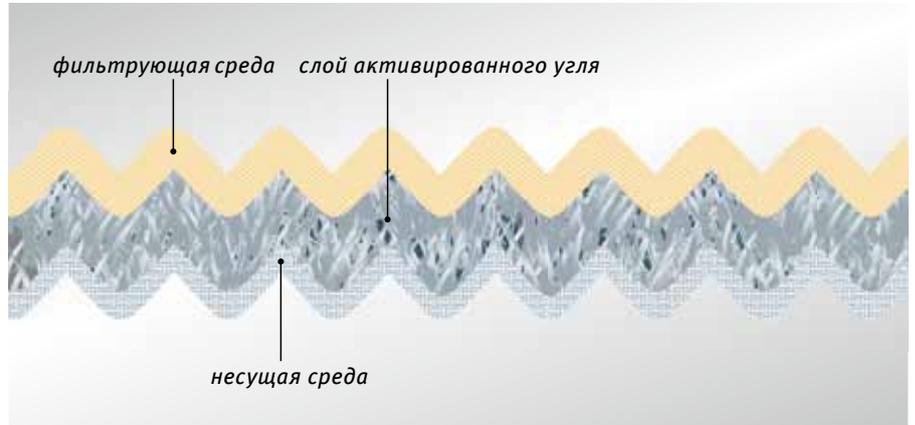
Фильтр с активированным углём / комбинированный фильтр (ACC)

Фильтр с активированным углём задерживает не только твёрдые частицы, но и фильтрует также вредные газы, как, например, оксиды азота, диоксид серы, озон, а также углеводороды, и защищает салон от них на 95 %: слой активированного угля отфильтровывает и удерживает мельчайшие частицы. Поглощаются также неприятные запахи, так, что воздействие загазованности, например, при движении в туннеле или в дорожном заторе сводится к минимуму.





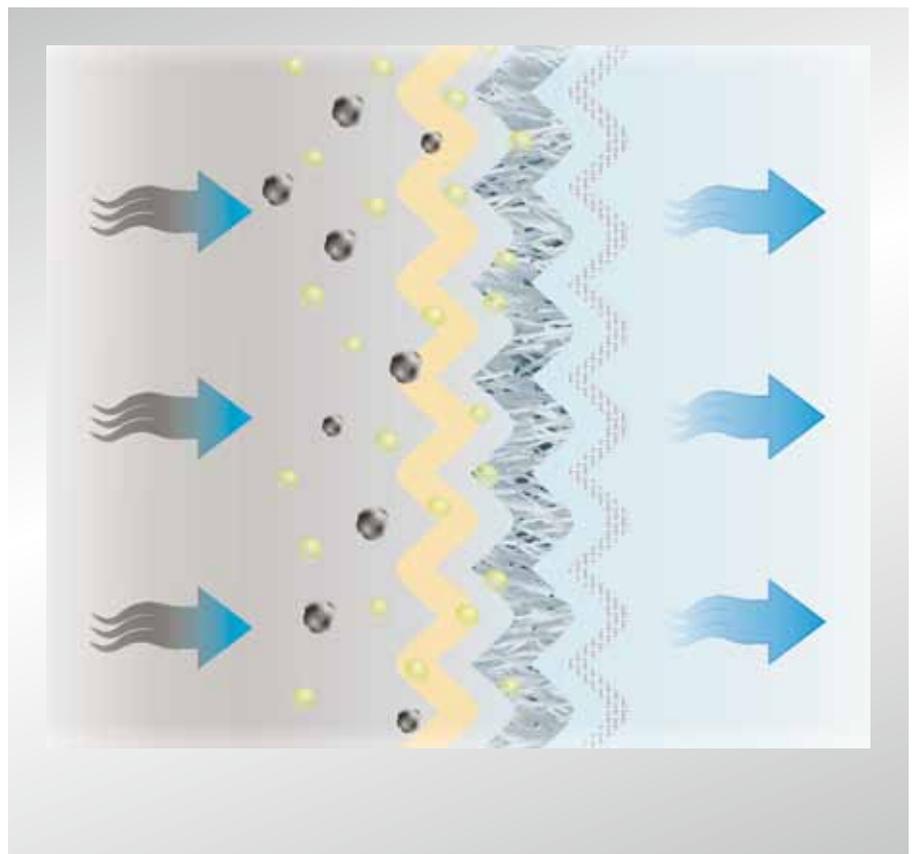
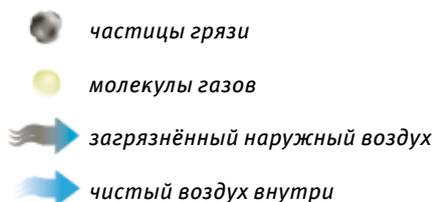
Фильтры с активированным углём состоят из различных сред, расположенных слоями: несущей среды, которая придаёт фильтру большую прочность, фильтрующей среды и слоя из активированного угля.



Изображение комбинированного фильтра в разрезе

Принцип фильтрации фильтра с активированным углём достаточно простой и схематически изображён на приведённом рядом рисунке: при протекании воздуха фильтрующая среда удерживает твёрдые частицы, а в слое активированного угля поглощаются запахи и газы.

Часто в качестве альтернативы стандартному фильтру имеются комбинированные фильтры. Благодаря этому автомобили, которые до сих пор оснащались традиционным стандартным фильтром, могут без проблем дооснащаться фильтром с активированным углём, который имеет такие же размеры. В связи с его широким фильтрующим действием в настоящее время всё больше новых автомобилей оснащаются фильтром с активированным углём уже серийно.



Принцип работы фильтра с активированным углём (комбинированного фильтра)

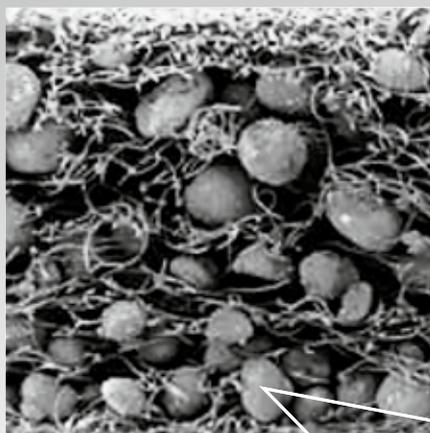
6.5

Фильтрующая среда / активированный уголь

Активированный уголь является продуктом естественного происхождения, который изготавливается из угля, торфа, древесины или скорлупы кокосовых орехов. Пористая структура, которая характеризует этот механический фильтр, развивается в процессе активирования: при обугливание сырья образуются очень мелкие поры, которые закупорены смолистыми веществами. Под действием пара (500-800 °С) они улетучиваются, поры освобождаются и, таким образом, увеличиваются.

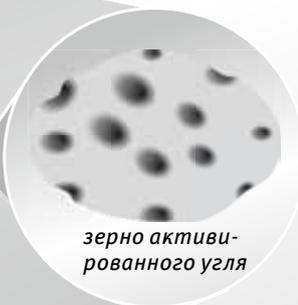
Эта пористая поверхность обеспечивает существенно большую фильтрующую поверхность чем сравнимые материалы (~ 1000 м² на один грамм активированного угля). Для воздушных фильтров для салона автомобиля марки KS используется исключительно активированный уголь из скорлупы кокосовых орехов, так как он является особо износостойким.

На нижеприведённом рисунке показано поперечное сечение фильтра с активированным углём под микроскопом, а также зерно активированного угля и форма его поверхности.

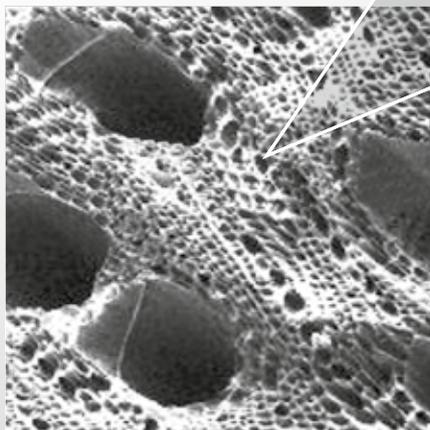


поперечное сечение фильтра с активированным углём: положение зёрен

*выноска:
слой микроволокон*



зерно активированного угля



поверхность зерна активированного угля

Положение и поверхность зерна активированного угля



6.6

Интервал замены и косвенный ущерб

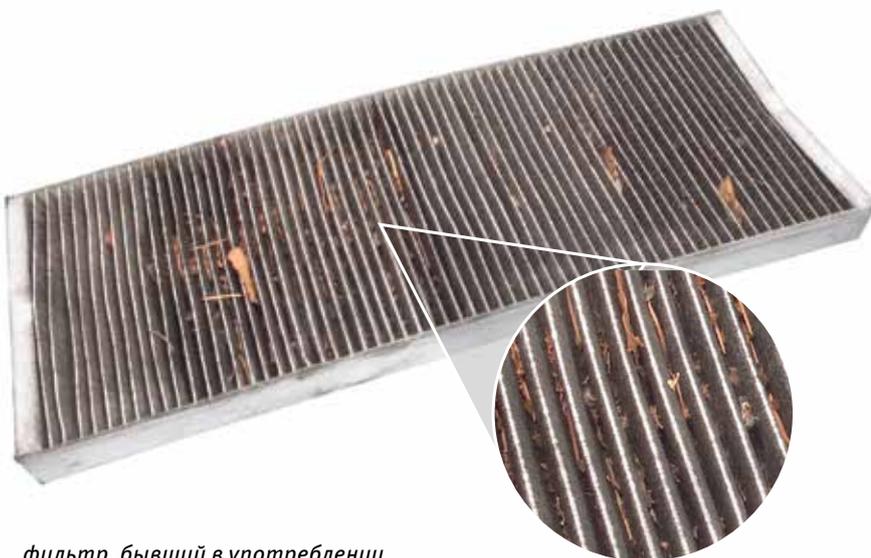
Так как воздушный фильтр для салона автомобиля имеет ограниченный срок службы, то важно регулярно его заменять. По истечении определённого времени он забивается, т. е. он не может больше задерживать частицы, и, тем самым, теряет своё функциональное назначение. Изготовители автомобилей называют в качестве ориентировочного значения один год или же 15 000 км пробега.



новый фильтр



глубинная структура – светлая и чистая



фильтр, бывший в употреблении



глубинная структура – тёмная и грязная

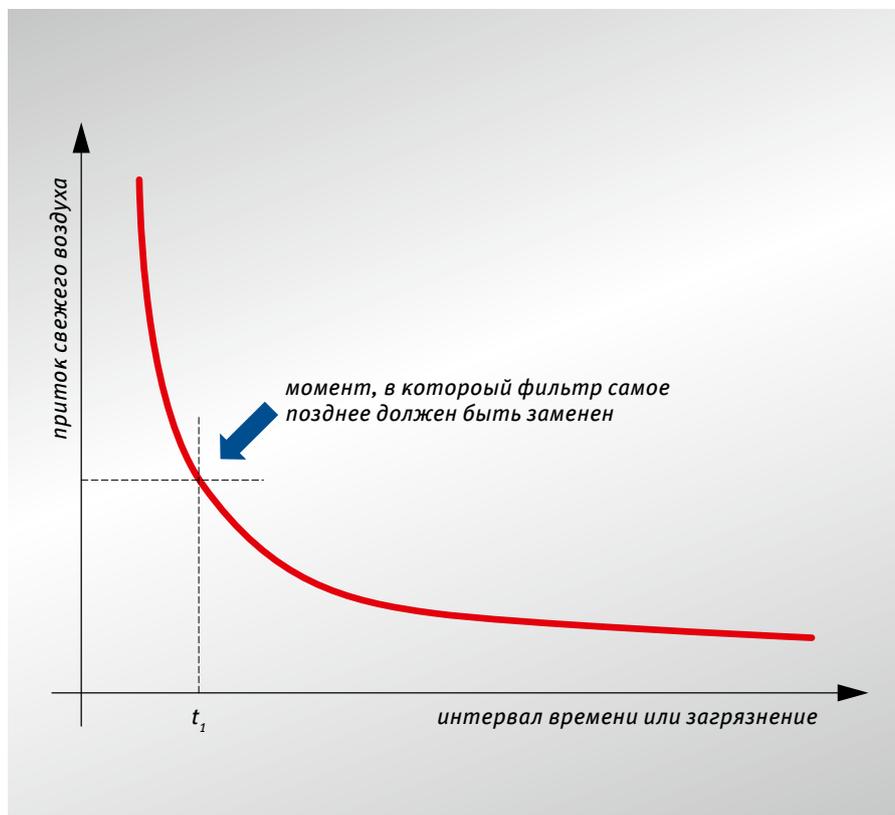
При достижении максимального объёма поглощения загрязнений создаётся препятствие нормальному притоку свежего воздуха, так как поток воздуха очень сильно уменьшается: несмотря на включение максимальной мощности вентилятора, стёкла в салоне запотевают и образуются потёки. В связи с отсутствием свежего воздуха повышается усталость водителя и пассажиров в салоне, увеличивается риск несчастного случая.

Если поток воздуха становится меньше, то перегружается и вентилятор, так как он должен бороться с повышенным сопротивлением забившегося фильтра. Кроме того фильтр, насыщенный пылью и частицами грязи распространяет неприятный затхлый запах в салоне автомобиля и является идеальным местом скопления и питательной средой для микроорганизмов типа бактерий и плесневых грибов.

Если, кроме того, фильтр окажется повреждённым, то сильнее загрязняется испаритель, так, что охлаждающая способность кондиционера становится меньше, и это может привести к преждевременному выходу кондиционера из строя. Следствием станет повышенная стоимость ремонта.

Далее бактерии и плесневые грибки беспрепятственно попадают через вентилятор в салон автомобиля и представляют опасность для здоровья водителя и пассажиров. Кроме того, относительно сильно загрязняются сидения и обшивка салона.

Фильтр, защищающий от пыльцы, целесообразен лишь только тогда, когда стёкла и люк крыши автомобиля остаются закрытыми.



Кривая подачи свежего воздуха

В заключение мы рекомендуем заменять воздушный фильтр для салона автомобиля самое позднее при появлении следующих признаков:

- запотевание стёкол несмотря на сильную работу вентилятора (образование потёков)
- низкая мощность кондиционера или вентилятора
- затхлый запах
- усталость водителя и пассажиров
- загрязнение обшивки салона



6.7

Указания по монтажу при замене фильтра и ошибки при обращении с фильтром

Фильтры обычно установлены в легкодоступном месте в подкапотном пространстве, вблизи расширительного бачка радиатора (смотри рисунок). В современных автомобилях их начали размещать в панели приборов.

Для облегчения установки и демонтажа к каждому воздушному фильтру для салона автомобиля марки KS прилагается руководство по монтажу с учётом модели автомобиля (смотри рисунок). Это руководство обеспечивает, с одной стороны, то, что воздушный фильтр для салона можно быстро и точно установить в предназначенном для него месте, с другой стороны, детально описаны отдельные шаги установки. Настоятельно рекомендуется придерживаться особых указаний при монтаже специальных деталей.

Необходимо принципиально следить за тем, что производить замену воздушных фильтров для салона автомобиля разрешается только квалифицированному специалисту.



Важное указание

Воздушные фильтры для салонов легковых автомобилей не разрешается чистить сжатым воздухом или выбивать. При таких действиях микроскопические мелкие частицы грязи запрессовываются ещё сильнее в глубинную структуру фильтровальной бумаги. Вследствие этого она приобретает ещё меньшую пропускную способность. Дополнительно возникает опасность того, что фильтрующая среда разорвётся, а слой активированного угля разрушится.



Замена воздушного фильтра для салона автомобиля

Art. No. 50 014 215 | 4215-AC

D GB F E RU

Innenraumfilter befindet sich unterhalb der Frontscheibe. Unterhalb einer Abdeckung. / Vehicle interior filters are fitted below the windscreen. Below a cover. / Les filtres de l'habitacle se trouvent sous le pare-brise. Sous un revêtement. / Los filtros del interior del vehículo se encuentran por debajo del parabrisas. Debajo de una cubierta. / Фильтр салона находится под лобовым стеклом. Под крышкой.

- 1** Dichtung - Motorsaumklappe lösen. / Remove bonnet seal. / Desserrer le joint du crochit de retenue du compartiment moteur. / Soltar junta hermética - cerradura del compartimento del motor. / Снять уплотнение - крышку моторного отделения.
- 2** Stecker abziehen. / Pull plug. / Retirer le connecteur. / Extraire le connecteur. / Вытащить штекер.
- 3** Schraub(e)n ausschrauben. / Unscrew screw(s). / Dévisser la/les vis. / Desatornillar el (los) tornillo(s). / Открутить шуруп(ы).
- 4** Deckel ausbauen. / Remove cover. / Démonter le couvercle. / Desmontar la tapa. / Снять крышку.
- 5** Innenraumfilter mit Rahmen ausbauen. / Remove interior filter with frame. / Séparer le filtre d'habitacle d'avec le cadre. / Desmontar el filtro del interior junto al marco. / Демонтировать фильтр салона вместе с рамой.
- 6** Innenraumfilter ausbauen (rechts und links, 2 Stück) / Remove interior filter (right and left, 2 pieces) / Démonteur filtre intérieur (à droite et à gauche, 2 pièces) / Desmontar filtro del interior (a la derecha y a la izquierda, 2 piezas) / Снять фильтр салона (справа и слева, 2 штуки)

! Auf Einbauichtung achten / Pay attention to mounting direction / Tener compte de la dirección de montaje / Prestar atención al el sentido del montaje / Следить за направлением монтажа

MS Motor Service International GmbH
74196 Neuenstadt, GERMANY
Phone +49 7139 9379-3333
www.ms-motor-service.com
KOLBENSCHMIDT PIERBURG GROUP

© MSI 04/2009

Выдержка из руководства по монтажу

Особый вид фильтрации представляет собой воздушный осушитель. Он находит своё применение прежде всего в агрегатах подачи сжатого воздуха средних и тяжёлых грузовых автомобилей. Поскольку в современных автомобилях сжатый воздух используется для многих процессов управления и регулирования как энергоноситель, то воздушный осушитель является, таким образом, деталью безопасности на автомобиле.

7.1

Функция

Необходимый для торможения сжатый воздух производится компрессором, приводимым в действие мотором.

Сжатый воздух идёт затем от компрессора к однокамерному воздушному осушителю с регулятором давления. Здесь сжатый воздух высушивается специально разработанным гранулатом и давление в тормозной системе ограничивается интегрированным датчиком давления до установленного значения.



Положение воздушного осушителя при монтаже

Затем сжатый воздух попадает в ресивер, предусмотренный для контроля осушки воздуха с помощью сенсора конденсата воды и предохранительного клапана.

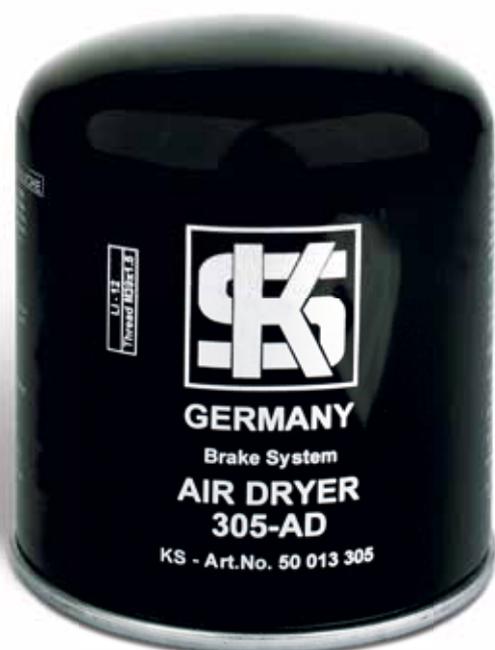


7.2

Косвенные убытки

Если вода и масло попадают в накопительный резервуар, а затем в тормозную систему, то это имеет опасные и связанные с расходом последствия: влага повреждает клапаны, приводит к коррозионным повреждениям в трубопроводах и резервуарах. При минусовых температурах может к тому же заморозиться вся система. Масло ухудшает работоспособность клапанов и ухудшает срабатывание тормоза. Из-за этого тормозные колодки подвергаются перегрузке и быстрее изнашиваются. Во избежание таких возможных повреждений, а также расходов, рекомендуется использование воздушного осушителя марки KS. Срок службы отдельных компонентов повышается и выход из строя у автомобилей меньше.

По этой причине регулярно меняйте также и воздушный осушитель!





Топливные фильтры являются чрезвычайно важной деталью современных агрегатов подачи топлива. Поскольку они очень многообразны, то сначала поясним различные системы питания.

8.1

Конструкция различных топливных систем

8.1.1

Двигатели Отто

У современных двигателей Отто различают между впрыскиванием во впускной коллектор и непосредственным впрыскиванием.

Впрыскивание во впускной коллектор (выпускной трубопровод):

Через электромагнитные форсунки топливо впрыскивается в выпускной трубопровод или непосредственно в цилиндр. При этом сегодня работают с давлением форсунки в 3-4 бара, причём давление топлива держится постоянным с помощью редуционного клапана. Номинальный расход топливного фильтра рассчитан на значительно большую величину, чем в действительности составляет необходимый расход топлива.

Непосредственное впрыскивание:

При непосредственном впрыскивании необходимо существенно более высокое давление впрыска, причём питающий трубопровод разделён на циркуляцию низкого и высокого давления.

Циркуляция низкого давления со встроенным электрическим топливным насосом служит у этих двигателей для того, чтобы питать циркуляцию высокого давления. Как правило, это предварительное давление около 3,5 бар.

Благодаря соответствующему насосу высокого давления топливо с давлением до 120 бар подаётся в гидроаккумулятор, непосредственно подсоединённый к форсунке.

Благодаря высокому давлению и большому количеству дополнительных компонентов таких, как гидроаккумулятор, сенсор или фильтры, по сравнению с впрыском через выпускной трубопровод, обладают существенно более высокой фильтрующей тонкостью.

8.1.2

Дизельные двигатели

Процесс сгорания в дизельном двигателе существенно отличается от двигателя Отто. Дизельный двигатель всё время работает с внутренним смесеобразованием и самовоспламенением смеси топлива-воздуха. Внутренним смесеобразованием обозначается процесс, при котором впрыск жидкого топлива преобразовывается в воспламеняющуюся смесь.

Для достижения лучшего и, прежде всего, эффективного процесса сгорания почти у всех современных дизельных двигателей топливо впрыскивается непосредственно в цилиндр.

Здесь форсунка-насос, а также технология Common Rail представляют собой современные системы впрыска.

Насос-форсунка:

В системе насос-форсунка у каждого цилиндра в головке блока цилиндров имеется элемент насос-форсунка. Этот элемент совмещает в своём корпусе

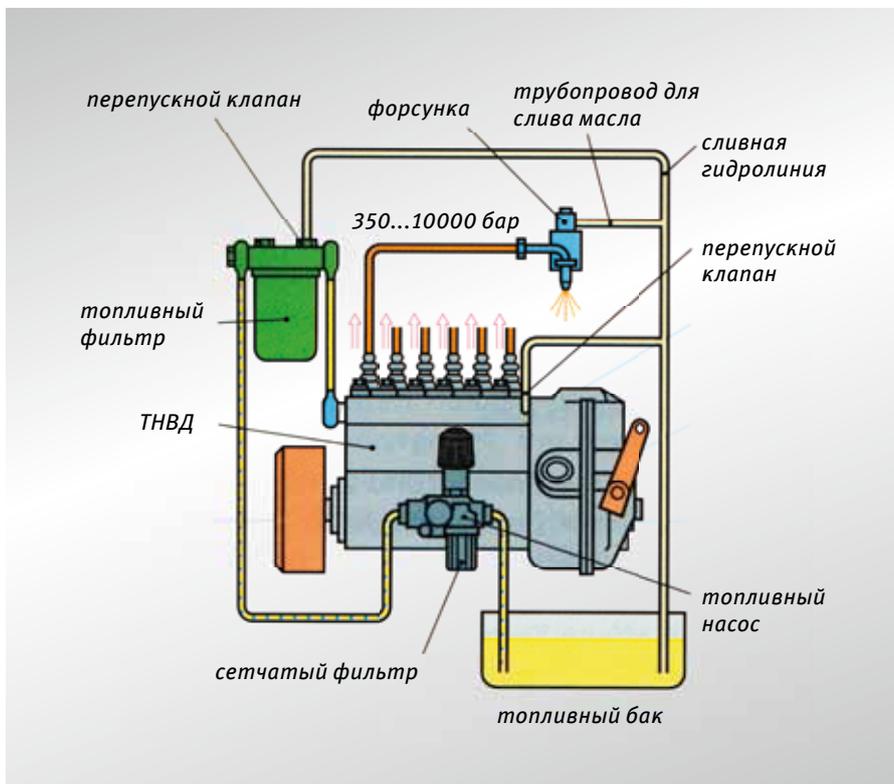
- элемент поршневого насоса высокого давления,
- магнитный клапан для управления ходом впрыска, а также
- распылитель с форсункой.

Эта система позволяет достигать давления впрыска до 2000 бар.

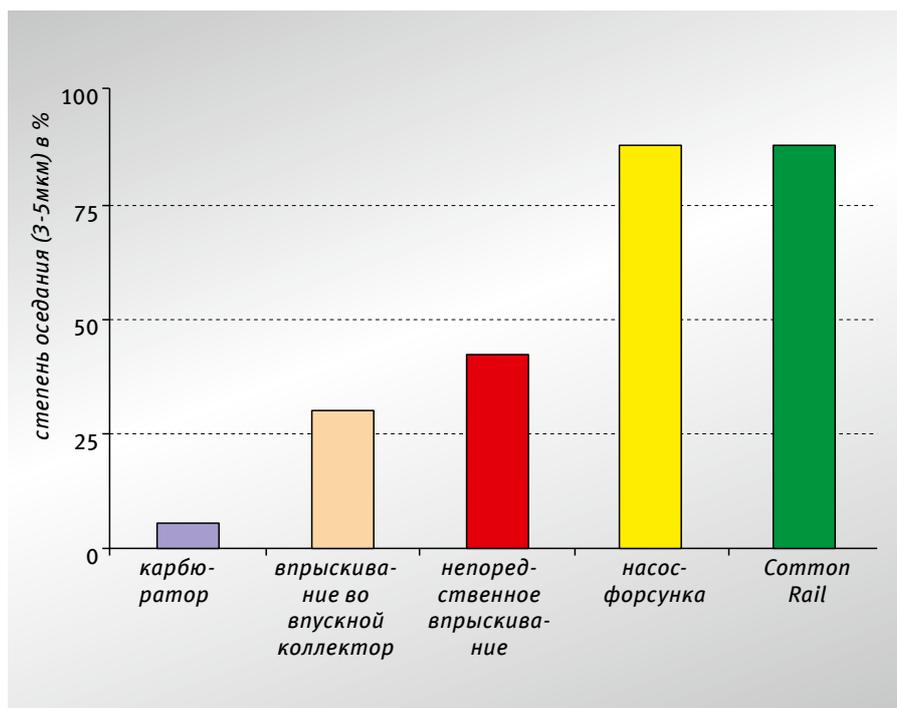
Common Rail:

У техники Common Rail речь идёт об электрически регулируемой системе впрыска высокого давления с общим распределительным трубопроводом, так называемым Common Rail. Из него топливо попадает через инжекторы с клапанами с электромагнитным управлением в камеры сгорания. Благодаря радиально-поршневым насосам высокого давления давление может достичь 1600 бар.

С применением этих современных систем возникла необходимость значительно увеличить тонкость очистки топливного фильтра.



Простой дизельный впрыск



Рекомендуемая минимальная фильтровальная тонкость у двигателей Отто и дизельных двигателей

8.2

Задача / функция

Для того, чтобы гарантировать мощность двигателя, топливный фильтр должен тщательно защищать систему питания от таких загрязнений, как грязь, ржавчина, пыль и водные вредные примеси. Специально в области современных двигателей с впрыском дизельного топлива экстремально важна защита высококачественных систем впрыска. Даже частицы порядка 5-20 мкм могут привести к значительным повреждениям и выходу двигателя из строя.

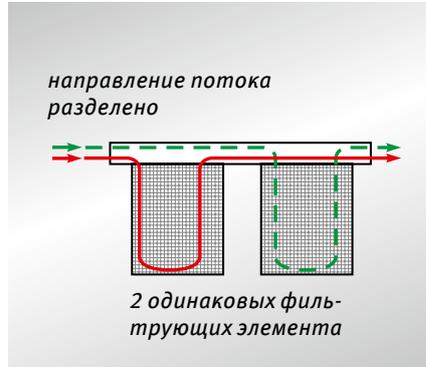
Топливный фильтр отличается от масляного фильтра наличием тончайшей фильтровальной бумаги, так как узлы питания топливом обнаруживают маленькие зазоры. Для того, чтобы даже мельчайшие частицы грязи не могли попасть в циркуляцию, топливные клапаны не должны иметь никакого перепускного клапана.

8.3

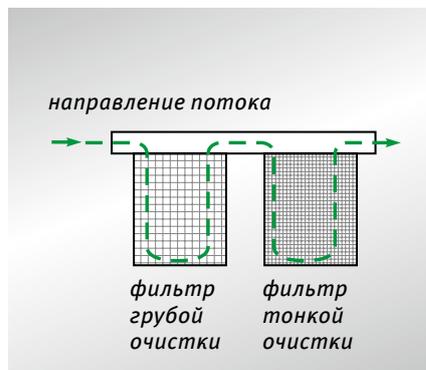
Размещение фильтров

С точки зрения различного расположения топливные фильтры различают на простые, ступенчатые и параллельные фильтры. У ступенчатого фильтра перед фильтром тонкой очистки предварительно включается фильтр грубой очистки (сетчатый фильтр из металла или пластмассы).

Параллельный фильтр состоит из двух одинаковых фильтрующих элементов. Его преимущество по сравнению с отдельным фильтром состоит в том, что он обладает большей пропускающей способностью.



Параллельный фильтр



Ступенчатый фильтр

8.4

Косвенные убытки

Топливные фильтры надо регулярно менять. Если фильтр переполнен, то снабжение двигателя топливом недостаточно и результатом будет потеря мощности. Возникают сложности при старте, мотор работает с перебоем; при процессе ускорения не хватает топлива. Если применяется фильтр, не предусмотренный для соответствующей аппликации, или же встроенный фильтр обнаруживает качественные недостатки и технически не является безупречным, то через фильтрующий элемент может попасть сильная грязь. Результатом у двигателей Отто могут быть нарушения работы карбюратора или топливной системы, что может привести к износу. У дизельного двигателя повреждаются чувствительные к грязи плунжерные пары, они выходят из строя.

8.5

Модели

К производственной группе KS топливных фильтров относятся навинчиваемые фильтры, фильтрующие элементы и проточные фильтры.



FS Топливные навинчиваемые фильтры



FP Топливные проточные фильтры



FC/FX Топливные фильтрующие элементы

8 | Топливные фильтры

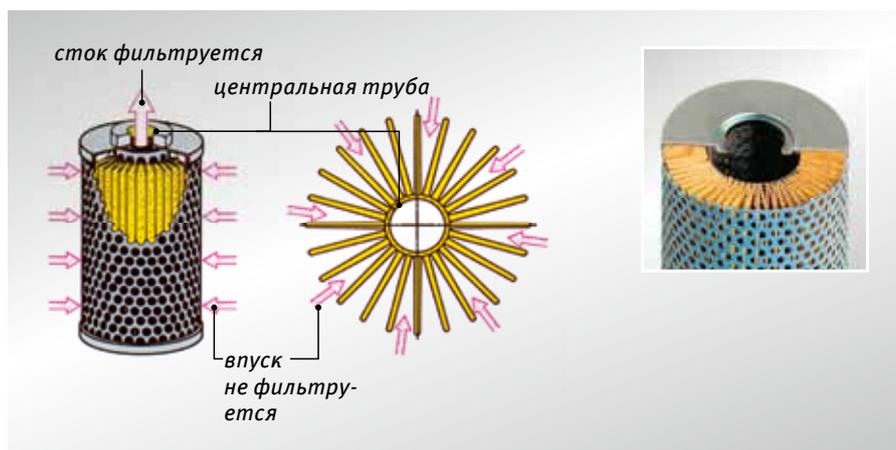
С точки зрения размещения в корпусе бумажные элементы различаются по спиральному фильтру (аксиальный фильтр) и гофрированному фильтру (радиальный фильтр).

У аксиальных фильтров бумага наматывается вокруг трубы. При этом бумажные полотна расположены так, что образуются открытые V-образные карманы, в которых собираются частицы грязи. Топливо самотёком обтекает фильтр аксиально сверху вниз, а очищенное топливо стекает вверх через центральную трубу.

У радиальных фильтров бумага расположена в форме звезды вокруг трубы из перфорированного листа. Топливо протекает радиально снаружи во внутрь, причём частички грязи застревают на поверхности бумаги. Отфильтрованное топливо через отверстия внутренней трубы достигает слива.



Аксиальный фильтр



Радиальный фильтр

8.5.1

Элемент топливного фильтра

Они заменяются по отдельности и находятся в собственном корпусе, смонтированном на двигателе. При замене фильтра крышка корпуса отвинчивается и меняется только фильтрующий элемент. Современные фильтрующие элементы изготавливаются сегодня из термически регенерируемых материалов.

В качестве фильтрующего элемента применяются элементы из бумаги и войлока.

8.5.2

Прямоточные топливные фильтры (inline)

Прямоточные фильтры выполнены в виде сетчатых фильтров и встроены в топливопровод. В зависимости от применения корпус фильтра выполнен из алюминия, стального листа или же пластмассы.

Сетчатые фильтры используются, например, как предварительные фильтры в топливном баке или в топливном насосе. Они состоят из мелкосетчатого проволочного или же полиамидового плетения с шириной ячеек между 40 и 60 мкм.

При тонкой фильтрации используются бумажные фильтры размером 6-10 мкм. Крепление на топливопроводе осуществляется большей частью простой насадкой.



Фильтрующий элемент из бумаги

Фильтрующий элемент из войлока

8.5.3

Навинчиваемые топливные фильтры

Навинчиваемые фильтры состоят из корпуса и фильтрующего элемента и заменяются при ремонте всего узла. Монтаж осуществляется обычно в подкапотном пространстве или под автомобилем между топливным баком и двигателем.

В секторе легковых автомобилей наряду со сменными фильтрами стандартной конструкции используют также фильтры с винтом для стока воды и интегрированным редукционным клапаном.

В секторе грузовых автомобилей есть, кроме того, особые формы с интегрированными дополнительными функциями, как, например:

- клапаны или датчики для управления давлением и температурой,
- электрические нагревы,
- теплообменники или
- водяные датчики с камерой для сбора воды.

8.6

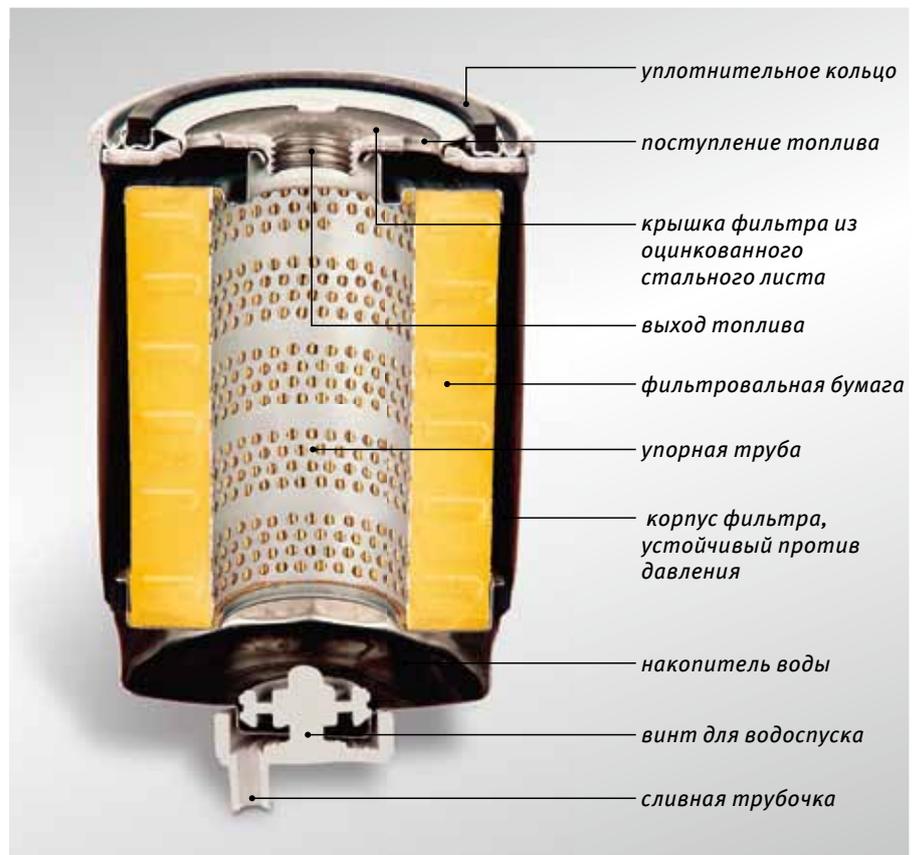
Указания по монтажу при замене фильтра

При работах на системе питания надо всегда соблюдать чрезвычайную осторожность. Система питания часто долгое время после остановки двигателя ещё находится под давлением!

- Соблюдайте рекомендованные производителем интервалы для замены.
- Обязательно соблюдайте указания изготовителя по монтажу.
- Используйте для замены подходящий инструмент.
- При монтаже прямооточных топливных фильтров необходимо принять во внимание направление потока. Он обозначен стрелкой и должен показывать от бака в направлении двигателя.

Функция водного сепаратора:

Благодаря высокому поверхностному напряжению конденсационная влага, которая появляется в баке (влажность воздуха), сначала держится на грязной стороне. С подъёмом дифференциального давления она проникает через поры на обратную сторону и образует там крупные капли. Из-за своего высокого специфического веса эти капли достигают водосборника. Открыв винт для стока, можно дать воде стечь. У некоторых автомобилей уровень воды определяется датчиком.



Конструкция дизельного навинчиваемого фильтра



Важное указание:

При смене топливного насоса непременно должен быть заменен и фильтр, потому что замена относительно недорогого фильтра предотвращает крупный и дорогой ремонт!

Фильтры в системе мочевинового впрыскивания в современных системах обработки ОГ должны защищать от износа составные части системы.

Особенно в области использования грузовых автомобилей находят применение катализаторы селективного восстановления (SCR = Selective Catalytic Reduction), которые могут сократить содержание оксидов азота до 90%. При методе SCR используется для этого безопасный для окружающей среды 32,5-процентный раствор воды и мочевины, находящийся в отдельном баке транспортного средства (торговое на-

именование AdBlue). Этот раствор мочевины впрыскивается дозированно с помощью насоса или инжектора в поток ОГ и приводит к химической реакции в катализаторе. Мочевина превращается в аммиак, после чего содержащиеся в выхлопном газе оксиды азота преобразуются в азот и воду. Чтобы гарантировать повышенную прочность дозатора, фильтры в системе мочевинового впрыскивания используются для фильтрации раствора мочевины. Тонкость очистки и продолжительность службы этого вида фильтра соответствуют параметрам фильтров для дизельного топлива.





Фильтры охлаждающего средства защищают двигатель тем, что они фильтруют загрязнения и те добавки, которые содержатся в фильтре, дозами отпускают в систему охлаждения. Эти добавки, которые известны также как ингибиторы, со временем расходуются. По этой причине очень важно соблюдать регулярность технического обслуживания, предписанную изготовителем транспортного средства.



Системы фильтров в циркуляции масла являются очень важными элементами конструкции в современных автомобилях. Они значительно способствуют достижению высокого срока службы двигателя.

11.1 Задача / функция

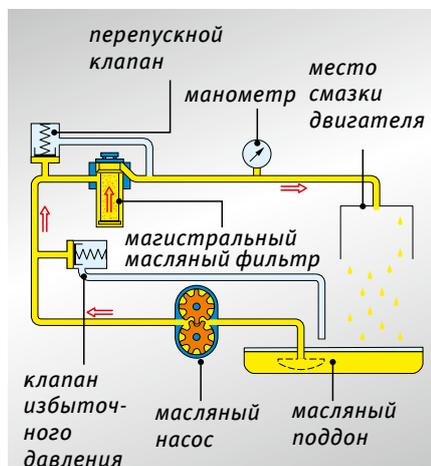
В то время как воздушный фильтр имеет задачу снижения проникновения частиц грязи, вызывающих износ, масляный фильтр должен отфильтровывать те самые частицы, которые уже попали внутрь двигателя. Этими загрязнениями могут быть остатки от стирания металла, частицы пыли из воздуха, необходимого для сгорания, сажа и продукты коррозии.

Масляные фильтры не имеют никакого влияния на химические и физические изменения масла в работе двигателя, т.к. они не в состоянии отделить жидкие или растворимые части. Но они способствуют тому, чтобы поверхности скольжения двигателя предварительно не изнашивались. В течение интервалов между техобслуживанием фильтр сохраняет работоспособность моторного масла, так как положительно влияет на вязкость и насосную способность.

По той причине, что в современных автомобилях гидравлика всё больше выходит на передний план, то и здесь масляные фильтры выступают вперёд. Особенно в области гидравлической системы рулевого управления эта функция используется всё чаще.

11.2 Расположение

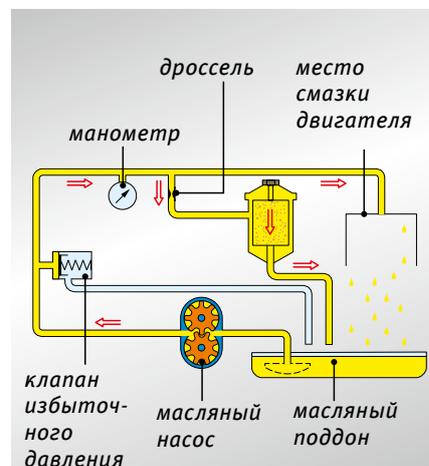
С точки зрения своего расположения в циркуляции масла различают магистральный масляный фильтр и масляный фильтр тонкой очистки, а также систему комбинации обоих.



Масляный фильтр в магистрали

11.2.1 Масляный фильтр в магистрали

Через напорную смазочную линию подшипники скольжения, шатунные подшипники и поршни снабжаются маслом. Затем масло подаётся к головке цилиндра для смазки распределительного вала и элементов управления клапанов. У двигателя с турбонаддувом масло также частично используется для турбонагнетателя. Предпочтительно встраиваются магистральные масляные фильтры, потому что здесь весь поток масла направляется через фильтрующий элемент. За счёт этого уже при первом проходе фильтрации загрязнения могут быть отфильтрованы. Недостаток этого расположения заключается в том, что фильтр должен выдержать весь объём протекающего масла. Масляные фильтры в магистральном потоке должны иметь байпасный клапан и в циркуляции масла должны быть всегда расположены за редукционным клапаном.



Масляный фильтр тонкой очистки

11.2.2 Масляные фильтры тонкой очистки

Фильтр тонкой очистки установлен в ветке, проходящей параллельно к магистрали (параллельный поток). Этот трубопровод встроен между местами смазки и насосом подачи. За счёт предварительно включённого дросселя только часть подаваемого масла (5-10%) стремится через этот фильтр. Таким образом только частично очищенное масло достигает смазочных мест. Из-за небольшого расхода и скорости текучести фильтр тонкой очистки не может очень быстро отфильтровывать частицы грязи. Поэтому его надо рассматривать как фильтр тонкой очистки с высокой степенью очистки.

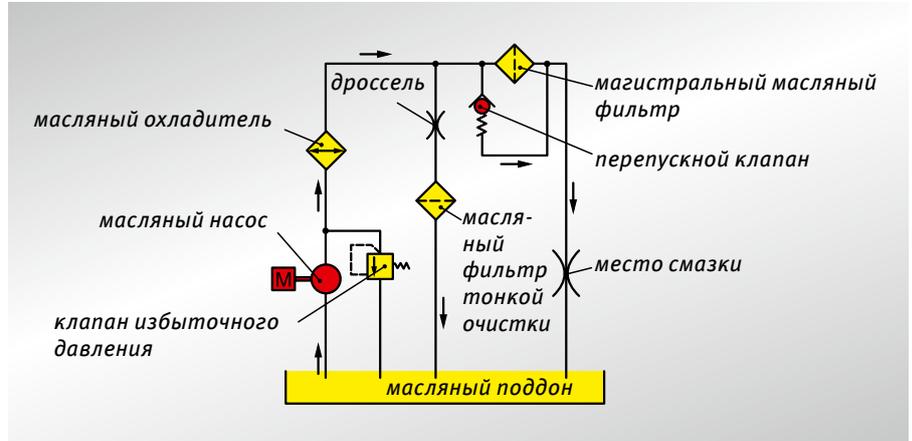
11.2.3

Масляные фильтры в комбинированной системе

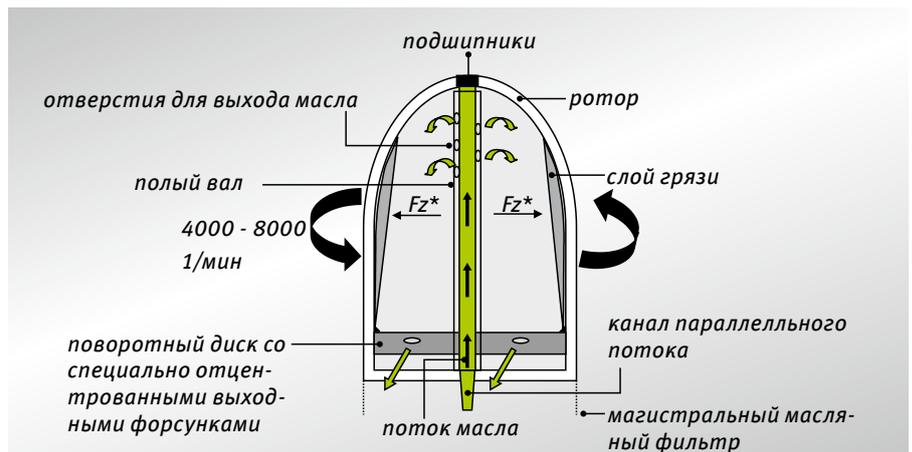
Если используются фильтры тонкой очистки в комбинации с магистральным фильтром, то достигается чрезвычайно эффективная фильтрация: мельчайшие частицы, которые пропускает магистральный фильтр, выфильтровываются фильтром тонкой очистки. Фильтр тонкой очистки установлен для очень интенсивной очистки с высокой степенью сепарации.

В качестве фильтра тонкой очистки у грузовых автомобилей и дорожных машин применяется прежде всего центробежная очистка с реактивным приводом (фильтр центробежной очистки масла). Масло, отводимое от канала основного потока в параллельный канал течёт через полый вал ротора по соответствующим отверстиям во внутреннее пространство фильтра. Через специально центрированные выходные сопла на днище масло опять выходит из центрифуги.

При этом процессе освобождаются реактивные силы (силы отдачи), которые приводят ротор в движение. Здесь в зависимости от давления достигается частота вращений порядка от 4 000 до 8000 1 / мин. За счёт возникающих из-за этого вращения реактивных сил, частицы грязи, находящиеся в масле, вращаются на внутренней стенке ротора. Там они залипают, пока при следующем предусмотренном интервале техобслуживания центрифуга не сменится.



Масляные фильтры в комбинированной системе



Центробежная очистка с реактивным приводом

*Fz = реактивная сила

11.3 Косвенные убытки

Шлифующие частицы грязи, попадающие внутрь двигателя из-за недостаточной фильтрации, могут вызвать царапины на поршнях и поршневых кольцах, а также привести к выпуклому износу цилиндра. Прежде всего, это поражает острые, маслосъёмные кромки поршневых колец (см. главу 1.5, Износ на деталях двигателей).

Из-за недостаточной герметизации камеры сгорания давление в картере повышается по причине наличия отработавших газов, которые проходят

мимо поршня. Это избыточное давление приводит к потере масла на местах уплотнения и утечкам масла на направляющих впускных клапанов.

Кроме того, это может привести к снижению компрессии и, таким образом, к понижению мощности двигателя. Также шатунные и коренные подшипники скольжения под воздействием шлифующих частиц попутно повреждаются. Из-за стирания повышенный зазор подшипника снижает его несущую способность и может привести к его выходу из строя.

11.4

Навинчиваемый фильтр

Навинчиваемый фильтр состоит из корпуса фильтра (из листовой стали), фильтрующего элемента и, в большинстве случаев, отбортованной или сварной крышки фильтра. При замене фильтра заменяется полностью весь фильтрующий элемент. Многие сменные фильтры имеют дополнительно так называемый байпасный клапан (перепускной клапан), а также реверсивный стопор. Этот тип фильтра применяется как на легковых, так и на грузовых автомобилях.

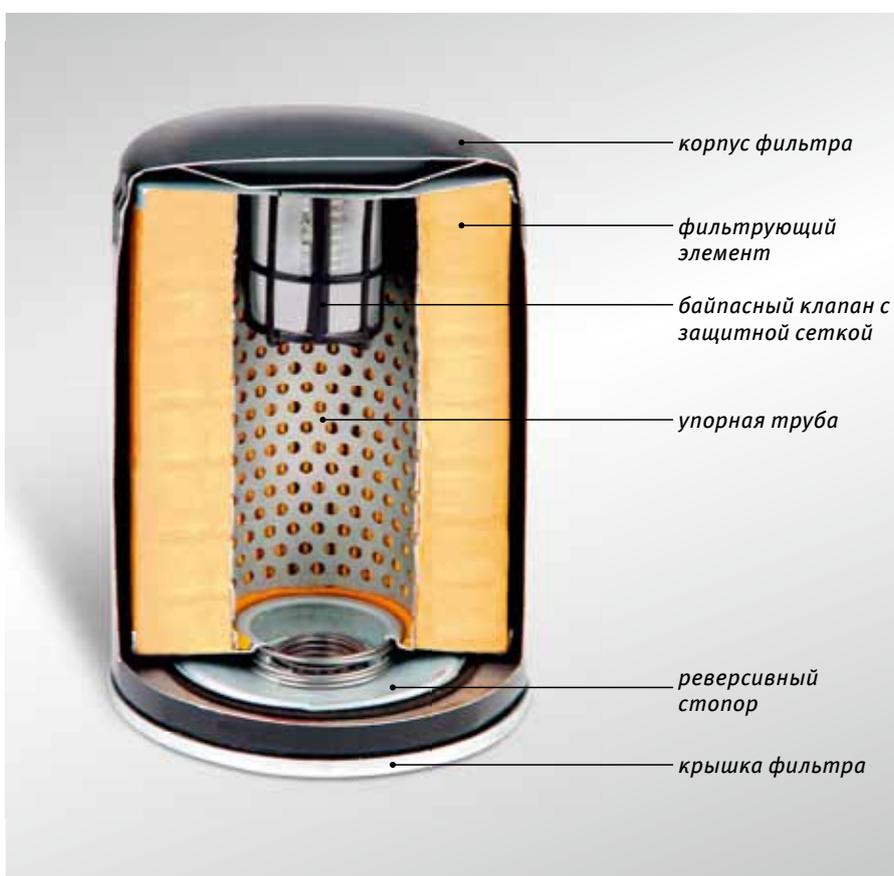
Байпасный клапан

Байпасный клапан называется также перепускным клапаном. Его задача состоит в открывании прямого потока к циркуляции масла при повышенном давлении масла. Собственно, здесь к циркуляции подводится нефильрованное масло, это, однако, лучше, чем совсем прервать снабжение смазочным маслом. Перепускной клапан можно расположить перед клапаном магистрали или - как у многих фильтров марки KS - непосредственно встроить в фильтрующий элемент. На практике регулируемый параметр давления открывания в зависимости от случая применения будет составлять около 1-2 бар.

Превышение регулируемого параметра может произойти во время фазы работы непрогретого двигателя (вязкое масло), или если фильтр очень загрязнён и достиг окончания своего срока службы.

Реверсивный стопор

Следующую конструктивную особенность сменного элемента фильтра представляет собой реверсивный стопор. В зависимости от положения при монтаже масляного фильтра он может быть интегрирован в трубопровод для стока или притока. Он препятствует тому, чтобы масляный фильтр во время остановки двигателя не работал вхолостую.



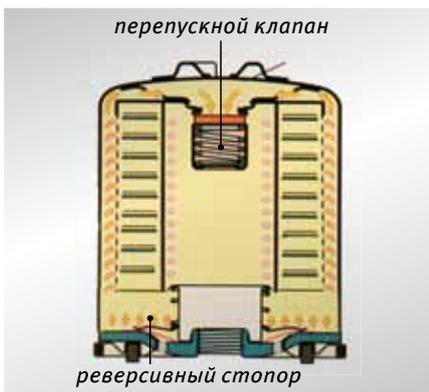
Конструкция масляного навинчиваемого фильтра

11.5

Корпусной фильтр

В противоположность навинчиваемому фильтру корпус фильтра привинчивается к двигателю или к жёсткой составной части картера. У этой конструкции заменяется только фильтрующий элемент. В современных автомобилях эти фильтры изготавливаются из компонентов, не содержащих металл. За счёт возможности утилизации с учётом охраны окружающей среды этот вид фильтрации приобретает всё большее значение.

Функционирование байпасного клапана и реверсивного стопора



Бездействующий двигатель:
обратный клапан закрыт



Работающий двигатель:
обратный клапан открыт

Преимущества безметаллических фильтров на первый взгляд таковы:

- При сервисных работах заменяется только фильтрующий элемент. Корпуса фильтров и клапаны в течение

долгого времени остаются на блоке цилиндров двигателя.

- Чистая смена фильтрующего элемента, без контакта руками со старым маслом.
- Приспособленность к продлённым интервалам техобслуживания.
- Сбережение ресурсов за счёт применения материала вторичного использования. Фильтрующий элемент состоит только из фильтрующей среды и концевой термопластового диска.
- Энергетическое использование фильтрующего элемента. При сгорании накопленная в фильтрующих элементах энергия регенерируется.
- Резкое снижение расходов на сервис и устранение отходов. Фильтрующие элементы без содержания металла и клеящих веществ не должны подвергаться никакой затратной разборке. Фильтрующий элемент может быть полностью утилизирован термически.

11.6

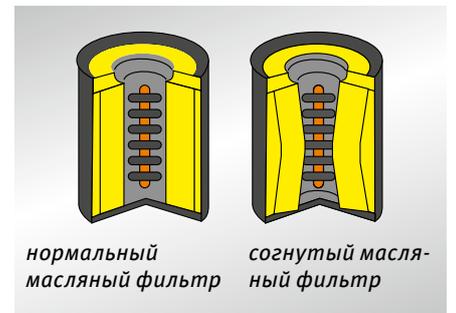
Выход из строя масляного фильтра из-за избыточного давления

У надломленных или вздутых фильтров предполагают сначала, что это дефект качества фильтра. Но это чрезвычайно редкий случай. Деформированный фильтр скорее является симптомом для проблем в циркуляции масла. Источником дефекта часто бывает редукционный клапан, который, в основном, инте-

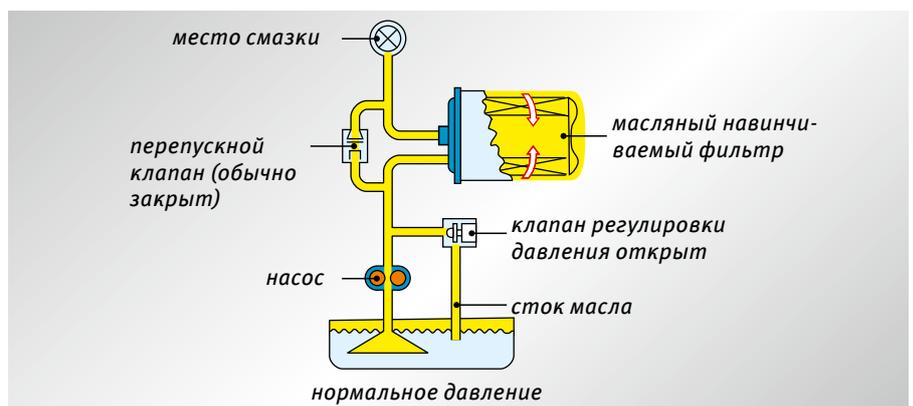
грирован в масляный насос. Масляный насос подаёт необходимое давление масла в систему смазки, чтобы создать смазочную плёнку между высоконагруженными деталями двигателя. Задача редукционного клапана - поддерживать давление в системе смазки до определённого значения.

После открывания клапана давление в системе смазки остаётся близким к постоянному. Заклинивает ли редукционный клапан, или при пуске двигателя он только медленно срабатывает - это приводит к недопустимому избыточному давлению в системе.

Если клапан вообще не открывается, давление и дальше усиливается и деформирует самое слабое звено в системе - фильтр: уплотнение лопается и, если фильтр очень плотно смонтирован, он ломается. Поскольку здесь, как правило, также вытекает моторное масло, то во избежание повреждения двигатель должен быть сразу выключен.



Деформированный масляный фильтр



Функциональная схема системы смазки

11.7

Указания по монтажу при замене фильтра

Никакой замены масла без замены фильтра: при каждой замене масла обязательно меняйте также и масляный фильтр.

- Спустите моторное масло у двигателя, находящегося в горячем состоянии, для того, чтобы масляный поддон полностью был пустым и как можно больше инородных веществ могли быть посредством масла вымыты наружу.

- В качестве вспомогательного инструмента используйте специальные ключи.
- Полностью удалите с поверхности прилегания на двигателе все остатки уплотнения и основательно очистите поверхность прилегания.
- У фильтрующих элементов надо основательно очистить корпус фильтра.
- Всегда используйте новые уплотнения, которые входят в объём поставки. Если используется снова старое уплотнение, то безупречная герметизация уже не гарантируется.
- Смажьте уплотнения моторным маслом. Ни в коем случае не исполь-

зуйте смазочный жир. Из-за его компонентов могут разъедаться уплотнительные кольца фильтра круглого сечения.

- Не кантуйте фильтр при насадке на резьбу.
- Перед затягиванием проверьте все уплотнения на правильность посадки.
- Завинчивайте фильтр только вручную, не используйте никаких сподручных средств.
- Проверьте уровень масла.
- Запустите двигатель и проверьте циркуляцию на холостом ходу на предмет утечки.

12

Фильтр трансмиссионного масла

Фильтр трансмиссионного масла защищает коробку передач от попадания инородных частиц.

Особенно трансмиссионные масла, предназначенные для автоматических коробок передач, в отличие от трансмиссионных масел, предназначенных для механических коробок передач, должны удовлетворять дополнительным требованиям. Наряду со смазкой зубчатых поверхностей, планетарных шестерней и опорных рабочих поверхностей подшипников это масло используется для приведения в действие тормозных лент и сцеплений. Также передача крутящего момента от насоса к турбинному колесу является задачей трансмиссионных масел.

Благодаря оптимальной фильтрации веществ, ускоряющих износ деталей, таких как, например, металлической стружки, и благодаря фильтру трансмиссионных масел увеличивается продолжительность жизни коробки передач и улучшается её работа.



Фильтры марки KS изготавливаются с применением современного, постоянно контролируемого технологического процесса. Только так можно гарантировать то, что они будут удовлетворять высоким требованиям современных точных двигателей. Именно в области применения фильтров с первого взгляда нельзя определить их качество. Глядя на фильтр не определить, сможет ли он выполнить необходимые требования по нагрузке. Все фильтры марки KS соответствуют, как минимум, требованиям OE. Это обеспечивает оптимальную защиту двигателя и их долгий срок службы.

Бумага фильтров марки KS специально пропитана и проклеена или же скреплена так, чтобы выдерживать давление. Специфическое применение геометрии складок обеспечивает равномерные промежутки между складками и, таким образом, оптимальное использование поверхности.

За счёт постоянного контроля технологического процесса фильтры марки KS должны в любой момент доказывать своё качество. Они функционально надёжны и эффективны. Точная обработка обеспечивает правильную точность подгонки: монтаж прост и не доставляет проблем, так как необходимые для монтажа уплотнения и кольца круглого сечения поставляются вместе. С фильтрами марки KS Вы, кроме всего прочего, избежите предварительного износа двигателя, возникающего из-за шлифовальной массы, они препят-

ствуют высокому расходу топлива и низкой мощности двигателя, а также появлению плохих характеристик отработавших газов.

Поэтому регулярно заменяйте фильтры.

Мы поставляем для европейских приложений автомобилей широкий ассортимент первоклассных фильтров марки KS, на которые Вы можете положиться.

Поэтому: масляные, воздушные и топливные фильтры марки KS.

НЕ ЗАБУДЬ:
РЕГУЛЯРНО МЕНЯТЬ
ФИЛЬТРЫ!





Глоссарий

Абсолютный фильтр

Деталь, согласно методу испытания по DIN ISO 5011; фильтр со стоком, вмонтированный для отфильтровывания появляющихся на испытуемой детали пыли.

Байпасный клапан

Называется также перепускным клапаном. Обычно находится на фильтре и защищает его при избыточном давлении.

бар

Метрическая единица измерения давления: 1 бар = 10^2 кПа

Blow-by-Gas

Поток течи, который из-за негерметичности между поршнем, поршневыми кольцами и стенкой цилиндра достигает картера.

Броуновское молекулярное движение

Открытое ботаником Броуном вибрирующее движение, которое совершают микроскопически маленькие частички (например, пылинки) в газах и жидкостях; этот эффект основан на нерегулярных ударах молекул окружающей среды.

Ван-дер-ваальсовы силы

Силы притяжения, действующие между молекулами, особенно при сильном взаимном притяжении.

Вязкость

Вязкость жидкости, которая возникает из-за внутреннего трения молекул и зависит от температуры.

Дифференциальное давление Δp

Разница давления между входом и выходом фильтра.

Добавление

Химическая добавка к жидкостям для получения определённых свойств или для улучшения показателей мощности.

мкм (микрон)

Метрическая единица измерения:
1 мкм = 0,001 мм.

Мощность поглощения грязи

Количество грязи, которое может поглотить фильтровальная бумага, пока не будет достигнуто дифференциальное давление.

Продавливающее усилие

Разница давления, при котором фильтр или деталь фильтра разрушаются по причине напряжения внутреннего давления.

Реверсивный стопор

Клапан, который после остановки двигателя препятствует стоку масла обратно через впускное отверстие фильтра.

Срок службы фильтра

Продолжительность использования фильтра или элемента до ремонта или замены.

Степень осаждения

Доля частиц в %, которую фильтр может осадить. Различают по:

- степени общего оседания: здесь охватываются все частицы грязи без деления на соответствующие размеры зёрен.
- степени осаждения фракции: при этой единице измерения требуются данные по распределению размеров зёрен.

Тонкость фильтрации

Диаметр частиц, которые могут ещё пройти поры бумаги фильтра.

Центробежная сила

Сила, которая при ротационном движении пытается оттянуть двигающееся тело от центра наружу.



Ваш прямой доступ к нашим услугам:

www.ms-motor-service.com



Программа обучения



Специальные знания – от самого изготовителя!

Ежегодно около 4500 механиков и техников приобретают новые знания на наших курсах обучения и семинарах, которые мы проводим как на местах, в различных странах мира, так и в нашем учебном центре, расположенном в Дормагене (Германия).

Техническая информация



Проверенная на практике информация!

Благодаря нашему информационному материалу о продуктах, сервисной информации, техническим брошюрам и плакатам Вы всегда будете идти в ногу со временем.

Новости



Актуальная информация по e-mail!

Подпишитесь онлайн на наш бюллетень и Вы будете регулярно получать информацию о новых продуктах, технические издания и новости (ярмарки, рекламные средства и т. д.).

Каталоги, компакт-диск, TecDoc



Надежно и быстро!

В наших подробных каталогах, предлагаемых на компакт-диске и в печатном виде, Вы всегда сможете найти подходящую часть для любого транспортного средства.

Виртуальный магазин



Всегда самая актуальная информация!

Ускоренный доступ к актуальным данным продукта и всему ассортименту.



Партнёр Motor Service:

Headquarters:
MS Motor Service International GmbH
Wilhelm-Maybach-Straße 14-18
74196 Neuenstadt, Germany
www.ms-motor-service.com

KSPG AUTOMOTIVE GROUP

