

ТОНКАЯ ДИЗЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ



ЮРИЙ
БУЦКИЙ

Дизель очень требователен к чистоте топлива. По статистике, от 30 до 45% отказов дизелей происходят из-за поломок системы питания. Главная причина — прецизионные детали топливной аппаратуры. И особенно это касается современных систем Common Rail. Казалось бы, сделай для дизеля топливный фильтр соответствующей пропускной способности, и никаких проблем. Однако не все так просто...



Топливный фильтр GB-6253 для автомобилей MAN BUS, MAN TRUCK

Что такое тонкость отсева?

Для ответа на этот ключевой вопрос предоставим слово директору Испытательного центра продукции автомобилестроения ФГУП «НАМИ» канд. техн. наук **Владимиру Волкову**.

В популярных статьях, говорит Владимир Игоревич, то и дело встречаешь такие пассажи: «тонкость отсева данного фильтра...» — и далее следуют цифры. А ведь выражение «тонкость отсева» само по себе бессмысленно. Нужно обязательно уточнить: сколько (в процентах) частиц данного размера обязан задерживать фильтр.

При оценке фильтрации поступают так. Выбирается размер монодисперсных частиц. Вводится понятие тонкости отсева, которая может быть средней, номинальной или абсолютной.

Средняя тонкость отсева означает, что фильтр задержит 50% монодисперсных частиц указанного размера, номинальная — 95%, и, наконец, абсолютная — все 100%.

Поэтому фраза: «тонкость отсева данного фильтра 10 мкм» ничего не означает. А вот «номинальная тонкость отсева 10 мкм» говорит, что этот фильтр будет задерживать 95% монодисперсных загрязняющих частиц

размером 10 мкм. Фраза «средняя тонкость отсева 10 мкм» означает задержку 50% таких же монодисперсных частиц размером 10 мкм. А «абсолютная тонкость отсева 10 мкм» — что фильтр задерживает 100% монодисперсных частиц размером 10 мкм. Так что обязательно надо уточнять, заключает Владимир Игоревич, о какой тонкости отсева речь — средней, номинальной или абсолютной.

Поблагодарив нашего эксперта за комментарии, берем его рекомендации на вооружение.

Что такое грязное дизтопливо?

Ответ напрашивается простой — то же самое, что и грязный бензин. И причины загрязнения те же: нарушение правил транспортировки и хранения, небрежное выполнение сливных и наливных операций. И вот результат: в топливе появляются органические и механические примеси, а также вода. Работа двигателя на таком топливе ведет к коррозии, ускоренному износу, потере мощности и другим неприятным последствиям.

Во ВНИИ НП нам сообщили, что чистоту дизельного топлива оценивают по так назы-

ваемому коэффициенту фильтруемости. Этот показатель вычисляют так: берут порцию топлива, пропускают через специальную бумагу. Понятно, что бумага в той или иной степени загрязняется. Потом через нее пропускают вторую порцию, третью и т.д. По мере загрязнения бумаги время фильтрования становится все больше и больше. Так вот: коэффициент фильтруемости представляет собой отношение времени фильтрования десятой порции топлива к времени фильтрования первой порции. Полученная цифра показывает степень загрязненности топлива.

Так что руководителям крупных транспортных предприятий можно посоветовать: закупили партию топлива — попросите определить коэффициент фильтруемости. С его помощью можно корректировать сроки замены топливных фильтров на автомобилях, чтобы избежать дорогого ремонта.

О конструкции фильтров и фильтующих элементов

Очистка топлива на дизельном автомобиле проводится в несколько этапов: предварительная фильтрация в топливном баке, грубая — в фильтрах грубой очистки и окончательная


Информация от производителя



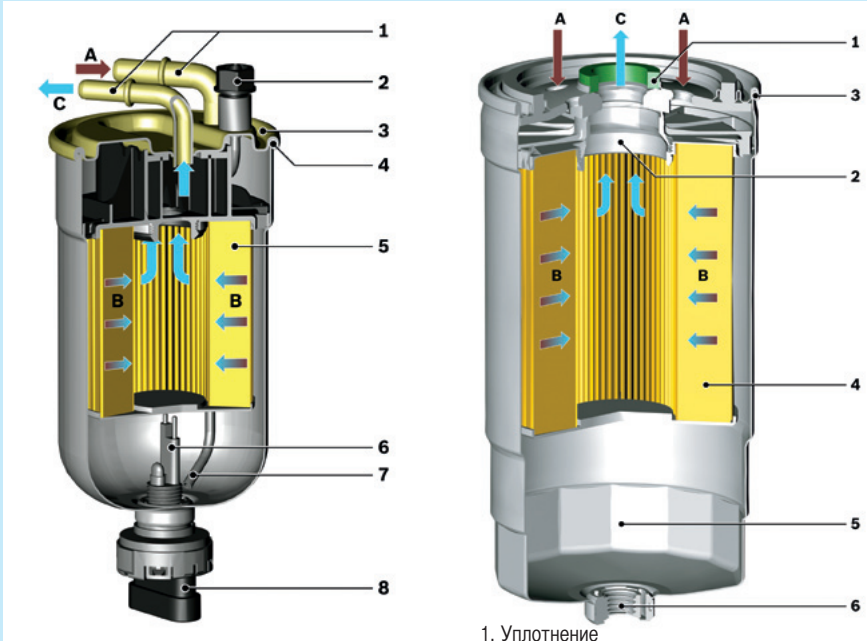
Сергей Енин,
продукт-менеджер
Bosch по фильтрам

Изобретение топливного фильтра принадлежит компании Bosch. Вот уже более 80 лет компания занимается производством и совершенствованием этой продукции. Сегодня мы выпускаем широкий ассортимент топливных фильтров для любых типов автомобильных двигателей.

Bosch является крупнейшим производителем автомобильных компонентов. Мы предлагаем

не только топливные фильтры. У компании  очень мощная производственная и исследовательская база, разработчики фильтров тесно сотрудничают, например, с отделами проектирования систем впрыска топлива. Наша продукция поставляется на конвейеры ведущих мировых производителей. Поэтому все фильтры сконструированы под конкретный мотор и применение в зависимости от требований производителей.

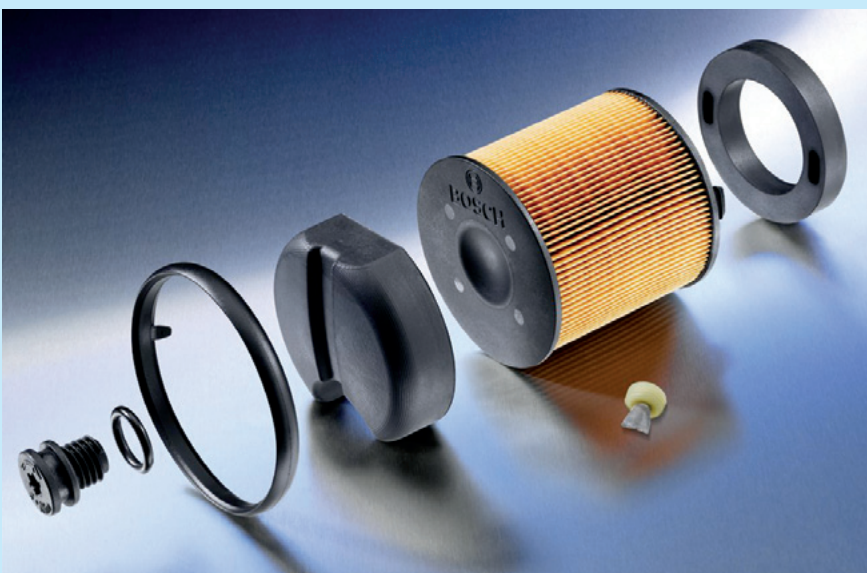
Bosch располагает собственными предприятиями по разработке и производству топливных фильтров по всему миру. Поэтому у компании есть возможность производить фильтры в непосредственной близости от рынков сбыта с характеристиками, которые соответствуют местным условиям эксплуатации.



1. Топливопровод
2. Устройство для удаления воды
3. Крышка
4. Двойная кромка
5. Многослойная фильтрующая среда
6. Водосборник
7. Датчик воды
8. Трубка для удаления воды

1. Уплотнение
2. Соединительный фланец
3. Двойная кромка
4. Многослойная фильтрующая среда
6. Пробка для слива воды

- A. Подача неочищенного топлива
B. Фильтрация
C. Подача очищенного топлива



в фильтрах тонкой очистки. Фильтры тонкой очистки могут иметь сменные элементы или заменяться в сборе с корпусом подобно своим масляным собратьям.

Главное в конструкции элементов тонкой очистки — фильтрующая штора. Она прошла следующие стадии развития. Сначала применялась витая штора из плотной бумаги. Использовалась она и на автомобильных, и на тракторных дизелях. На смену ей пришла укладка шторы звездой, не вышедшая из употребления до сих пор. И наконец, современной конструкцией считается спирально-складчатая укладка. Подобная штора, выполненная, кстати, из крепированной бумаги, применяется и в топливных фильтрах бензиновых двигателей со впрыском, о чем наш журнал писал неоднократно.

В современные конструкции фильтров тонкой очистки иногда включают датчики наличия воды, системы водоотделения, краны для слива отстоя и другие комбинации полезных устройств. О них мы еще поговорим, а сейчас вернемся к номинальной тонкости отсева. А именно — к ее «дизельной» эволюции.

Однажды в СССР

Эксперт НАМИ канд. техн. наук **Галина Борисова** рассказала нам почти детективную историю. В 1970-х годах у нас сложилась критическая ситуация с эксплуатацией «КамАЗов». Топливная аппаратура выходила из строя повсеместно, поэтому под Ригой даже началось строительство специального завода для ее ремонта.

Одновременно велись и научные исследования, ибо лечить надо все-таки не последствия, а причину. В рамках этой работы специалисты НАМИ совместно с ГАИ останавливали на Ярославском шоссе проходящие «КамАЗы». В этих машинах за счет государства заменялись топливные фильтры, а снятые брались на исследование. Здесь надо оговориться — если они вообще были установлены! А среди снятых только 10% были в приемлемом состоянии. Некоторые элементы были просто проткнуты отверткой для свободного прохождения топлива.

За что же водители так невзлюбили топливные фильтры? В то время на наши дизельные грузовики ставились элементы из бумаги с номинальной тонкостью отсева 1–3 мкм. Казалось бы, прекрасная фильтрация, и это направление надо развивать и укреплять. Но такие фильтры пропускали топливо лишь в зоне складок шторы, имели ничтожный ресурс и вскоре вообще переставали пропускать топливо — даже при установке двух элементов параллельно. Вместо положенных 20 тыс. км такие элементы ходили всего 6 тыс., после чего

Слово экспертам



Вячеслав Емельянов, заведующий отделом автомобильных и авиационных бензинов Всероссийского научно-исследовательского института по переработке нефти, докт. техн. наук
Сегодняшняя проблема — не в экологической безопасности бензина. С этим как раз все очень неплохо: российские НПЗ опережающими темпами переходят на производство продукции стандарта Евро-5.

Так что сегодня вопрос не в безопасности, а в качестве бензина на заправке. На западе в «цепочке» перегрузок от НПЗ до бака автомобиля бензин проходит обычно четыре фильтра — при переливе в бензовоз, в емкость на базе, в емкость на АЗС, и через колонку в бак. У нас же

фильтрация гарантированно происходит лишь на стадии залива топлива в бензовоз на НПЗ. Далее — никакой гарантии.

Если «фирменные» сети следят за качеством топлива, вовремя меняя фильтры и проводя очистку емкостей по графику, то на частных, не «фирменных» заправках бывает всякое. Например, если забивается фильтр на раздаточной колонке АЗС, то его могут не поменять, а просто проколоть — «чтобы лучше текло в бак».

К сожалению, у нас в стране нет государственного органа, который реально следил бы не только за экологической безопасностью бензина, но и за его качеством. Сказанное, в общем-то, справедливо и для дизельного топлива.



Тамара Митусова, заведующая отделом дизельных, судовых и котельных топлив Всероссийского научно-исследовательского института по переработке нефти, докт. техн. наук

Современные дизельные двигатели год от года становятся все более «разборчивыми», да и экологические требования к ним постоянно ужесточаются. Соответственно растут требования и к качеству самого топлива: достаточно сказать, что если по старому ГОСТу в нем допускалось

содержание воды не более 0,3%, то сегодня этот показатель не должен превышать 200 ppm — т.е. не более 0,02%.

Но вот парадокс — на российских НПЗ производят качественный продукт, а в баки автомобилей он часто попадает загрязненным. Например, этой зимой были большие проблемы, связанные с обводненностью зимнего дизтоплива.

Когда мы разобрались в проблеме, то оказалось, что всему виной плохая очистка емкостей для хранения и перевозки — а то и полное ее отсутствие. На дне емкостей скапливается вода и механические загрязнения, которые, попадая в топливо, приводят как минимум к сокращению срока службы фильтров, а как максимум — к выходу из строя самого двигателя.

водитель брал в руки отвертку, дырявил элемент и продолжал путь... А потом топливная аппаратура выходила из строя.

Причина в том, что заявленная в западных аналогах тонкость отсева 3 мкм была не номинальной, а средней (вспомним слова Владимира Волкова!). В какой-то момент определение «средняя» выпало из документации, и наш автопарк стал ориентироваться на фильтрацию 3 мкм. И даже ГОСТ соответствующий вышел.

В рамках упомянутых исследований в НАМИ было испытано несколько десятков различных зарубежных фильтров для дизельного топлива. Оказалось, что номинальной тонкости отсева 3 мкм нет нигде — она находилась в пределах от 15 до 25 мкм.

Насыщение элементов указанными частицами (своеобразное отложение осадка) происходило весьма быстро, после чего фильтры выходили на нужные показатели и работали очень долго. Так, например, 15-мкм фильтр через 2 тыс. км пробега пропускал частицы 5 мкм, а через 3 тыс. км — уже 1 мкм. Сопротивление же возрастало незначительно.

Тогда же была разработана специальная бумага для фильтрующей шторы с номинальной тонкостью отсева 15 мкм. Созданные на ее основе элементы отработали 12 тыс. км без особых проблем. Позднее наши разработчики смогли выйти на 24 тыс. км пробега, что сопоставимо с зарубежными показателями. Таким образом, отечественный парк «КамАЗов» был спасен.

А фильтр со стартовой номинальной фильтрацией в 3 мкм, как уже говорилось, долго служить не мог. Его сопротивление больше, чем у 15-мкм фильтра, в десятки раз. Для такой номинальной фильтрации нужно была специальная бумага.

Много лет спустя

Итак, все дело было в фильтровальной бумаге. Нужны были новые фильтровальные материалы. И их разработали — правда, уже не наши, а зарубежные фирмы, выпускающие фильтровальные бумаги по заказу производителей фильтров. А необходимость появления топливных фильтров с номинальной тонкостью отсева 1–2 мкм была обусловлена жесткими экологическими требованиями и появлением новейших дизелей, оснащенных Common Rail. Но что удивительно: в нашей стране норма номинальной тонкости отсева осталась прежней — не более 15 мкм. И действует она до сих пор...

Мы сидим с Владимиром Волковым в лаборатории НАМИ и смотрим протоколы испытаний фильтров, проведенных в 2004 году. Уже тогда, более восьми лет назад, лучшие образцы дизельных фильтров демонстрируют номинальную тонкость отсева 6 мкм, 5,7 мкм... Даже как-то неудобно сравнивать эти показатели с нашим официальным нормативом «не более 15 мкм».



Топливный фильтр GB-6340 для автомобилей VW-LT, Passat

Идем дальше. Вот протоколы испытаний 2012 года для грузовых автомобилей, выполняющих нормы Евро-5. Смотрим: номинальная тонкость отсева фильтров ведущих производителей: 0,4 мкм, 1 мкм, 0,4 мкм, 0,2 мкм, 1,1 мкм, 0,2 мкм... Ну как, впечатляет? Это уже не просто тенденции, это реалии, конкретные технические решения для прецизионной топливной аппаратуры.

Необходимо уточнение — перед нами показатели фильтров тонкой очистки. Поэтому работают они не в одиночестве, первый «грязевой» удар принимают фильтры предварительной, грубой очистки. А как фильтруют они?

Изучаем еще один документ с характеристиками предварительного фильтра с водотделением. Интересно, что производитель применяет в нем три вида фильтровальной бумаги: с номинальной тонкостью отсева 20 мкм, 11,5 мкм и 4 мкм в зависимости от дизеля, на котором этот предварительный фильтр устанавливается. И вот очищенное таким образом и обезвоженное топливо поступает в фильтр тонкой очистки с 1–2-микронной тонкостью отсева. Ясно, что топливная аппаратура этого дизеля будет жить долго и счастливо.

Вот только наш норматив «не более 15 мкм»... Пора признать, что он безнадежно устарел, тем более, что ведущие компании по производству фильтров уже давно работают совсем с другими порядками величин номинальной тонкости отсева.

А теперь поговорим о фильтрах предварительной очистки поподробнее.

Отделим воду с грубыми частицами да подогреем...

Главная боль дизелиста — вода в топливе. Она провоцирует коррозию топливной аппаратуры, ускоренный износ цилиндропорш-



Победитель конкурса
«Автокомпонент года 2012»
в номинации «Фильтры»

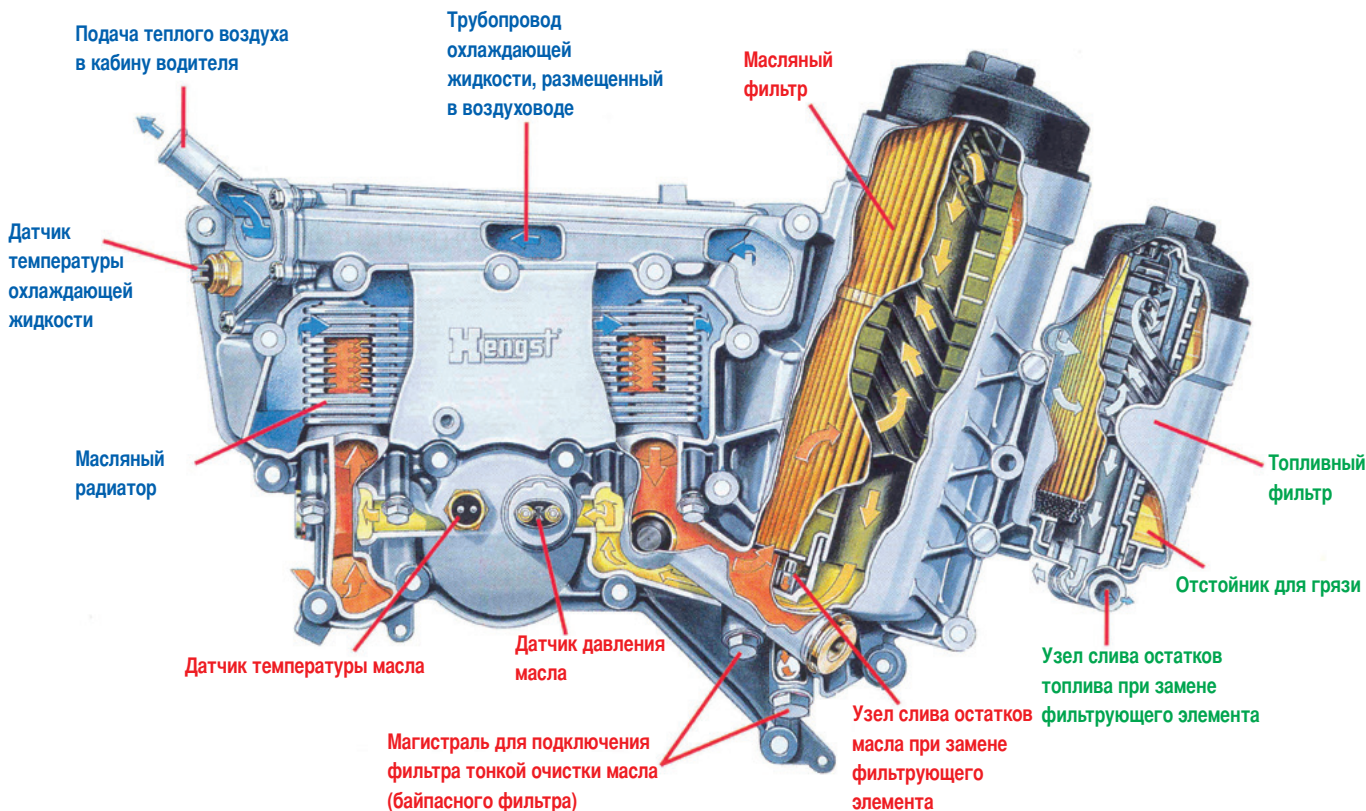


ОДОБРЕНО АВТОКОНЦЕРНАМИ ПРИЗНАНО ПРОФЕССИОНАЛАМИ

- Сертификация по международным стандартам ISO 9001 и ISO/TS 16949
- Поставки на конвейер и в гарантийные сети российских и международных автопроизводителей
- Более 250 наименований инжекторных, дизельных и карбюраторных топливных фильтров

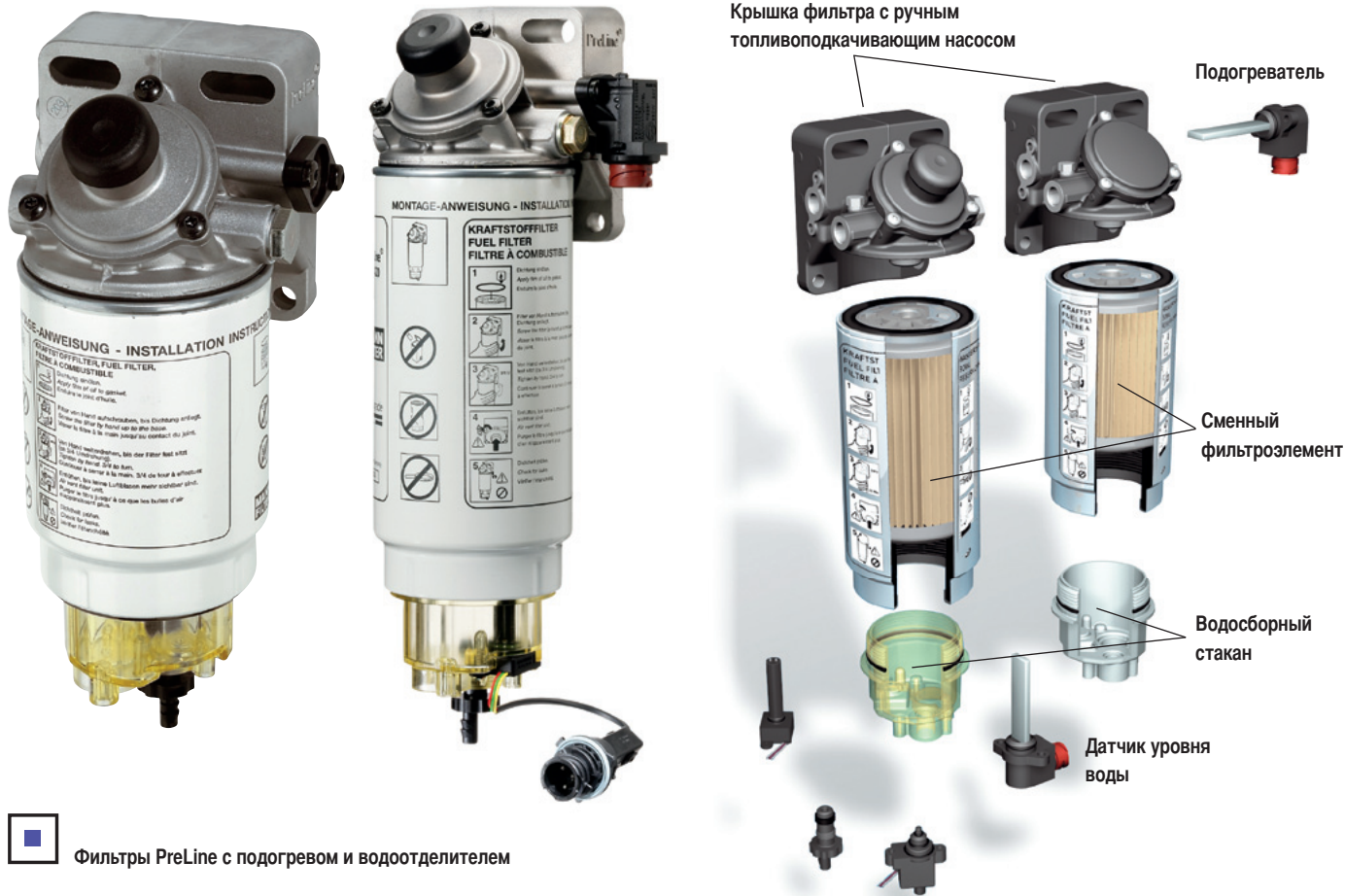


8 800 555 98 00
www.bigfilter.com



В современных двигателях все чаще применяются модульные системы фильтрации. Здесь показан совмещенный модуль для очистки масла и дизельного топлива

АГРЕГАТЫ, УЗЛЫ, СИСТЕМЫ, ДЕТАЛИ



Фильтры PreLine с подогревом и водоотделителем

невой группы, потерю мощности и прочие беды. Откуда вода? Во-первых, она попадает в топливо при хранении и транспортировке. Во-вторых, часть топлива возвращается в бак через «обратку», имея более высокую температуру, чем топливо и воздух в баке. Результат циркуляции предсказуем: конденсация влаги. Да и сам бак зачастую не герметичен, в него попадает влажный воздух извне. А в процессе заправки туда может проникнуть и пыль.

И несмотря на приближающееся лето, нельзя сбрасывать со счетов следующее. В холодные времена дизелистов ждут дополнительные хлопоты: в топливе выпадают парафины, грозящие забить фильтры. Для предотвращения этого явления существуют депрессорные присадки, но вдруг в нужное время их под рукой не окажется, или этими препаратами неправильно воспользуются, — например, введут в холодное топливо?

Для борьбы с этими напастями компания MANN+HUMMEL создала оригинальный фильтр дизельного топлива с функциями водоотделения и подогрева. Имя ему — PreLine.

Вообще-то PreLine называют фильтром по традиции. По сути, это целая система, состо-

ящая из сменного фильтрующего элемента, стакана для сбора воды со сливным краником и прочного виброустойчивого корпуса со специальной крышкой, в которой размещаются электрический подогреватель топлива и ручной насос.

Кстати, а зачем он нужен, этот насос? Никакого секрета: для облегчения удаления воды из системы и для подкачки топлива сразу после замены фильтрующего элемента.

Сменный фильтрующий элемент изготовлен из волокнистого материала серии Multigrade F_Pro. По сравнению с традиционными фильтрующими материалами он обеспечивает очень эффективное водоотделение. Можем привести и количественную характеристику:



Топливный фильтр GB-6245 для автомобилей DAF, FORD, KAMAZ, MAN, MERCEDES-BENZ, RENAULT, SCANIA, VOLVO

Информация от производителя

Новый фильтр из Ливен

По заказу Ярославского моторного завода конструкторами ОАО «Автоагрегат» был разработан фильтр тонкой очистки топлива для дизельных двигателей ЯМЗ стандартов Евро-2, Евро-3, а также для современных двигателей стандарта Евро-4 — ЯМЗ 534. Поставка фильтра на конвейер уже началась.

Конструкция изделия отвечает современным тенденциям в двигателестроении и приходит на смену фильтрам со сменными фильтроэлементами. В дальнейшем ФТ 047.1117010 найдет широкое применение на всей модернизированной линейке двигателей ЯМЗ.



Информация от производителя

Фильтры от Delphi

Ассортимент топливных фильтров Delphi охватывает 96% европейского автопарка. Дизельные фильтры этой марки установлены на многих легковых и малотоннажных автомобилях известных производителей, включая Ford, Renault, Jaguar, Peugeot, Citroën, Mercedes, Kia, Ssangyong и Hyundai. Кроме того, Delphi производит широкий спектр высокоэффективных, сверхмощных фильтров, разработанных специально для грузовиков, автобусов, морской, сельскохозяйственной и шоссейной техники. Они устанавливаются на наиболее популярные двигатели коммерческих транспортных средств, включая Mercedes, Iveco, Renault, DAF, Scania и Volvo, и обеспечивают практически 100%-ю эффективность в отводе воды и удалении частиц размером до 10 мкм.

Столь высокое качество фильтрации имеет решающее значение для эффективной защиты системы впрыска топлива Common Rail. Ведь двигатели сегодня работают с впрыском топлива при давлениях до 2000 бар и микронными допусками. Причем тонкие компоненты дизельных двигателей особенно уязвимы для повреждения жидкими и твердыми загрязняющими веществами в топливе. Например, всего лишь 5 г грязи размером в 2–5 мкм может разрушить систему впрыска топлива.

Вода или частицы могут вызвать микроскопические повреждения поверхности, которые затем увеличатся из-за высоких давлений и участвующих потоков. Это, в свою очередь, может привести к значительному износу насоса и форсунок, затем к снижению мощности и производительности двигателя, неэффективному запуску, росту потребления топлива. И в итоге — к окончательной поломке.

Поэтому ассортимент топливных фильтров Delphi для дизельных систем впрыска Common Rail был разработан для отвода частиц вплоть до 2 мкм и удовлетворяет потребностям долговечности и производительности.

Эти топливные фильтры являются высокоэффективным, многослойным средством удаления твердых частиц и отвода воды для максимальной защиты двигателя.

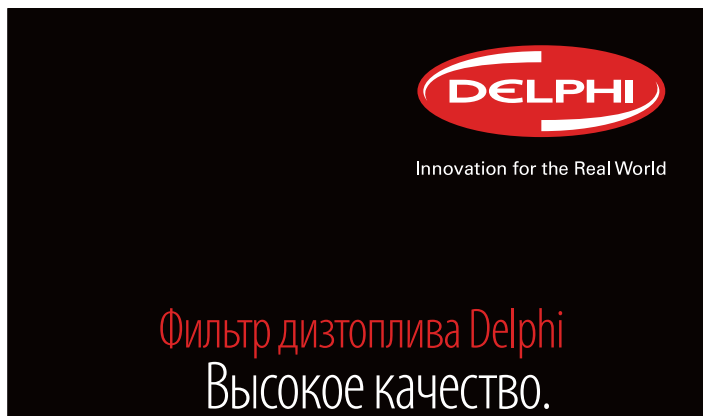
Для создания их была разработана новая технология, запатентованная Delphi: в них используется специальная смесь высококачественной целлюлозы в сочетании со смолой, прошедшей специальную химическую обработку. Эта смесь отталкивает воду и эмульсии.

более 93% по DIN ISO 4020, что отвечает требованиям производителей топливной аппаратуры. Но и это еще не всё. Данный показатель остается стабильным в течение всего срока службы элемента.

Подогреватель крышки фильтра запитывается от бортовой сети напряжением 24 В. Энергии он потребляет сравнительно немного — 350 Вт, включаясь автоматически при температуре +5°C.

А как PreLine встраивается в топливную магистраль? Фирма разработала собственную схему, согласно которой PreLine монтируется на линии всасывания, т.е. перед подкачивающим насосом. При этом необходимо обеспечить легкий доступ к узлу для слива воды и замены элемента. А фильтр тонкой очистки размещается традиционно — на линии низкого давления.

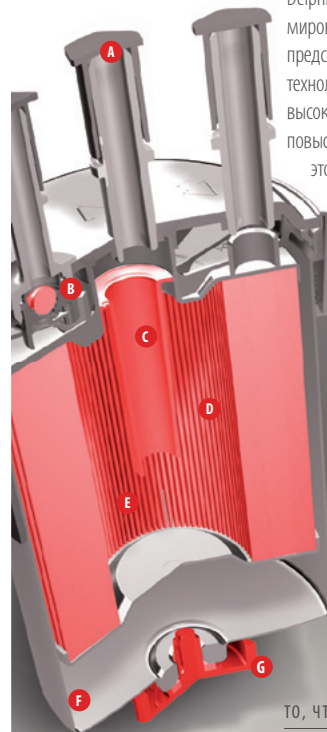
Фирма выпускает несколько типоразмеров фильтра PreLine. Сочетание «PreLine плюс фильтр тонкой очистки» обеспечивает очень хорошую итоговую фильтрацию, что нам подтвердили в Испытательном центре продукции автомобилестроения НАМИ. **АЕС**



Скрытое внутри.

Детали могут выглядеть одинаково, важно то, что внутри.

Delphi много лет поставляет запчасти на конвейеры мировых автопроизводителей и, используя этот опыт, представляет изготовленный по запатентованной технологии фильтр дизельного топлива — высокоэффективное средство фильтрации, которое повысит производительность работы двигателя. Что это значит для Вас? Надежный фильтр, в котором можете быть уверены и Вы, и Ваши клиенты. Компания Delphi использует более чем 100-летний опыт поставщика оригинальных запчастей и производит детали, с которыми автомобиль создан.



ТО, ЧТО ОТЛИЧАЕТ DELPHI, НАХОДИТСЯ ВНУТРИ

Фильтр дизтоплива Delphi // А Защитные колпачки Предотвращают загрязнение; **В Запатентованный отводной клапан** Обеспечивает циркуляцию теплого топлива, облегчая пуск двигателя; **С Запатентованная система управления воздухом** Направляет воздух, обеспечивая плавную работу двигателя; **Д Гофрированная конструкция** Повышает фильтрующую способность; **Е Высокоэффективный многослойный фильтрующий материал** Улучшает улавливание частиц, отделение воды и повышает срок службы фильтра, обеспечивая максимальную защиту двигателя; **Г Покрывание Galfan** Прекрасно работает в экстремальных условиях, включая испытания в солевом тумане по ISO9227; **Г Пробка для слива воды** Обеспечивает удаление скопившейся грязи и воды; опционально датчик присутствия воды.

delphi.com/am

© 2012 Delphi Automotive Systems, LLC. All rights reserved.

