

ТЕМА НОМЕРА: Технологии DELPHI в мире aftermarket'a

2017
Спецвыпуск

autoExpert

Р ы н о к а в т о б и з н е с а

Made in Europe

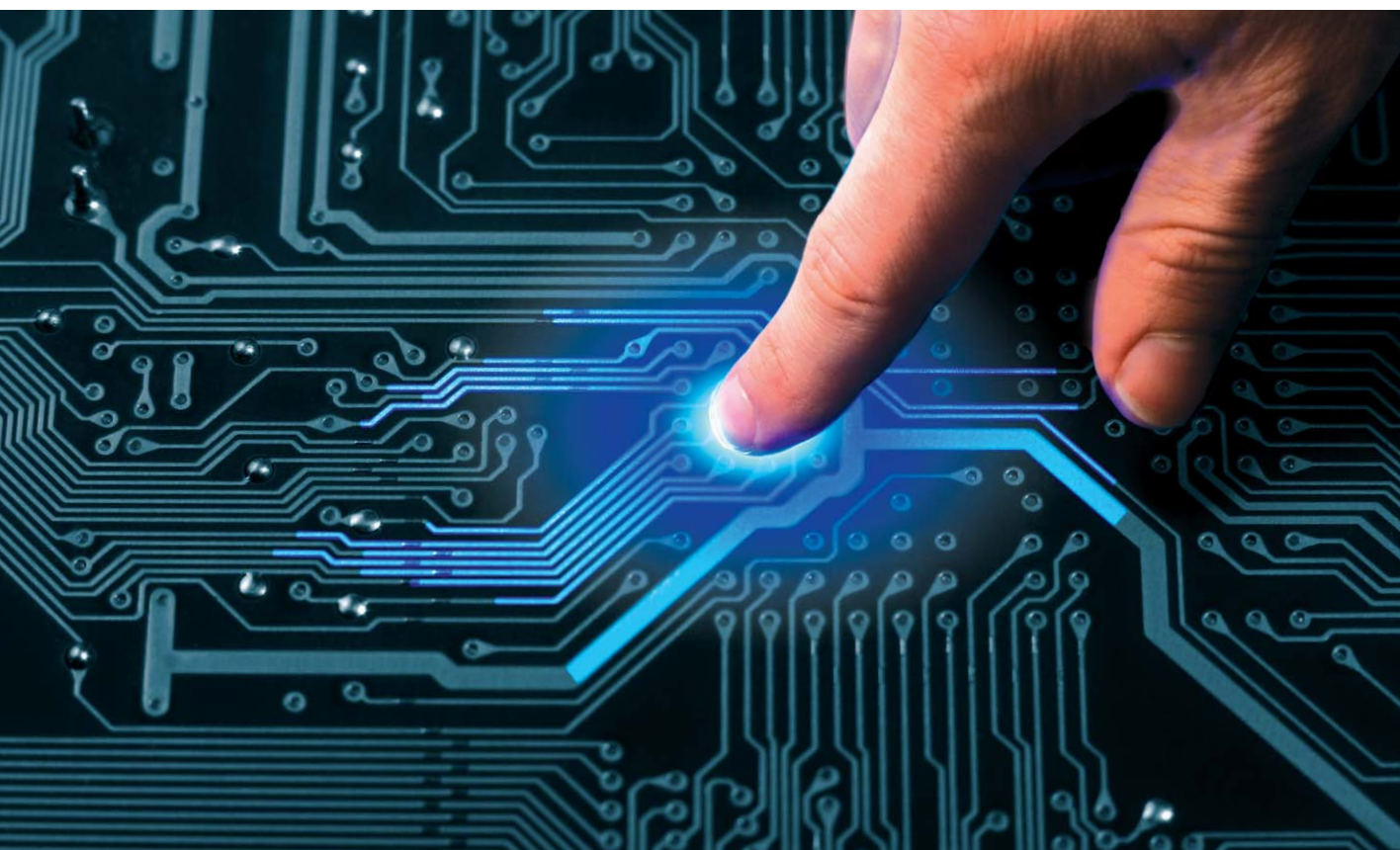
глазами **autoExpert'a**



На горизонте **ВОЗМОЖНОГО**

www.delphiautoparts.com

Компания • Технологии • Продукция



Галактика



autoExpert, изучая рынок автокомпонентов и автосервиса Украины, видит, что часто даже относительно подкованные продавцы запчастей недостаточно информированы о том, что представляют из себя крупные мировые корпорации. И это не удивительно, ведь всегда труднее оценить масштаб большой системы, находясь внутри нее и не перемещаясь. А великое видно на расстоянии или становится понятным после длительного путешествия. Давайте рассмотрим свысока, а потом понаблюдаем в телескоп за одной из окружающих нас галактик – Delphi Automotive.

Галактика Delphi – вокруг нас и включает очень большое количество объектов, в разной степени удаленных от нашего круга интересов. Поэтому чтобы представить корпорацию как целое, необходимо абстрагироваться и посмотреть на нее из другой точки.

Центр Delphi Automotive – его штаб-квартира, находится в Англии. Европейское подразделение, которое составляет широкий спектр запчастей на aftermarket – Delphi Product & Service Solutions – несколько ближе: его головные офисы находятся в Уорике (Анг-

лия). В орбите Delphi – 126 заводов в 33 странах мира. Они ежегодно поставляют на глобальный рынок продукцию в ассортименте порядка 14 тысяч различных компонентов. Ее стоимость превышает 17 миллиардов долларов (по итогам 2014 года согласно официального отчета корпорации).

Порядка десятой части от этой трудно осознаваемой суммы – 1,7 миллиардов долларов – Delphi Automotive потратила в 2014 году на исследования и разработки, которые ведутся в 15 технических центрах. В одном таком центре могут ра-

ботать от нескольких сотен до более тысячи инженеров, тогда как их общая численность достигает 20 тысяч (!). А всего на Delphi Automotive в мире работают около 164 тысячи человек. То есть население полумиллионного города, если принять в расчет членов семей работников. Только в Европе Delphi работает с более чем 6800 дистрибьюторами.

Немного представив себе масштаб, зададимся вопросом – чем занимается такое количество специалистов? Так вот, структура Delphi сегодня представлена следующими подразделениями:

- Powertrain Systems incl. Delphi Product & Service Solutions
- Electrical/Electronic Architecture
- Electronics & Safety

Все в моторе, кроме блока и механики

Подразделение **Powertrain Systems** занимается разработкой и производством всего, что имеет отношение к двигателю. Англоязычный термин Powertrain довольно сложно перевести на русский язык одним словом или даже словосочетанием. Дословно оно оз-

начает «силовой», «силовая передача» или «силовой тракт». Под этим понятием группируется все, что относится к обеспечению производства энергии в двигателе: системы управления двигателем (EMS) и датчики, топливные системы и управление фазами газораспределения, системы рециркуляции отработавших газов (EGR) и пр.

Подразделения Powertrain есть у многих компаний, производящих различные детали двигателя, но, кроме Delphi, пожалуй, не найдется компаний, производящих почти «весь Powertrain». На заводах корпорации производятся практически все автокомпоненты, имеющие отношение к топливу и смесеобразованию: от погружных топливных насосов (топливных модулей) и ТНВД до инжекторов всех известных типов, как бензиновых, так и дизельных. Delphi производит также механизмы управления газораспределением, клапаны рециркуляции отработавших газов и другие компоненты.

Начав с выпуска первых дизельных систем в 1931 году, Delphi планомерно наращивала свои компетенции в этом направлении. Одним из последних крупных приобретений была покупка одного из мировых лидеров – компании Lucas Varity вкупе с ее заводом в Стоунхаусе (Англия) и центром инжиниринга в Лондоне. Собственно, производителей дизельной топливной аппаратуры во всем мире по пальцам можно пересчитать – настолько это сложное дело. Создание прецизионных (сверхточных) компонентов, работающих с давлением до 2000 (а иногда и более) атмосфер – это вершина современных технологий в области впрыска.

Перемещаясь ближе к нам в изучении корпорации, видим, что за 15 лет присутствия в Восточной Европе Delphi построила несколько новых высококлассных заводов. В частности завод в Яссах (Румыния) производит самые передовые системы дизельного впрыска (репортаж с завода – в журнале *autoExpert* №4-5'2014).

То, что производит Delphi, на сегодняшний день является абсолютным «технологическим потолком» в области дизельных насосов и особенно инжекторов. В перечне выпускаемой продукции системы Common Rail под названием Delphi Multec, предназначенные для легких дизельных автомобилей. Благодаря четко сбалансированной конструкции клапана соленоида инжектора, система Delphi Multec по скорости впрыска приближается к пьезо-инжекторам. Она применяется во множестве популярных моделей, среди которых Citroen C4 Picasso, Infiniti Q50, Peugeot RCZ R, Mercedes-Benz C-Class, CLA и GLA, а также Volkswagen Polo. Через несколько лет автомобили, осна-

Совершенно новый завод Delphi по производству систем дизельного впрыска в г. Яссы, Румыния, построенный в чистом поле после вступления страны в Евросоюз.



Штаб-квартира корпорации **Delphi Automotive** находится в Англии. Европейское подразделение, которое поставляет широкий спектр запчастей на aftermarket – Delphi Product & Service Solutions – находится в Уорике (Англия). В орбите Delphi Automotive – 126 заводов в 33 странах мира. Они ежегодно поставляют на глобальный рынок продукцию в ассортименте порядка 14 тысяч различных компонентов. Ее стоимость превышает 17 миллиардов долларов (по итогам 2014 года согласно официального отчета корпорации). Порядка десятой части от этой суммы – 1,7 миллиардов долларов – Delphi Automotive потратила в 2014 году на исследования и разработки, которые ведутся в 15 технических центрах. В одном таком центре могут работать от нескольких сотен до более тысячи инженеров, тогда как их общая численность достигает 20 тысяч. А всего на Delphi Automotive в мире работают около 164 тысячи человек. Только в Европе Delphi Product & Service Solutions работает с более чем 6800 дистрибьюторами.

То, что производит Delphi, на сегодняшний день является абсолютным «технологическим потолком» в области дизельных насосов и инжекторов.





щенные этими инновационными топливными системами для дизельных двигателей, сойдут с гарантии и придут на вторичный рынок автосервиса.

По состоянию на июнь 2015 года, по данным Delphi, с конвейеров автопроизводителей сошло более 5 миллионов автомобилей, укомплектованных элементами дизельной топливной системы, произведенными только на заводе в Яссах. Не менее показательная цифра – общее количество грузовых автомобилей, укомплектованных топливной аппаратурой Delphi. Несмотря на то, что грузовиков в мире на порядок меньше, чем легковых авто, топливные системы Delphi установлены на более чем 5 миллионов двигателей грузовиков, сошедших с конвейеров различных производителей. Среди них – такие как Volvo Truck, Renault Trucks, Hyundai и DAF.

В Румынии на сегодняшний день Delphi имеет четыре производственные площадки: завод дизельной топливной аппаратуры неподалеку от города Яссы и три завода компонентов электрических и электронных систем в Сынни-колау Маре, Инеу и Молдова-Ноуэ.

В Польше, на другом заводе подразделения Powertrain Systems в городе Блони (репортаж с завода – в журнале *autoExpert* №3'2015), производят топливные системы для бензиновых двигателей: топливные погружные насосы, воздушные заслонки и системы управления фазами газораспределения. На заводе также расположен тренинговый центр, где постоянно проводится обучение специалистов вторичного рынка. Продукция завода поступает как в первичную комплектацию автомобилей, так и на вторичный рынок, и развозится по пяти континентам.

Всего у Delphi в Польше 3 производственных площадки (две относятся к подразделениям электроники и безопасности) и технический центр, в который корпорация вложила почти четыреста миллионов долларов инвестиций.

Головной офис Delphi Powertrain Systems находится в Люксембурге. Там в распоряжении разработчиков и испытателей имеются лаборатории непосредственного впрыска бензина, компонентов системы управления двигателем и (отдельно) термическим оборудованием, выпускной системы и выхлопа, установки для исследования вибрации и шума, камера электромагнитной совместимости, динамометры для двигателей и автомобилей, и даже крытый испытательный трек с оборудованием для измерения внешнего шума.

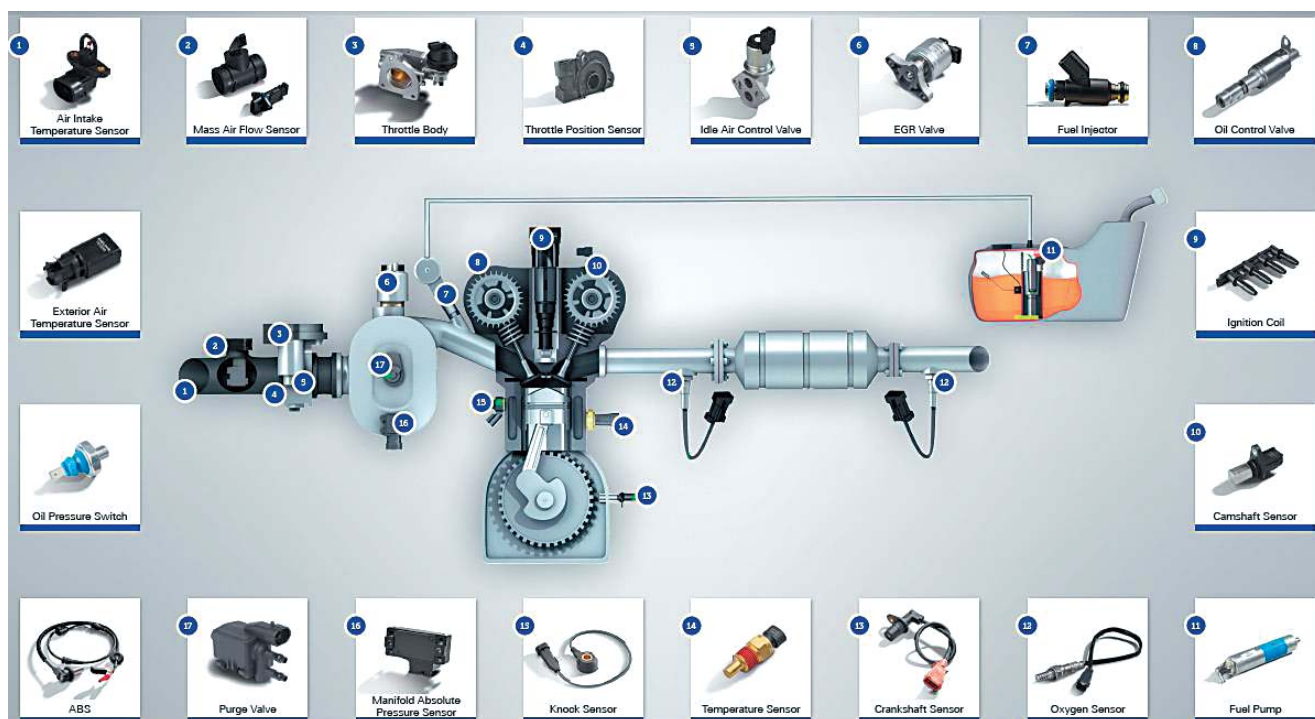
Среди последних разработок люксембургского технического центра Delphi – отмеченные в 2011 году премией Automotive News PACE Award (Вклад ведущих автомобильных производителей в совершенство) форсунки Multec homogeneous GDi injectors, обес-

печивающие гомогенное (равномерное) распыление легкого топлива при непосредственном впрыске, а также новые промежуточные охладители наддувного воздуха и ряд других инноваций, способствующих сокращению выбросов и повышению топливной экономичности традиционных ДВС.

Предприятия подразделения Powertrain Systems занимаются разработкой и производством следующих комплектующих: топливные модули с насосами, воздушные заслонки с контроллерами, гидравлический механизм управления газораспределением Variable Cam Phaser, конденсаторы топлива, модули управления двигателем с прямым впрыском GDi, топливные насосы высокого давления для двигателей GDi, электрические дроссельные заслонки, топливные рампы высокого давления, инжекторы Multec GDi, катушки зажигания, электрические и механические вариаторы фаз газораспределения, клапаны, лямбда-датчики.

Причем это далеко не все компоненты для двигателей, поскольку многие другие находятся в ведении другого подразделения – **Electrical / Electronic Architecture**, то есть «Электрики и электроники». К ним относятся электронные дроссельные заслонки, катушки и модули зажигания, всевозможные датчики: ABS, температурные, оборотов коленвала, кислородные, давления масла, расходомеры воздуха и пр. – полный перечень отображен на схеме.

С учетом перечисленного, похоже, проще перечислить, чего в моторе Delphi не производит: деталей ЦПГ и уплотнений, валов и клапанов, подшипников, т.е. «чистого железа».





Delphi производит электронные блоки управления двигателем (ЭБУ) для широкого спектра автомобилей.

Мы не упомянули еще об одном важном компоненте, который Delphi также производит – электронных блоках управления двигателем (ЭБУ). Если учесть, что автомобиль почти полностью управляется электроникой, то справедливо будет сказать, что Delphi «вдыхает жизнь» в огромную часть сходящих с конвейеров автопроизводителей современных авто.

Скорее всего, у вас уже закружилась голова, что практически все перечисленное – это в первую очередь поставки в OEM. Так оно и есть. Delphi – поставщик 25 крупнейших мировых автопроизводителей, в основном американских и европейских. Очевидно, что блоки управления и многие другие компоненты, рассчитанные на весь срок службы автомобиля, производить только для вторичного рынка не имело бы смысла. Да и вряд ли это возможно, учитывая стоимость их разработки и необходимые для этого научные и инженерные ресурсы. Очевидно, что 20 тысяч инженеров должны заниматься множеством направлений, не только прикладных, а и теоретических.

По дороге в будущее

По большому счету, даже такие высокотехнологичные компоненты и устройства, как дизельная аппаратура или блоки управления, – не вершина инженерного творчества Delphi. Их скорее можно отнести к уже обычным технологиям дня сегодняшнего, как и головные устройства или штатную навигацию, поставляемые Delphi автопроизводителям. Кстати, по перечисленным позициям Delphi Automotive – крупнейший мировой поставщик автопрома.

Элита же корпуса разработчиков компании занимается будущим – перспективными системами активной безопасности и помощи водителю, теле-

матикой, интерфейсом «человек-машина», связью между транспортными средствами и, наконец, разработкой систем автоматического вождения. Это все относится к деятельности подразделения **Electronics & Safety**. Разработки в области электроники ведутся в центрах, расположенных в Вуппертале, Люксембурге и Кракове.

На последнем автосалоне во Франкфурте Delphi представила самые современные технологии в области систем активной безопасности и связи. Среди них – новый радар малого радиуса действия, предназначенный для широкого применения в системах безопасности, который в сочетании с камерой высокого разрешения позволяет компьютеру автомобиля видеть и оценивать дорожную ситуацию лучше самого опытного водителя. Ведь радар не «слепнет» даже в густом тумане, в отличие от человеческих глаз или камер. Также Delphi продемонстрировала первую в мире 3D-систему распознавания жестов, вывод которой на рынок запланирован совместно с ведущими европейскими автопроизводителями.

Еще в начале этого года все возможности технологий Delphi по активной безопасности и автоматическому управлению транспортными средствами были продемонстрированы в самом длинном беспилотном автопробеге по территории Северной Америки. Пробег начался на берегу Тихого океана в Сан-Франциско и закончился в Нью-Йорке, покрыв расстояние в 5600 км без единого аварийного происшествия.

В 2015 году Delphi заключила контракт с компанией Audi на поставку оборудования для автоматической системы управления – главного контроллера систем помощи водителю. Многоцелевой контроллер Delphi одновременно управляет множеством электронных подсистем или устройств, связанных с активной и пассивной безопасностью, информационно-развлекательным комплексом и т.п., установленных в автомобиле, и является, по сути, главным центром управления. Контроллер может быстро и эффективно обрабатывать большой массив данных, что обеспечивает функционирование системы автоматического управления.

Диагностика

Перечень всех инноваций Delphi в области автомобильной электроники занял бы слишком много времени. К тому же, среднего украинского механика и даже директора СТО сегодня интересует не столько распознавание автомобилем будущего состояния водителя, подаваемых голосом или даже взглядом команд (все это Delphi тоже уже успешно занимается), сколько работа с реальными клиентами автосервиса. И в этой сфере Delphi, а точнее подразделение **Delphi Product & Service Solutions**, может предложить для афтермаркета очень много.

Прежде всего, коснемся первого момента в ремонте – постановки правильного диагноза и определения неисправности. Delphi производит блоки управления, т.е. обладает полным представлением об их устройстве, принципах функционирования, о про-



Беспилотный Audi Q5 и команда испытателей

граммном обеспечении и т.п. Естественно, что в этом случае логично разрабатывать и диагностические сканеры, чем Delphi с успехом и занимается.

Delphi, как и другие производители, предлагает универсальные диагностические приборы. Конечно, никакой прибор не обслужит всех машин, но сканер Delphi отлично «сделает» VAG, Ford, Opel,

Delphi. Новые разработки в области программного обеспечения будут полностью охватывать модели DAF, Iveco, Renault Trucks, Scania и Volvo Trucks и их подсистемы, а также автобусы Volvo Buses и EvoBus (Mercedes-Benz/Setra).

Основное отличие «диагностически» Delphi — в лицензионной политике. Каждый прибор имеет лицензию,

а может до четырех часов. И получается, что если прибор выполняет обновление ПО, СТО на полдня «теряет» важный диагностический инструмент. Поэтому Delphi выпустила отдельный прибор специально для этих работ.

Контроль климата — от конвейера до сервиса

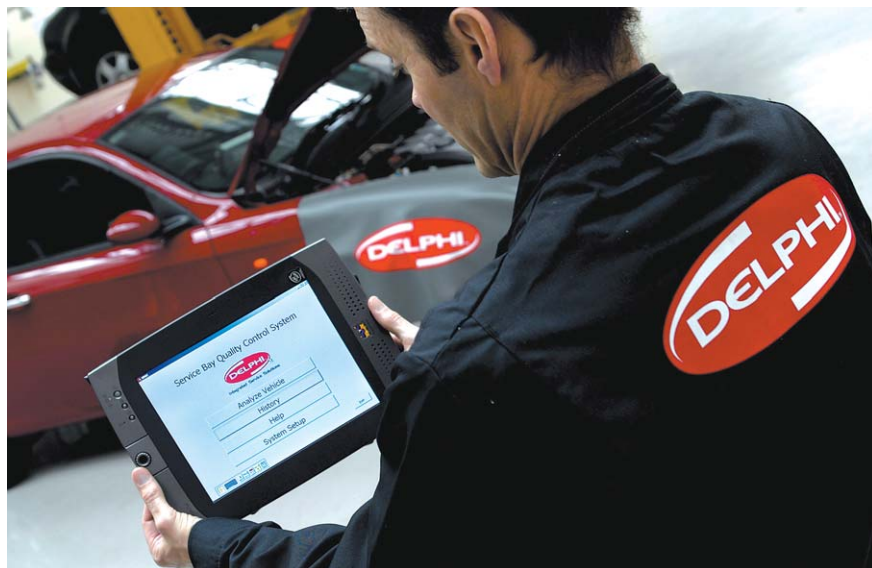
Delphi поставляет на aftermarket широкий спектр компонентов системы климат-контроля: компрессоры кондиционера, все виды радиаторов, управляющие элементы — клапанами, датчиками, контроллерами и пр.

При создании систем кондиционирования наиболее сильны позиции Delphi в области компрессоров. Новые компрессоры от Delphi могут иметь как пневматическое, так и электронное управление. В ассортимент новой продукции входят новейшие компактные регулируемые компрессоры (CVC). Кроме этого, в предложении Delphi есть радиаторы, конденсоры, компоненты для подготовки воздуха, салонные фильтры и ряд других компонентов. В настоящий момент каталог оборудования и расходных материалов превышает сто позиций.

Компрессорные масла и специальные жидкости, произведенные компанией Delphi, отличаются высоким качеством и соответствием заданным характеристикам. Сегодня Delphi предлагает компрессорные масла всех типов для любых систем кондиционирования воздуха, а большой ассортимент различных приспособлений и переходников позволяет быстро и легко ремонтировать систему автомобиля, экономя время и деньги клиента, СТО.

Сложные технологии «простых деталей»

Впрочем, Delphi производит и менее «амбициозные» запчасти — детали подвески и рулевого управления, а также



японские машины с 2003 года. Например, по группе VAG прибор может просканировать все модули, которые находятся в машине, — для поиска ошибок не надо отдельно заходить в каждую систему, — и, само собой, сделает все, что касается кодировки форсунок Delphi и вообще работы с системами производителя Delphi, которых в автомобилях много.

Поскольку обычно СТО специализируются на легковом или грузовом транспорте, у Delphi есть версии ПО как для легкового, так и для грузового транспорта, а сам модуль — универсален, и если СТО начинает обслуживать легковые или грузовые машины в дополнение к основной специализации, достаточно приобрести только ПО. При этом обе программы обслуживают машины в категории «до 3,5 т» — грузопассажирские, микроавтобусы, поскольку их обслуживают разные СТО. Легковая программа обслуживает 47 производителей и примерно 27 тысяч моделей.

Система диагностики Delphi для грузовых автомобилей позволяет техническим специалистам проводить диагностику на уровне дилеров и обладает большой функциональностью с возможностью применения на всех ключевых моделях современных грузовых автомобилей. Программное обеспечение системы для грузовых автомобилей также включает в себя полное покрытие малотоннажных грузовых автомобилей и технические возможности, которые уже являются частью применяющихся диагностических платформ

обычно на год, во время которого предоставляются бесплатные обновления. После завершения срока лицензии программа Delphi не закрывается, а продолжает работать, и даже если обновляется лицензия даже через три года, стоимость обновления не увеличивается. А на самом деле для СТО, которые работают с автомобилями старше трех лет, обновления раз в три года вполне достаточно.

Поскольку стандарт Евро-5 утверждает, что независимые СТО имеют право выполнять кодировки и обновление ПО в машине, Delphi разработал специальный прибор именно для этих целей. Дело в том, что процесс обновления программы может длиться мину-





тормозной системы. Портфель данной продукции в Украине Delphi представляет относительно недавно. Собственно, производство запчастей подвески на сегодня является одним из наиболее развивающихся направлений компании. Объемы годового прироста производства в разных странах мира в процентах оцениваются двузначными цифрами.

Одна из важнейших задач этого направления – предложение на рынке наиболее широкого спектра продукции при более высоком, чем у конкурентов, качестве. Политика компании – поставлять на вторичный рынок запчасти качеством не ниже оригинальных. Это в первую очередь обеспечивается конструкцией и материалами, усовершенствованными технологиями производства, а также тотальным контролем качества и суровыми ресурсными испытаниями. Именно эти составляющие в настоящее время позволяют компании позиционировать свою продукцию в премиум-сегменте.

Производятся детали подвески на заводе в Турции, который был построен как совместное предприятие Delphi с турецким партнером. Delphi предоставила технологию для производства продукции, которая соответствует OE-стандартам, и наладила контроль качества. Сейчас в Турции уже очень развита автоиндустрия, производится более миллиона машин в год, в том числе и на экспорт, работают крупнейшие мировые автоконцерны. Очень хорошая база подготовки квалифицированных кадров, как инженеров, так и рабочих, высокая куль-



тура производства – это ведь издавна ремесленная страна. Расположение производства в Турции также хорошо для Украины в плане логистики, так как завод находится в соседней стране.

Delphi в стандартном ТО

Delphi предлагает практически полный перечень компонентов для стандартного ТО. Кроме фильтров, масел и трансмиссионных жидкостей особо следует отметить программу компонентов тормозных систем. В широком ассортименте предлагаются не только тормозные колодки, а и другие части тормозной системы – диски, барабаны, шланги и гидроцилиндры, прочее.

Комплекты колодок снабжаются всеми вспомогательными компонентами, замена которых является обязательной. Все эти компоненты сконструированы и изготавливаются согласно самым строгим техническим нормам в соответствии с требованиями автомобилестроителей – очевидно, что, производя столь массовый то-

вар, корпорация глобального масштаба не будет рисковать своей репутацией.

Такое широкое покрытие по категориям продукции обусловлено и тем, что Delphi активно развивает свои сервисные концепты, стремясь обеспечить станции своей сети всем необходимым.

Сетевые концепты Delphi

Важное направление в работе подразделения Delphi Product & Service Solutions – организация техподдержки и обучения мастеров СТО, а также организация сетей авторизованных автосервисов. В Украине сервисные концепты Delphi представлены в основном дизельными центрами. В Европе же и, естественно, США – под франшизой Delphi работают и сервисы широкого профиля.

Сеть **Delphi Service Centre** насчитывает более 500 центров в 15 европейских странах. Расширяется присутствие в Прибалтике, Словакии, Словении, Болгарии и Румынии. Сервисы





Delphi работают также на территории Российской Федерации, Белоруссии, Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана, Таджикистана и в Туркмении.

А сеть **Delphi Diesel Centre**, насчитывающая более 4000 станций по всему миру и около 1500 в Европе, предлагает обслуживание и ремонт не только дизельной аппаратуры Delphi, но и других узлов различных производителей.

Крупным ремонтно-диагностическим центром, оснащенным сложным и дорогим диагностическим оборудованием и располагающим полным ассортиментом запчастей, в организационной схеме сети Delphi отведена роль «хаба». По «ободу», т.е. географически близко, размещаются сотрудничающие с Delphi независимые мастерские и ав-

торизованные дилерские автоцентры.

Выгоду от такой формы сотрудничества получают обе стороны. Предприятия автосервиса не несут расходов на дорогостоящее оснащение, не замораживают оборотные средства в виде неснижаемого запаса запчастей и не теряют клиентов из-за отказов выполнения сложных работ. «Хабы» не загружают своих высококвалифицированных работников рутинными операциями, продвигают бренд и воспитывают лояльность к нему как у сервиса, так и у конечного потребителя, и просто зарабатывают деньги на услугах и запчастях.

Франчайзинговая программа компании Delphi позволяет авторизовать свой автосервис как официальный Delphi Service Centre с минимальными затратами. Стать участником сервисной сети Delphi Service Centre может любой автотехцентр, независимый или даже дилерский. Возможность работать по схеме франчайзинга позволяет в странах, где бренд Delphi фактически равно «оригинал», выделить автосервис среди конкурентов и получить большой трафик, тем самым увеличив его конкурентоспособность.

Программа Delphi Service Centre, в которой могут участвовать как независимые автомастерские, так и официальные дилеры автопроизводителей, включает в себя шесть основных элементов. Это диагностика, инструмент, обучение, техническая поддержка, запасные части и профессиональная маркетинговая поддержка. Специалисты центров – участников программы проходят обучение и переподготовку по учебным программам Delphi, в которых, помимо вопросов технического обслуживания, диагностики, ремонта и обработки данных, предусмотрено получение навыков профессионального обслуживания клиентов.

Если сервис позиционируется как

дизельный, ему оказывается поддержка в организации договорных отношений с ближайшим Delphi Diesel Centre, где можно быстро и качественно перебрать снятые ТНВД или форсунки и получить новый код детали для дальнейшей самостоятельной прописки кода в память блока управления. В таком случае Delphi Diesel Centre может полностью гарантировать качество выполненных работ конечному потребителю, поскольку демонтаж и монтаж компонентов дизельной топливной системы проводится силами сертифицированных компаний Delphi специалистов. Это касается ремонта как легковых, так и коммерческих автомобилей.

Информация по новым изделиям становится доступной практически с момента запуска их в производство, т.е. задолго до того, как могут возникнуть первые проблемы. Ассортимент запасных частей от Delphi по многим позициям перекрывает потребности европейского автопарка на 95 %. Следовательно, на практике партнерство снимает почти все вопросы и по технологиям, и по поставкам запчастей.

Компания Delphi предлагает программу всестороннего обучения, разработанную специально для автомастерских сервисного центра Delphi и призванную выработать у механиков навыки, необходимые для диагностики, обслуживания и ремонта автомобилей самых последних моделей. Серия вебинаров, проводящихся на протяжении года, обеспечивает осведомленность о новейших технологиях. Также существуют возможности по обучению персонала в восточной Европе, в частности в Польше, где у Delphi, помимо нескольких заводов и технических центров с почти тысячей инженеров, находится очень мощная тренинговая база в Блони.

Статус сервисного центра Delphi также открывает доступ к «горячей линии» технической поддержки Delphi. Служба поддержки укомплектована квалифицированными специалистами и предоставляет консультации по идентификации кодов ошибок, принципам работы автомобилей всех марок, системной архитектуре Delphi, а также инструкции по использованию средств диагностики и оборудования Delphi и прочее. Сервис также получает доступ к самой актуальной технической информации.

Вот, в целом, что можно сказать о Delphi, не углубляясь в частности, коих миллион. Однако, безусловно то, что сегодня Delphi является одним из столпов автомобильной индустрии и, при этом, одной из самых инновационных корпораций, берущихся ответить на самые актуальные вызовы времени. А таких в мире, без преувеличения, можно пересчитать на пальцах одной руки.

Подготовил **Денис Петров**





Не просто тормоза. Тормоза Delphi.

Мы считаем, что то, как автомобиль останавливается, так же важно, как и то, как он движется. Вот почему все наши тормозные продукты разработаны и изготавливаются в соответствии с теми же стандартами производительности, надежности и долговечности, что и для рынка OE. Если Вы хотите получить качество, которому можно доверять, устанавливайте Delphi.

delphiautoparts.com 



Не просто качество. Качество Delphi.

Delphi: «safe, green and connected»*

Весной 2015 года, примерно в те дни, когда беспилотный автомобиль Audi Q5, оборудованный компьютерной системой автономного вождения компании Delphi, направился из Сан-Франциско в Нью Йорк, установив рекорд дальности поездки автомобиля без водителя, autoExpert побывал на одном из заводов компании, расположенном в польском городе Блони.

Можно спорить, какое место занимает Delphi Automotive PLC в списке мировых лидеров, производящих автокомпоненты. Однако презентация компании «в цифрах» впечатляет не меньше, чем просмотр видео из салона того самого беспилотного автомобиля. Только представьте: 20 тысяч инженеров на 129 производственных площадках и в 15 исследователь-

ских и технических центрах. Общая численность персонала – 164 тыс. человек (вместе с семьями они могли бы составить население среднего по размерам европейского города). Ежедневно с заводов компании выходит 60 млн запасных запчастей! И, естественно, при таких масштабах уже практически не удивляешься тому, что в 18 из 20 наиболее продаваемых в Европе моделей ав-

томобилей установлены те или иные продукты Delphi.

В Польше у Delphi – четыре производственные площадки и два технических центра, инвестиции в которые составили почти четыреста миллионов долларов. Тут же расположен офис продаж, ответственный за рынок Восточной Европы.

Блони – песчинка в океане Delphi

Завод в Блони – один из самых современных заводов Delphi в мире, построенный буквально в поле несколько лет назад. Хотя компания работает здесь с 1998 года, непосредственно та производственная площадка, о которой идет речь, открыта в 2012 году. До этого завод уже пережил один цикл модерниза-



* **«Безопасный, зеленый и «на связи»** – таков девиз мирового гиганта Delphi, отражающий его основные направления в производстве автокомпонентов. На заводе в Блони производят компоненты бензиновых систем впрыска топлива, в первую очередь влияющих на экономичность и экологичность автомобиля.



ции – в 2004 году. На сегодня общая площадь комплекса составляет почти 20 тысяч м², и работают здесь 600 сотрудников.

В Блони производят компоненты топливных систем в основном для бензиновых двигателей: погружные топливные насосы, воздушные заслонки, системы управления фазами газораспределения, лямбда-зонды. В 2016 году начнется выпуск инжекторов (форсунок) для систем прямого впрыска GDI. Продукция завода поступает как в первичную комплектацию автомобилей, так и на вторичный рынок.

Необходимая чистота рабочих зон обеспечивается тем, что давление в производственных помещениях несколько выше атмосферного – при открытии дверей воздух всегда

стремится наружу из помещения. А нагнетаемый в цеха воздух проходит через специальные большие фильтры.

Завод в Блони – преимущественно сборочное предприятие. Непосредственно на заводе изготавливаются пластиковые компоненты топливных модулей, а некоторые поступающие от поставщиков компоненты проходят чистовую металлообработку. Причина такого специфического разделения труда между поставщиками деталей и Delphi в том, что подрядчики часто не получают конечного размера детали. Инженеры Delphi задают размеры заготовок, и уже здесь она доводится до требуемых размеров с точностью до микрон.

Практически все, что выпускает Delphi, это собственные разработки,

и, соответственно, интеллектуальная собственность корпорации. Решение относительно того, выпускать какой-либо компонент производимого узла самостоятельно или передать заказ подрядчику зависит от экономической целесообразности и наличия предприятий, способных соответствовать требованиям Delphi. Естественно, в качестве поставщиков комплектующих Delphi выбирает только предприятия, имеющие соответствующие сертификаты.

Сам завод в Блони имеет сертификаты ISO 14001, ISO/TS 16949 (сертификат поставщика автоиндустрии) и OHSAS 18001. Когда все производители в цепочке – сертифицированные поставщики качественной продукции, тогда и конечный продукт будет гарантированно качественным.

Топливный модуль – достаточно сложное и дорогое устройство. Поэтому во избежание выхода из строя они должны быть произведены с максимальным уровнем качества и надежности.

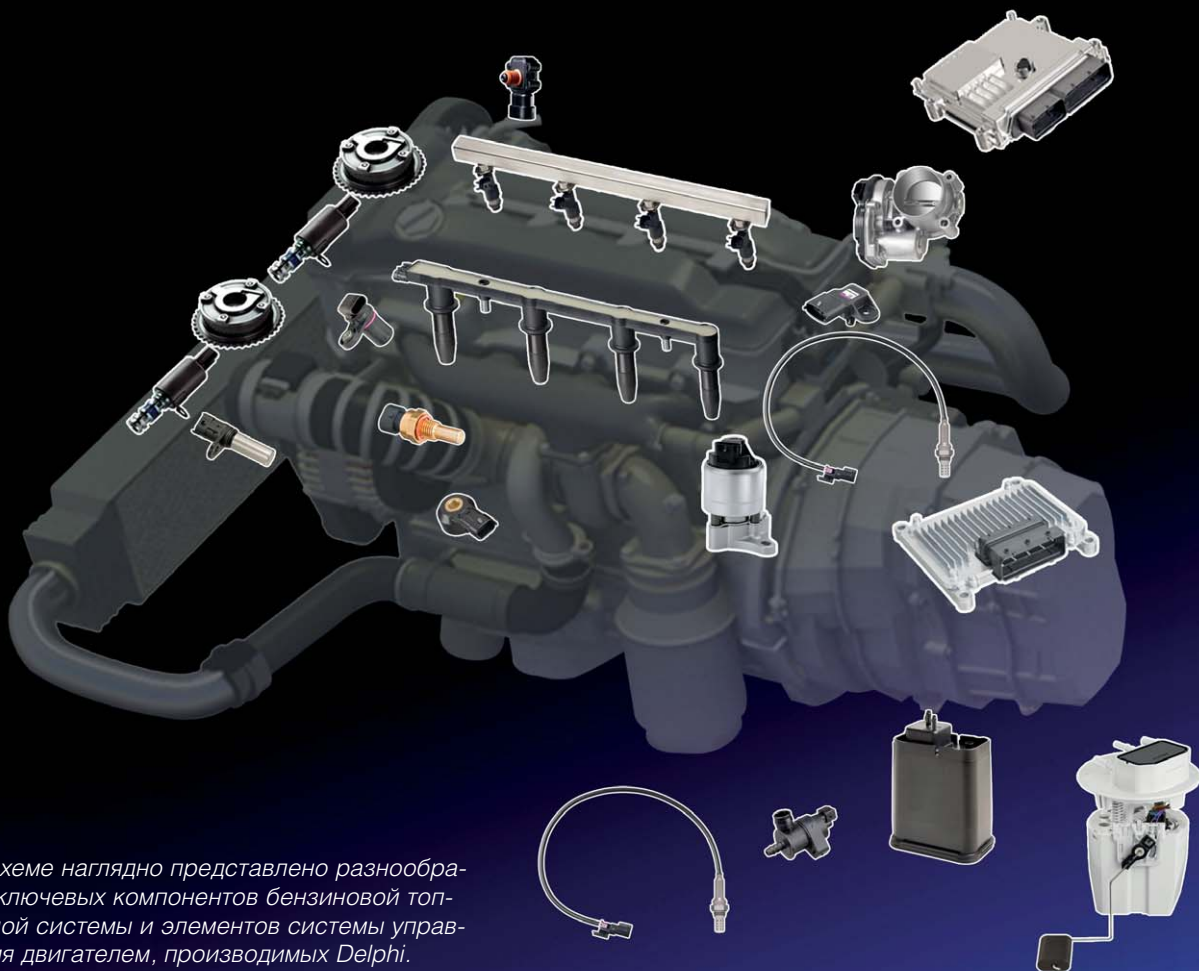


Специализация – от бензобака до впрыска

Повествование о производимых на этом заводе элементах топливной системы будем вести «по ходу топлива», то есть от топливного бака к форсункам.

Так, на этом заводе производятся погружные топливные насосы для бензиновых двигателей, хотя сегодня их принято называть «топливными модулями», поскольку они включают не только сам бензонасос, но и дополнительные компоненты: измеритель уровня топлива, топливный фильтр, контроллер, систему клапанов и датчиков, а также так называемый «конденсатор топлива».

На заводе производят топливные модули с двумя типами электродвигателей – щеточными и бесщеточными. Второй тип является более прогрессивным. В нем вращение ротора обеспечивается путем создания переменного магнитного поля, а не за счет передачи тока на якорь ротора через щетки. Бесщеточные



На схеме наглядно представлено разнообразие ключевых компонентов бензиновой топливной системы и элементов системы управления двигателем, производимых Delphi.

двигатели потребляют меньше тока, меньше нагреваются и не требуют технического обслуживания.

Топливные модули, укомплектованные бесщеточными электродвигателями бензонасоса, – продукция не для вторичного рынка, поскольку бесщеточные двигатели рассчитаны на весь срок службы автомобиля (по крайней мере, по меркам сроков эксплуатации автомобиля, принятых в Европе и США, то есть в среднем до 12 лет – ред.). На вторичный рынок данная продукция, в виду этого, не поставляется. Однако, кто знает. Если автомобили с этими системами будут массово ездить по дорогам и после истечения их номинального срока эксплуатации, возможно, эти компоненты тоже станут доступны в качестве запчастей.

Встроенный в топливный модуль «конденсатор топлива» при движении автомобиля, когда температура кузова повышается (при езде в холодное время года либо летом при выезде из паркинга на солнцепек т.п.), топливо плещется в баке, и там образуется большое количество насыщенных паров топлива, которые создают повышенное давление.

С целью обеспечения безопасности, а также для корректной работы топливного насоса, давление должно сбрасываться – для этого имеется специальный предохранительный клапан. Следовательно, в атмосферу в виде паров выбрасывается бензин! Чтобы этого не происходило, данное устройство конденсирует топливо из той порции воздуха, которая будет выброшена в атмосферу для снижения давления, и сливает это топливо обратно в бак.

Еще один интересный узел, производимый в Блони и называемый Variable Cam Phaser (VCP), является



Контролер воздушной заслонки заливается специальной смолой, что защищает его от воздействия агрессивных сред в процессе эксплуатации.



Топливные модули могут комплектоваться насосами как с классическими, так и бесщеточными электродвигателями (справа), в которых устроен главный фактор износа – стирание щеток, т.к. ротор приводится в движение с помощью магнитного поля.



Variable Cam Phaser (VCP) – гидравлический механизм управления газораспределением с контрольным масляным клапаном благодаря простоте и надежности конструкции устанавливается на многие современные двигатели.

Номенклатура выпускаемых Delphi конденсаторов топлива для OEM достаточно разнообразна – ими оснащается большая часть европейских автомобилей, не говоря уже об американских.



Практически вся топливная система самых современных бензиновых двигателей с прямым впрыском может быть укомплектована компонентами, произведенными Delphi.



Фото сверху, слева направо по кругу: модуль управления двигателем с прямым впрыском GDi, топливный насос высокого давления для двигателей GDi, электрическая дроссельная заслонка, топливная рампa высокого давления, инжекторы Multec GDi.



Катушки зажигания, электрический и механический вариаторы фаз газораспределения, клапаны, лямбда-датчики.

продвинутом варианте управления системой газораспределения, при котором время открытия клапанов регулируется в соответствии с режимом работы двигателя. Это позволяет максимально эффективно использовать энергию сгорающего топлива. В Блони производят VCP с гидравлическим управлением – работа системы ГРМ соотносится с давлением масла, которые являются показателем режима работы двигателя. Электрические вариаторы VCP Delphi производят на других своих заводах.

Воздушные заслонки производятся в Блони как для бензиновых, так и для дизельных двигателей. Отличие дизельных заслонок в том, что при выключении двигателя они не остаются открытыми, а сразу автоматически закрываются во избежание остаточной детонации.

Летом этого года в Блони стартует производство датчиков кислорода (лямбда-зондов), а в 2016 году завод откроет новое направление – сборку инжекторов и насосов системы прямого впрыска топлива.

Инжекторы для двигателей с прямым впрыском топлива GDi – вершина технологий в области инжекторов высокого давления, и для их производства необходимы почти стерильные условия, где сборкой будут заниматься роботы. Для этого на заводе оборудуют «чистое помещение».

Самая последняя разработка Delphi – инжекторы Multec GDi. Распылитель инжектора имеет несколько отверстий, чем обеспечивается более качественный распыл топлива для лучшего смесеобразования и максимально полного сгорания. Такие инжекторы работают при давлениях свыше 200 атмосфер – в варианте Multec 12,1 GDi – до 260 атмосфер. И скоро на заводе приступят к выпуску инжекторов для GDi, способных работать при давлении в 400 атмосфер!

Ассортимент компонентов для бензиновых топливных систем, производимых Delphi – намного шире, чем номенклатура продукции данного завода. Поэтому для полноты понимания в «шоу-руме» при заводе размещены образцы и другой продукции этих систем, производимой на других предприятиях Delphi. Там можно увидеть топливные насосы высокого давления, топливные рампy, катушки зажигания, электрические вариаторы фаз газораспределения, блоки управления двигателем.

Александр Кельм

Киев – Варшава – Киев



Обратите ваше внимание на системы подвески **Delphi** – для того чтобы убедиться в том, что детали подвески Delphi выдерживают самые суровые условия эксплуатации, мы подвергаем наши продукты испытанию высоким температурным режимом до 120 градусов по Цельсию. Это один из способов продемонстрировать качество наших запчастей, спроектированных, разработанных и произведенных согласно стандартам оригинальных деталей.



Надежность зажигания

Компоненты автомобиля становятся компактнее и совершеннее. Обратная сторона прогресса – усложнение производства узла. Т.о. современные катушки зажигания намного требовательнее, чем те массивные трансформаторы, которые выполняли эту функцию в старых моделях автомобилей.



на ВСЮ катушку

По сути, катушка зажигания представляет собой обычный двухобмоточный трансформатор. Число витков в первичной обмотке – полторы-две сотни, во вторичной – от 15 до 30 тысяч. Площадь сечения проволоки в первичной обмотке – порядка 0,5 – 0,8 мм², а во вторичной проволока на порядок тоньше – с площадью сечения всего в несколько сотых квадратного миллиметра. Сама по себе намотка тысяч идеальных витков такой тонкой проволоки – непростая технологическая операция. Сопротивление первичной обмотки составляет порядка 3-3,5 Ом, вторичной обмотки – 5000-9000 Ом.

Типы катушек зажигания и их особенности

Общая катушка зажигания

Применяется в контактной, бесконтактной электронной системе зажигания с распределителем. Железный сердечник расположен в центре катушки. Для предотвращения токового нагрева катушка заполнена трансформаторным маслом.

Индивидуальная катушка зажигания

Применяется в электронных системах зажигания и обеспечивает искрой отдельную свечу, потому могут исполь-

зоваться в двигателях с любым количеством цилиндров. В этом типе катушек первичная обмотка находится внутри вторичной. В первичной обмотке установлен внутренний сердечник, а вокруг вторичной – внешний сердечник. В индивидуальной катушке зажигания могут располагаться электронные компоненты воспламенителя. Для быстрого отсекания тока высокого напряжения во вторичной обмотке устанавливается диод высокого напряжения.

Катушки для установки непосредственно на ГБЦ (штатерные) более требовательны к изготовлению, поскольку подвергаются большим термическим и вибрационным нагрузкам. Только инновационные материалы и крайне надежные соединения компонентов в корпусе катушки зажигания обеспечивают их надежность и долговечность.

Благодаря отсутствию проводов штатерные катушки обеспечивают наименьшие потери напряжения воспламенения. Впрочем, одноискровые катушки могут объединяться в блоки, где одиночные катушки собраны в одном пластмассовом корпусе (например, в автомобилях марки Opel).

Особенность одноискровой системы – необходимость датчика распредвала для различения ВМТ сжатия и ВМТ газообмена. Такие катушки допускают



наиболее широкий возможный диапазон регулировки угла начала воспламенения и позволяют отслеживать пропуски зажигания и с первичной, и с вторичной стороны с сохранением в блоке управления кода неисправности, что облегчает диагностику.

Сдвоенная катушка зажигания (двухвыводная)

Применяется во многих конструкциях электронной системы прямого зажигания. Имеет два высоковольтных вывода, через которые синхронно подается напряжение на два цилиндра, из которых только один цилиндр находится в конце такта сжатия. В другом цилиндре искра происходит вхолостую на такте выпуска. Синхронизации с распределительным валом не требуется. Может соединяться со свечами зажигания как проводами высокого напряжения, так и по схеме «одна через наконечник, вторая – проводом». Две двухвыводные катушки могут объединяться в единый блок. Двухискровые катушки, как правило, устанавливаются в систему со статическим высоковольтным распределением в двигателях с четным числом цилиндров.

С двухискровыми катушками зажигания свечи зажигания соединяются последовательно, и на каждой свече имеется только половинное значение активационного напряжения во вторичной обмотке, чего недостаточно для образования активационной искры. В момент разряда почти вся энергия устремляется в заполненный смесью цилиндр, поскольку сопротивление воздуха в другом выше, и там требуется большее на-

пряжение пробоя. В случае с одноискровыми катушками разряд активационного напряжения блокируется встроенным высоковольтным диодом.

Основные параметры катушек зажигания

Каждая модель катушки зажигания настраивается точно под соответствующую систему. Основными параметрами катушки являются:

- Энергия искры
- Продолжительность искрового разряда
- Ток разряда
- Напряжение воспламенения при всех эксплуатационных условиях
- Количество циклов искрообразования на всех скоростях

Катушки зажигания генерируют напряжение до 45 000 В. Двигатели с турбонаддувом или прямым впрыском требуют более мощной искры. Энергия искры определяет ток искры и ее продолжительность на электродах свечи зажигания. Энергия искры в современных катушках зажигания составляет 50-100 миллиджоулей (мДж). $1 \text{ мДж} = 10^{-3} \text{ Дж} = 1000 \text{ мкДж}$.

Если пройденное расстояние составляет 30 000 км со средней частотой вращения коленчатого вала двигателя 3000 об/мин при средней скорости 60 км/ч, то количество искрообразований составляет 45 000 000 на каждую свечу зажигания! При этом катушки подвергаются сильному электрическому, механическому и химическому воздействию, и должны безупречно функционировать в самых различных усло-



А. Компактный дизайн

с использованием меньшего количества материалов и более тесная связь с электромагнитной цепью. Результат: эффективная передача энергии, оптимизация расхода топлива.

В. Корпус катушки, устойчивый к коронному разряду. Катушка и интегрированный модуль воспламенения полностью герметичны.

С. Точная установка момента зажигания для повышения производительности двигателя.

Д. Непосредственное размещение на свече зажигания позволяет искре преодолевать более короткое расстояние, чтобы достигнуть свечи зажигания.

виях, в том числе на блоке цилиндров или непосредственно на свече зажигания в головке цилиндра.

Условия работы катушки зажигания (электрические, механические, температурные и электрохимические):

- Диапазон температур от -40°C до $+180^{\circ}\text{C}$;
- Напряжение во вторичной цепи до 45 000 В;
- Ток в первичной цепи от 6 до 20 А;
- Энергия искры от 10 мДж до примерно 100 мДж (до 200 мДж в будущем);
- Вибрация до 55 г;
- Устойчивость к воздействию бензина, масла, тормозной жидкости.



Условия эксплуатации и типовые неисправности

Поскольку от исправности катушки зажигания зависит сгорание топливовоздушной смеси, сбои в работе катушки проявляются рядом признаков, связанных с эффективностью работы двигателя на различных режимах.

- Сбои в работе двигателя: двигатель периодически «троит», при резком нажатии на педаль акселератора имеет место провал оборотов двигателя, со временем провалы появляются все чаще.
- Неустойчивость холостого хода и сложность его регулировки. Дергание во время начала движения и в период поездки.
- Наконец, наблюдаются проблемы с пуском мотора или невозможность завода двигателя, отсутствие искры в одной или нескольких свечах (особенно это проявляется в холодную погоду, когда «троит» непрогретый двигатель).
- При наличии самодиагностики системы зажигания срабатывает индикатор «check engine», но не обязательно. Блок управления двигателя переходит в режим safe-mode.

Причины выхода из строя катушек зажигания

Причин выхода из строя катушки

зажигания множество. Наиболее частая – внутреннее короткое замыкание. Когда катушка перегревается, например, из-за повышенного температурного режима работы двигателя (бедная смесь, неисправная система охлаждения), нарушается изоляция. К перегреву катушки ведет и использование изношенных свечей, в которых возник внутренний зазор из-за износа токопроводящего стеклогерметика. Кроме того, обратные газы и пробой изолятора пагубно влияют на состояние резинового наконечника катушки зажигания.

Возможен вариант, когда время зарядки катушки может возрастать вследствие низкого напряжения источника тока. Это приводит к преждевременному износу блока управления зажигания. Негерметичность узлов двигателя и течи может стать причиной замыкания, вызвав тем самым нарушение работы системы зажигания.

Диагностика и поиск неисправностей

Специалисты компании Delphi, ведущего разработчика электронных компонентов и систем, рекомендуют начинать поиск причины неисправности с визуального осмотра: состояние разъемов и проводов, свечей а также следы окисления могут указать на неис-

правную катушку. Специалисты Delphi предупреждают, что такой способ «диагностики», когда неисправная катушка определяется путем поочередного отключения при работающем двигателе – недопустим! Профессиональные диагносты никогда не отключают катушки вручную, так как это чревато выходом из строя ЭБУ двигателя. Для безопасной диагностики следует применять мотор-тестеры (сканеры), позволяющие анализировать работу электронных компонентов автомобилей, в том числе и катушек.

Есть три разных метода профессионального определения неисправной катушки:

1. Поочередное отключение цилиндров (отключая инжекторы);
2. Поочередное отключение управляющего напряжения;
3. Анализ кривых осциллографа, подключенного к катушкам.

Подключение осциллоскопа не вызывает трудностей в случае с двухискровыми катушками, а также установленными отдельно от колпачка свечей зажигания одноискровыми – высоковольтные провода открыты для доступа. Однако в случае с одноискровыми катушками, совмещенными со свечными колпачками, потребуются комплекты переходных проводников.

Переходник для подключения осциллоскопа к одноискровым катушкам

Беспилотник Delphi с технологией V2E

Компания Delphi на выставке CES представила усовершенствованный беспилотный автомобиль. Новая версия дополнена технологией V2E, позволяющей автомобилю взаимодействовать с окружающими объектами. Данная технология также будет доступна для вторичного рынка.

По прошествии трех месяцев со дня презентации на выставке CES-2015, беспилотный автомобиль Delphi совершил самое длинное путешествие по Северной Америке из Сан-Франциско в Нью-Йорк. В преддверии выставки CES-2016 компания Delphi вывела активную безопасность и автоматическое управление на новый уровень, добавив возможности взаимодействия автомобиля со всеми окружающими объектами посредством технологии V2E (vehicle-to-everything).

Оснащенный усовершенствованным оборудованием и программным обес-



Рекомендация	Причина
Катушки не должны иметь видимых повреждений и плотно надеваться на свечи. Если вы заметили какое-либо повреждение, например, трещины на корпусе или сломанный коннектор во время установки, замените катушку.	Поврежденная деталь может привести к раннему выходу из строя, а плохо установленная катушка – к пропускам зажигания.
Никогда не разбирайте и не снимайте колодку с катушки.	Разбор катушки может привести к ослаблению пружины. Результат – пропуски зажигания и радиочастотные помехи.
Не царапайте корпус катушки или ее кожух.	Царапины могут привести к трещинам, что, в свою очередь, что может привести к пробоям и поломке.
Не ударяйте по катушке.	Удары могут привести к микротрещинам, которые скажутся на сроке службы.
Не используйте ударные инструменты для установки катушек. Устанавливайте их только с помощью рук.	Удары могут привести к микротрещинам, которые приведут к отказу.
Не применяйте никаких недопустимых материалов при работе клеммой высокого напряжения, которая соединяется с обмоткой высокого напряжения.	Высок риск нарушения целостности соединений, что может привести к утечкам напряжения и отложениям на катушке.
Не распыляйте красок и других аэрозолей на электрические коннекторы.	Изолирующий спрей может привести к увеличению сопротивления или отсутствию контакта. Проводящий спрей – к короткому замыканию.
Всегда прикладывайте допустимое усилие при установке проводов и самой катушки.	Плохо затянутые соединения могут самостоятельно разойтись из-за вибраций. Перетянутые - привести к трещинам.
Не подвешивайте систему зажигания за провода.	Провода не предназначены для поддержания на весу системы зажигания. Из-за этого может возникнуть плохое соединение, либо деталь может и вовсе упасть, что приведет к физическим повреждениям.
Не прикладывайте силу при подсоединении проводов и катушки зажигания. Убедитесь, что все соединения установлены правильно. При правильной установке вы услышите щелчок и/или почувствуете, как замок вошел в зацепление.	Это позволяет правильно установить деталь и предупредить поломки и неправильную работу.

печением, беспилотный автомобиль Delphi может реагировать на дорожные знаки и сигналы светофора, другие автомобили и даже на пешеходов.

«Представьте себе мир без дорожных происшествий, – говорит Джефф Оуэнс (Jeff Owens), руководитель департамента технологий Delphi. – Чтобы добиться этого, нам необходимо комплексное решение, включающее в себя активную безопасность, различные датчики, коммуникационные платформы и совершенное программное обеспечение. Компания Delphi еще раз подтвердила, что на свете есть только одна компания, способная собрать все это воедино».

В рамках выставки CES автоматизированный автомобиль Delphi продемонстрировал все возможности технологии V2E:

- **Автомобиль – автомобиль:** беспилотный автомобиль Delphi распознает другие транспортные средства в непосредственной близости от себя и мгновенно реагирует, если автомобиль из соседнего ряда внезапно начнет перестраиваться в тот же ряд.
- **Автомобиль – пешеход:** благодаря специальному чипу в смартфоне автомобиль способен предупреждать пешеходов о своем приближении, если они продолжают использование своего телефона, не обращая

внимания на дорожную обстановку.

- **Автомобиль – светофор:** технология DSRC (Dedicated Short Range Communications) компании Delphi позволяет беспилотному автомобилю реагировать на переключение сигналов светофора. Более того, DSRC даже умеет заранее прогнозировать включение желтого и красных сигналов.

- **«Слепые» повороты:** автомобиль Delphi держит под контролем ситуации, когда улицы пересекаются под резким углом и водитель может не увидеть встречный поток.

- **Ride Sharing:** друзья и семья водителя могут получать информацию о местоположении автомобиля.

На данный момент будущее беспилотных автомобилей все еще туманно, однако уже сейчас компания Delphi разрабатывает и производит прогрессивные комплексные системы безопасности, использующие камеры, радары, датчики и программное обеспечение.

В частности, уже в 2017 году впервые с конвейера сойдет Cadillac CTS, оборудованный системой «Суперкруиз» с технологией V2V. На выставке CES Delphi презентовала модифика-



можно изготовить из свечного колпачка, который после снятия с катушки подключается между нею и свечой.

Отклонения, выявленные с помощью осциллографа, могут быть объяснены также неисправностями механических частей двигателя. Например, когда в одном из цилиндров недостаточная компрессия, напряжение зажигания также будет меньше, чем в других цилиндрах. Поэтому следует также подстраховаться измерением величины сопротивления с помощью омметра. Параллельно рекомендована проверка датчиков коленчатого и распределительного валов, а также датчика детонации.

Наверное, излишне говорить о том, что езда с неработающей катушкой чревата плохим КПД мотора и повышенным расходом топлива. Однако это — не единственные возможные проблемы. Возможно оплавление каталитического нейтрализатора в сис-

теме выпуска, а если долго проехать с неисправной катушкой, то могут даже повредиться опоры двигателя из-за чрезмерных вибраций.

И, конечно, не стоит пытаться ремонтировать неразборные катушки. Они залиты полимером во избежание попадания влаги. И даже если представить, что вам удастся заменить/отремонтировать детали микроэлектроники, то собрать катушку без попадания кислорода внутрь уже невозможно. Единственное, что можно заменить, так это резиновый наконечник, если его отдельная поставка предусмотрена производителем. Однако это не гарантирует, что что в старой катушке уцелела электронная часть, которая работала под повышенной нагрузкой. Поэтому, с точки зрения оптимизации трудозатрат, замена на оригинальный компонент — единственный разумный вариант.

Специалисты Delphi заявляют с пол-

ной ответственностью, что важно выбрать лишь тот продукт, которому вы на 100% доверяете, чтобы не допустить повторения поломки. Отсутствие рекламаций и лояльность клиента дороже, чем незначительная экономия на катушке. Ведь компонент сомнительного происхождения может быть выполнен со множеством технологических нарушений. Начиная от некачественных материалов корпуса, который не выдержит условий эксплуатации, заканчивая заменой проволоки из качественной меди в обмотках на проволоку из низкосортного сплава. Только оригинальное качество Delphi ведет к уменьшению случаев выхода из строя и повышению удовлетворенности клиентов.

В завершение специалисты Delphi дали несколько советов по выполнению замены катушек зажигания (см. таблицу выше).

Подготовил **Денис Петров**

цию V2V для вторичного рынка. Таким образом, взаимодействовать друг с другом без участия водителя смогут все автомобили, оборудованные системой, а не только те, на которые V2V была установлена на конвейере.

Также в рамках CES компания Delphi продемонстрировала несколько новейших разработок, включая бесконтактную кабину управления и 3D-панель приборов. Бесконтактная кабина Delphi использует скрытые инфракрасные камеры, которые отслеживают направление взгляда водителя, чтобы определить, какую функцию информационно-развлекательной системы требуется задействовать. Высококласная 3D-панель создана с применением технологии многослойной графики и позволяет максимально расширить мультимедийные возможности автомобиля.





Не просто катушки зажигания. Катушки зажигания Delphi.

Качество. О нем говорят все производители. Но лишь лучшие могут его подтвердить. Обладая более чем 100-летним опытом поставок на конвейер, Delphi разрабатывает катушки зажигания с применением новейших технологий. Наши катушки зажигания дают полный контроль при отсутствии движущихся частей, высокий коэффициент ЭДС индукции и надежность, которой могут доверять ваши клиенты.

delphiautoparts.com



Не просто качество. Качество Delphi.

Каждый уровень – на 5



Мы часто слышим от производителей запчастей, в том числе и тормозных колодок, уверения в высоком качестве продукции. Тем не менее, вокруг тех же колодок ходит масса предрассудков, с которыми надо разобраться, прежде чем понять – в чем же на самом деле заключается высокое качество тормозных изделий и их соответствие стандартам автопроизводителей.

Прежде всего, необходимо уяснить, насколько роль, которую играет тормозная колодка в обеспечении эффективности всей тормозной системы, является определяющей. Среди автолюбителей, пребывающих с точки зрения технической компетентности именно на любительском уровне, бытует мнение, что эффективность торможения зависит от «мощности» тормозной системы. Это одновременно и так, и не так.

Когда речь идет обо всей тормозной системе автомобиля, то ее эффективность должна соответствовать массовым и скоростным характеристикам автомобиля. Проще говоря, со скорости 100 км/ч, одинаково доступной и штатной как для спортивного, так и для бюджетного автомобиля, оба они должны останавливаться примерно одинаково. Естественно, на шинах с одинаковым коэффициентом сцепления, на том же дорожном покрытии и в идентичных климатических условиях.

Устройство и геометрические параметры тормозов, до определенного момента, почти не влияют на тормозной путь. Действительно, ведь замедление определяется сцеплением с дорогой, а от тормозов требуется лишь способность развить усилие, достаточное для достижения порога блокировки колеса (затем либо срабатывает АБС, либо водитель сам должен поработать педалью вместо этой системы для наиболее эффективного торможения). А на это способны даже древние автомобили с барабанными тормозами.

Более того, такие факторы, как вес автомобиля, размер пятна контакта шин и соответственно удельное давление в пятне контакта – взаимно уравновешиваются. Естественно, до определенного порога – пока шина может выдерживать нагрев и возникающие при торможении

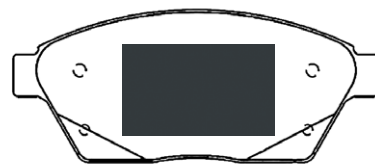
нагрузки на ее конструкцию (именно о превышении возможностей конструкции свидетельствуют ошметки шин на обочинах скоростных магистралей).

Естественно, чем выше масса автомобиля, вес самого колеса и его инерционный момент вращения, а также максимальная скорость данного авто, тем производительнее должны быть тормоза. Отдельный случай – движение с максимальной скоростью под экстремальный уклон, но тут уже должна включаться такая функция, как здравый смысл водителя. Основная разница между тормозными системами – именно в их ресурсе и способности противостоять перегреву.

Температура тормозов должна оставаться в рамках допустимого. А выйдет ли она за эти рамки или нет, зависит от емкости тормозов, то есть от их способности поглощать и рассеивать тепло, в которое в процессе трения переходит кинетическая энергия автомобиля. Если энергоемкости недостаточно, то температура тормозного диска начинает сильно расти, а коэффициент трения наоборот падать. Соответственно, по мере нагрева на педаль тормоза придется давить все сильнее и сильнее, пока, в конце концов, усилия прижатия колодки к диску станут не хватать, и тормозной путь начнет расти.

Тормозная система каждого автомобиля рассчитана на тот стиль вождения, для которого данный автомобиль предназначен по умолчанию. Поэтому от тормозной колодки требуется, прежде всего, соответствие расчетным значениям фрикционного усилия, заложенным при разработке конкретной тормозной системы. А кроме того, требуется соответствие ряду параметров износостойкости, термической устойчивости, показателей комфорта.

Если колодка изначально не отвечает всем требованиям, либо теряет свои свойства в процессе эксплуатации – тогда и характеристики тормозной системы, при полной исправности всех исполнительных механизмов, действительно могут оказаться ниже необходимых. Именно из соображений соблюдения всех перечисленных выше требований разработана та конструкция тормозной колодки, которую в Delphi называют «5 уровней качества». Рассмотреть эти слои тормозной колодки в свете изложенного выше имеет смысл, начиная не с рабочей поверхности, а с тыльной стороны колодки.



1. Шумопоглощающая пластина

Автопроизводители, даже разрабатывая бюджетные модели, борются за снижение шума при торможении. Речь идет, в данном случае, не о «патологических» шумах – писках, визге и скрипе, а о том глубоком низкочастотном гуле, который может ощущаться при торможении. Чтобы устранить его, применяется тонкая подложка на тыльной стороне несущей пластины колодки.

В колодках Delphi шумопоглощающая пластина выполнена по стандартам оригинала и состоит из нескольких слоев специальных материалов. Эти материалы тщательно подобраны и плотно соединены между собой, чтобы погло-

щать любой шум, поэтому нет необходимости в использовании специальных сеточек и других прокладок, которые предлагаются установщикам для снижения шумности колодок, таковой пластиной не снабженных.

Что же касается всего спектра посторонних звуков при торможении, то они могут быть вызваны не только колодкой. Поиск источника ненормального шума надо начинать с осмотра зеркала тормозного диска на предмет наличия выраженной шероховатости или канавки, появившихся вследствие неправильной обкаткой новых колодок, либо использования некачественных «жестких» тормозных накладок.

По словам специалистов Delphi, может быть масса и других предпосылок для такой неисправности: «Визг при торможении может объясняться разными причинами – от засаливания колодок или дис-



ков (часто в результате воздействия абразивных средств для очистки тормозов или несоблюдения процедуры пригонки) до недостаточного вытягивания поршня в суппорте. Другими причинами могут быть смещение суппорта или недостаточное смазывание штифтов».

2. Опорная пластина колодки

Опорная пластина представляет собой основу, на которую накладываются все остальные компоненты. Эта часть колодки должна быть особенно прочной, иметь стабильный по всей площади коэффициент температурного расширения, не деформироваться под воздействием многократного нагрева-охлаждения и допустимых механических нагрузок. В случае некачественных колодок часто можно наблюдать деформацию в области монтажного выступа колодки со стороны направления вращения диска – это явный признак недостаточной прочности пластины.

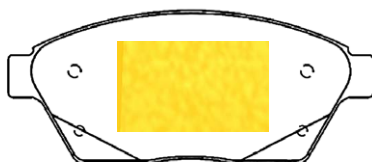
Также пластина должна обеспечивать равномерное распределение давления на тормозную накладку, то есть иметь высокую твердость, но при этом не быть хрупкой (чем страдают многие хрупкие стали). Поэтому очевидно, что нельзя изготовить качественную основу колодки из любого под руку попавшегося «железа» или переплавленной смеси разного металлолома. Опорные пластины колодок Delphi производятся из марочной штампованной стали и имеют ту же форму и размер, что и оригинальные. Пластина обработана специальным порошковым покрытием, устойчивым к высоким температурам, химическим реагентам и коррозии.



3. OE вкладыш

Это тот слой тормозной колодки, которого в дешевых изделиях скорее всего просто нет. Зажатый между опорной пластиной и фрикционным материалом, трехмиллиметровый вкладыш обеспечивает поглощение шумов и термоизоляцию, препятствующую закипанию тормозной жидкости при длительном торможении (например, при движении по спуску).

Интеграция данного элемента в колодку представляет ряд технологических сложностей. Прежде всего, необходим материал с низкой теплопроводностью и высокой способностью поглощать вибрации. А затем надо обеспечить его адгезию с двумя разными материалами – сталью пластины и фрикционным материалом. Неудивительно, что многие производители колодок просто отказываются от этой затеи, в расчете на то, что покупатели не будут долго тормозить и готовы потерпеть шум ради некоторой экономии денег.



4. Фрикционный материал

Естественно, самое интересное в тормозной колодке – это фрикционный материал. Производители тормозных колодок рассказывают о десятках ингредиентов, используемых в различных со-

четаниях для производства тормозных колодок для разных применений. И тут может возникнуть вопрос – а зачем такое количество различных компонентов? Тут нам стоит вспомнить, что тормозная система каждого автомобиля спроектирована с учетом его массы, максимальной скорости, а также спектра разрешенных применений на нем типоразмеров шин. Вот и получается, что колодка должна соответствовать множеству критериев в довольно узких рамках, чтобы создавать тормозное усилие, адекватное определенной силе нажатия на педаль тормоза.

Дело в том, что требования, которым должен соответствовать фрикционный слой, весьма разнообразны. Среди них:

1. Высокая теплоемкость и теплопроводность – для эффективного поглощения тепла из зоны контакта с диском, эффективного его распределения по объему колодки и рассеивания через боковые грани, а также и через рабочую поверхность после прекращения торможения.
2. Стабильный коэффициент трения, сохраняющийся в широком диапазоне температур, скорости вращения диска и удельного давления.
3. Хорошие демпфирующие качества – способность поглощать энергию прижатия колодки к диску, во избежание повреждения как диска, так и самой колодки.
4. Обеспечение комфорта при торможении (отсутствие вибрации и свиста) и гашение вибраций, которые могут привести к повреждению других компонентов тормозной системы.
5. Достаточная износостойкость, позволяющая при осторожном стиле вождения проехать на комплекте колодок до 100 тыс. км, и даже при экстремальном – не меньше интервала стандартного ТО. Плюс хороший баланс износостойкости самой колодки и сбережения диска.
6. Экологические факторы.



Часто шум приписывают самой тормозной колодке, в то время как его источником могут быть разные части тормозной системы, от ступичного подшипника и заканчивая шаровым шарниром. Обычно причиной шума при торможении является вибрация какой-либо части ступицы колеса автомобиля между непосредственно колесом и соединением с шасси. Небольшая вибрация является нормальным явлением для тормозной системы, но она не должна быть настолько интенсивной, чтобы ее было слышно.



Причины шумов разной частотности

Сильный шум с частотой ниже 300 Гц – повреждение диска или его ненадлежащая установка на ступицу (неправильный зазор), неравномерность толщины или повреждение диска.

Скрежет средней частоты от 300 до 5000 Гц – заедание поршней суппорта, искривление диска или его недостаточная толщина, неправильная установка колодок.

Визг – частота выше 5 кГц – молекулярные колебания во фрикционном материале при его соприкосновении с тормозным диском.

Ультразвук – выше 12 кГц, не воспринимаемый человеком, но способный довести до безумия домашних животных.

Неравномерный износ колодки вызывает Скрежет и глухой шум, в случае неравномерности износа колодок на одной оси наблюдается увод в сторону при торможении.

Шум тормозов в цифрах

70 дБ (децибел) – стандартный уровень шумов при вождении автомобиля, не является раздражающим или громким

85 дБ – уже достаточно громкий и раздражающий шум.

105 дБ – действительно громкие шумы, сравнимые с пронзительным звуком сирены.

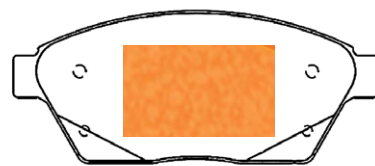
Выше 105 дБ – опасно громкий шум, сравнимый с ревом реактивного лайнера, и способный вызвать повреждение барабанной перепонки (в нашем случае практически не встречается).

Получается, что необходимо соблюдать и варьировать в широком диапазоне как минимум пять параметров колодки. Поэтому за каждый из них, а также их взаимное соотношение отвечает по несколько материалов, при этом все эти материалы должны хорошо скрепляться в единое целое. Проще говоря, одни материалы проводят тепло, другие создают тормозное усилие, третьи придают жесткость и упругость, четвертые скрепляют и так далее.

В каждом рецепте колодки порядка двух десятков компонентов. Зачастую добиться необходимых характеристик невозможно простым изменением пропорции тех или иных ингредиентов, а надо брать другие компоненты. Инженеры Delphi применяют более 130 различных компонентов, создав из них несколько десятков 20 уникальных смесей, идеально подходящих для различных применений. В то же время другие производители могут использовать только один или два компаунда, в лучшем случае варьируя процентный состав, что в итоге сказывается на работе изделия.

Специалисты Delphi не останавливаясь и ищут новые формулы для еще более совершенных материалов, тестируя больше 300 различных составов в год. Тормозные колодки Delphi проходят целый ряд испытаний в реальных условиях, включая испытания AK Master Performance, Auto Motor und Sport (AMS), Alpine и испытание AK на уровень шума. Благодаря качеству используемых нами подложек и противозумовых прокладок тормозные колодки Delphi работают практически бесшумно. Был проведен испытание на автомобилях, оборудованных комплектующими разных производителей: Delphi, оригинальных производителей и основных конкурентов. Во время испытаний измеряли средний тормозной путь при скорости 109 км/ч. В каждом случае наиболее эффективными оказывались тормоза Delphi.

Производители большинства колодок указывают, что их продукция соответствует нормам R90. Действительно, европейское законодательство требует, чтобы все поступающие в продажу для использования в автомобилях тормозные колодки проходили проверку и соответствовали правилам R90. Однако тесты эти довольно «демократичные». Правилами R90 предусматривается испытание на минимально допустимый уровень коэффициента трения при низкой и высокой температурах. Кроме того, тесты R90 проводятся только в сухих условиях. Если тормозная колодка соответствует стандарту R90, то можно говорить лишь о том, что она прошла испытания на 15% от комплекса тестов, предусматриваемых для омологации на первичную комплектацию.



5. Форма и свойства фрикционной поверхности

Колодки Delphi, как и оригинальные, имеют фаски, которые помогают сократить время притирки и уменьшить шум в течение этого периода. Независимо от формы и местоположения, они спроектированы таким образом, чтобы обеспечить идеальное прилегание фрикционной накладки и поверхности диска друг к другу. Тормозные колодки также имеют специальные пазы, если таковые предусмотрены. Также, как и в оригинальных, они позволяют колодке изгибаться без отслоения фрикционного материала и помогают удалять воду и пыль, образующиеся при истирании дисков и колодок.

Определяем качество изготовления колодок при эксплуатации

1. Если после установки новой колодки отмечается дискомфорт в отклике автомобиля на торможения, то это свидетельствует о несоответствии фрикционной смеси характеристикам тормозной системы.
2. Если на поверхности диска прослеживаются глубокие борозды, это также связано с составом колодки (обычно недостаточным измельчением твердых компонентов смеси), либо с нарушением процедуры притирки.
3. Если колодки начинают скрипеть, то в большинстве случаев это говорит о слишком высоком содержании во фрикционном материале неорганических компонентов.
4. Если при попадании влаги колодка перестает работать или работает очень плохо, это говорит о том, что на автомобиле установлены колодки самого низкого качества.
5. Если на диске появляются мелкие трещины, это является признаком перегрева колодок, которые создают циклическую термическую нагрузку на диск большую, чем он может выдержать. Также является признаком крайне низкого качества колодок (если диск достойного качества).

Технологии, материалы и жесткий контроль, применяемые при производстве тормозных колодок Delphi гарантируют, что время и плавность торможения будут полностью соответствовать характеристикам оригинальных комплектующих.

Подготовил **Иван Савельев**

5 СЛОЕВ КАЧЕСТВА

ТОРМОЗНЫЕ КОЛОДКИ DELPHI



1 Противошумная защита

2 Металлический каркас

3 ОЕ-подслой

4 19 фрикционных составов

5 Безопасное торможение



delphiautoparts.com >



Не просто качество. Качество Delphi.

Качество как свойство

Производители автозапчастей, и в частности – деталей подвески, наперебой декларируют высокое качество и «полное соответствие оригиналу». А порой и заявляют, что их продукция по некоторым характеристикам превосходит оригинальные компоненты. Поэтому имеет смысл разобраться, что такое качество и в чем, например, детали подвески и рулевого управления должны соответствовать показателям тех компонентов, которые устанавливаются автопроизводителями на конвейере.

Определение ОЕ-качества

Прежде чем рассуждать о соответствии автозапчастей ОЕ-качеству, необходимо дать его более-менее точное определение. Естественно, в первую очередь деталь должна быть изготовлена по оригинальным чертежам. Однако само по себе это еще не обеспечивает оригинального качества – изготовить по заданным размерам такие относительно простые конструктивно детали, как рычаги, втулки или шарниры, можно на любом современном участке литья или мехобработки. Обязательно необходимо полное соответствие используемых материалов. Но это еще не гарантирует оригинального качества, потому что свойства получаемой детали зависят от технологий производства.

Итак, можно сказать, что соответствие оригиналу – это соответствие всем свойствам компонента, заложенным в конструкцию автопроизводителем или разработчиком деталей для первичной комплектации. Речь идет об идентичности функции – деталь должна во всех возможных условиях и режимах эксплуатации работать точно так же, как оригинальная, а также быть, как минимум, не менее устойчивой к воздействиям окружающей среды. Проще говоря, ОЕ-качество – это такие свойства детали, которыми обеспечивается аналогичная функци-



Изготовление алюминиевых рычагов подвески, рулевых тяг и наконечников, композитных тяг стабилизатора втулок и шарниров – все это в каждом из случаев требует совершенно особых, зачастую (как в случае с пластиковыми тягами) уникальных технологий.

ональность во всем спектре режимов эксплуатации и не меньший ресурс запчасти.

Понятие «ресурса» также требует некоторого уточнения. Ресурс детали — это количество полезной работы, которую она сможет выполнить в реальных условиях эксплуатации, пока ее износ не станет препятствием к правильной и безопасной работе. Это называется функциональным ресурсом или «ресурсом до износа». И только такая трактовка ресурса применима в отношении деталей подвески и рулевого управления. Есть, конечно, и «ресурс до отказа», при котором деталь работает, пока может. Но это применимо лишь к тем деталям, от которых не зависит безопасность движения.

Назначенный производителем ресурс пробега при нормальных условиях эксплуатации означает, что по его исчерпанию деталь будет на пороге неприемлемой степени износа. Да, такая деталь до полного выхода из строя может проработать еще какое-то время, но с понятием «безопасность» это уже несовместимо. Такой износ деталей подвески, который уже сказывается на характере движения и управляемости — легкости и точности управления автомобилем, поведении в повороте и при торможении — является концом ресурса. И если деталь при этом не разваливается, это никак не опровергает того факта, что она исчерпала свой ресурс.

Технологические процессы изготовления деталей в триаде размеры-материалы-процессы — пожалуй, самая сложная, наукоемкая и требующая наибольших инвестиций составляющая. Например, при изготовлении рычагов имеют значение все нюансы: от состава сплава или структуры материала заготовки до процесса отливки, штамповки иликовки. Важен даже этап охлаждения: от того, как остывает металл, зависит качество кристаллической решетки. Прочность деталей, изготовленных с нарушением технологии, может быть ниже в разы, а качество шарниров подвески от разных производителей может различаться критически. При изготовлении шарниров применяются специальные технологии расточки, отпуска или отжига, формовки вкладышей и т.п., при изготовлении сайлентблоков — калибровка втулок и так далее.

Для того чтобы правильно задать технологию производства, даже имея современное оборудование, надо как минимум знать эту технологию. Необходимо владеть исчерпывающей информацией о свойствах оригинальной детали, то есть ее рабочих характеристиках во всем спектре режимов эксплуатации. А для этого нужны инженерные кадры и исследовательские возможности, не менее мощные, чем у автопроизводителей или разработчиков деталей для первичной комплектации. Необходимо проведение большого количества испытаний по специальным программам, которые могут подтвердить соответствие экспериментальных образцов ОЕ-стандартам, причем по всем параметрам, а не выборочно.

Правда, некоторые производители запчастей для вторичного рынка иногда не только декларируют полное соответствие своей продукции ОЕ-качеству, а и проводят испытания, по результатам которых детали их производства показывают превосходящие характеристики в сравнении с оригинальными. В этой связи необходимо принять во внимание два момента. Во-первых, детали обычно испытываются по каким-то прочностным и ресурсным параметрам в довольно узком режиме. Во-вторых, сами выбранные для испытаний параметры могут иметь разное отношение к реальному ресурсу деталей при эксплуатации в составе подвески автомобиля, а так-



Как снаружи, так и внутри шаровый шарнир должен повторять конструкцию оригинального компонента. В данном случае с шарниром Delphi это относится к полному облегаанию шара цапфы вкладышем, неразборной конструкции корпуса, исключающей попадания влаги через дно, способа завальцовки и прочее.

же обеспечению безопасности в различных ситуациях.

Например, испытания так называемых «усиленных» деталей могут показывать большее усилие, необходимое для вырывания цапфы из шарового шарнира: у оригинального образца — 3000 ньютонов/метров, у заменителя — 4 или 6 тысяч. А что это дает? Что шаровая опора уцелеет даже в том случае, если автомобиль упадет с путепровода на бетон, пролетев 10 метров? Или, к примеру, ресурсные испытания могут показывать, что шарнир совершил больше движений до разрушения, чем оригинальный. Возможно, но в каких условиях? Идентичны ли они тем нагрузкам, с их векторами и значениями усилий, которые возникают при эксплуатации данной детали на тех конкретных автомобилях, для которых они предназначены? Если подходить с точки зрения научного скепсиса, вопросов подобные результаты могут порождать больше, чем ответов...

Некоторые производители аргументируют свои заявления о большем ресурсе деталей увеличением геометрических размеров их компонентов. Например, шар в шарнире больше — следовательно удельная нагрузка меньше. Возможно... А как насчет увеличения деформации (дельты) зазоров при температурном расширении в сис-

теме больших размеров? Поэтому в любом случае ОЕ-качество может быть подтверждено только специализированными программами испытаний, разработанными при полном понимании всех условий работы детали и возложенных на нее функций. А такая задача представляется трудновыполнимой для небольшой компании, пытающейся конкурировать с лидерами индустрии.

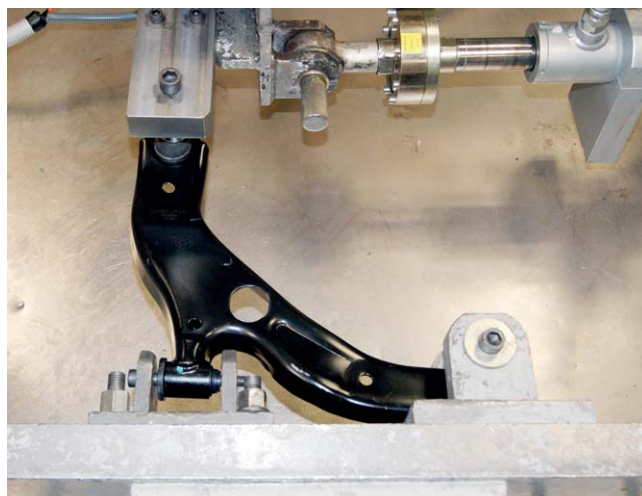
Проверка соответствия ОЕ-стандартам

О том, как происходят испытания деталей подвески, полностью подтверждающие соответствие ОЕ-стандартам, мы расскажем на примере тестов, проводимых инженерами корпорации Delphi. Пример этот показателен, поскольку именно детали подвески на сборочные конвейеры Delphi не поставляют, в отличие от электроники, агрегатов и деталей систем кондиционирования и другой высокотехнологичной продукции. Естественно, компания владеет сертификатом ISO TS 16949, которым подтверждается наличие у нее всех научно-исследовательских, инжиниринговых и технологических возможностей, необходимых для первичного поставщика автоиндустрии.

Учитывая размеры и авторитет корпорации, занимающей одно из первых мест в мире среди производителей автокомпонентов, для Delphi понятие ОЕ-качества наполнено вполне конкретным содержанием. Компания и для вторичного рынка выпускает только такие детали, которые как минимум соответствуют стандартам оригинального качества, что имеет конкретное выражение в их ресурсе, соответствующем ресурсу оригинальных. Запчасти Delphi не только выглядят практически так же, как оригинальные, но и их технические параметры должны соответствовать «конвейерным» образцам. Что и подтверждается испытаниями.

Безопасность нельзя предполагать – ее необходимо доказывать. Тем более что европейское законодательство требует, чтобы любые утверждения производителя о безопасности изделий, а также сравнения с оригинальными запчастями были подтверждены результатами испытаний. И в Delphi полностью разделяют такой подход. Рассмотреть методики испытаний, проводимых Delphi, имеет смысл на примере деталей системы рулевого управления как одной из наиболее критичных с точки зрения безопасности и, собственно, управляемости автомобиля.

Процесс разработки деталей рулевого управления начинается с тщательного изучения оригинального компо-



При проведении испытаний поперечных рычагов подвески специальное испытательное оборудование имитирует нагрузку в трех плоскостях.

нента. Средства трехмерного сканирования и моделирования, применяемые в Delphi, соответствуют мировым стандартам и позволяют воспроизвести оригинальные запчасти в мельчайших подробностях. Еще до начала производства испытывается и оборудование, на котором разрабатываемая деталь будет произведена. В некоторых случаях, для обеспечения оптимального производственного процесса, оборудование изготавливается «с нуля».

После проверки оборудования и изготовления первых образцов запчасти начинается новый этап испытаний – уникальный для каждой детали набор тестов, который позволяет оценить нагрузку на компонент в условиях реальной эксплуатации. Например, в случае со стойкой стабилизатора для оценки нагрузки, воспринимаемой тягой во время езды, проводятся усталостные возвратно-поступательные тесты. Испытательное оборудование работает на сверхвысоких скоростях, имитируя многие тысячи циклов работы вплоть до выхода компонента из строя.

При проведении испытаний поперечных рычагов подвески специальное испытательное оборудование имитирует нагрузку в трех плоскостях: поперечной и продольной – для имитации разгона/торможения, а также в вертикальной. Теоретически можно было бы исследовать влияние нагрузки в каждой плоскости по



При испытаниях шаровых шарниров моделируется движение пальца по траекториям и с нагрузками, аналогичным возникающим в ходе реальной эксплуатации.



Испытания на устойчивость к погодным условиям проходят в специальной камере, где создаются различные температурные режимы.

отдельности, однако стремление к максимально точному воссозданию реальных условий эксплуатации привело инженеров Delphi к необходимости разработки специализированного испытательного оборудования, модулирующего движение во всех трех плоскостях одновременно. Эти максимально приближенные к реальности тесты показали, что по устойчивости к нагрузкам в движении поперечные рычаги производства Delphi сопоставимы с оригинальными. Не меньше и время, в течение которого рычаги выдерживают эти нагрузки.

В Delphi проводят не только усталостные испытания. Запчасти Delphi тестируются на сопротивляемость суровым погодным условиям и на коррозионную стойкость, ведь компоненты Delphi устанавливаются на автомобили по всему свету. В специальной климатической камере можно охладить воздух до -40°C . При столь низких температурах смазка загустевает, и механизмы могут застопориваться.

В районах, где температура окружающей среды надолго опускается до минусовых значений, на надежность деталей влияет также коррозионная стойкость, поскольку в регионах с холодным климатом дорожные службы активно используют различные реагенты и соли. Для проверки устойчивости резинометаллических соединений к воздействию соли втулки поперечных рычагов подвески Delphi помещают в солевой туман на 720 часов (выдержка в солевом тумане как идеальных для скорости коррозии условиях соответствует нескольким годам реальной эксплуатации).

По результатам этого теста детали Delphi также показывают результаты на уровне оригинальных запчастей, поэтому могут успешно применяться как в холодном климате, так и в умеренном европейском – со свойственной ему переменчивой погодой, слякотью и высокой влажностью.

Методика испытания шаровых шарниров и деталей рулевого управления

Следуя принципу обеспечения надежности запчастей на уровне оригинального оборудования, компания Delphi провела сравнительные испытания своих запчастей для рулевого управления и подвески, оригинальных комплектующих и изделий основных европейских конкурентов. По результатам испытаний шаровых опор и стоек стабилизаторов на крутящий момент, угловое перемещение, прочность и долговечность запчасти Delphi либо продемонстрировали полное соответствие характеристикам оригинального оборудования, либо не вышли за пределы допусков. Детали Delphi достойно выдержали каждое испытание на соответствие требованиям производителя оригинального оборудования, которыми задаются оптимальные эксплуатационные качества изделий.

1. Испытания на момент начала движения и момент вращения шарового пальца

При испытании на момент вращения измерялась сила, необходимая для вращения шарового пальца в корпусе, характеризующая плавность работы шарового шарнира. При испытании на момент начала движения измерялась сила, необходимая для приведения шарового пальца в движение при повороте рулевого колеса. Если эти моменты выше, чем у оригинального оборудования (ОЕ), рулевое управление становится более тугим, затрудняется самоцентрирование и автомобиль может ве-

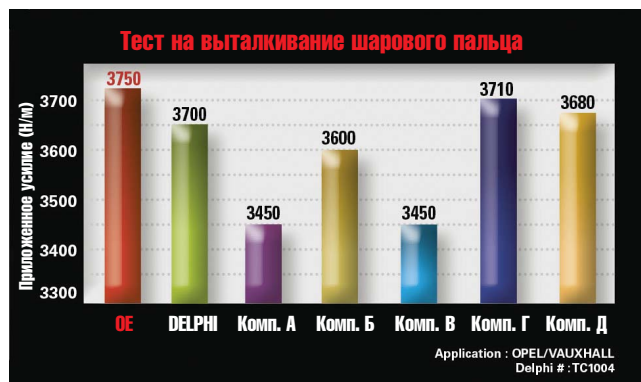


сти себя непредсказуемо. Если ниже, рулевое управление будет «разболтанным» и нестабильным. По результатам обоих испытаний изделие Delphi продемонстрировало полное соответствие характеристикам оригинального оборудования с точностью до десятых ньютон/метра, в то время как другие детали показали заметный разброс результатов. Так, усилие на момент начала движения у всех остальных неоригинальных компонентов составило от 5 до 13 Н/м (при эталонном 3,5 Н/м), а усилие вращения вместо 3 Н/м, составляло как меньше (2,5 Н/м), так и больше: 4, 5, 7,5 и даже 11 Н/м.



2. Испытание на выталкивание шарового пальца

Измерялась сила, необходимая для выталкивания шарового пальца из корпуса, что является важным с точки зрения безопасности показателем способности детали выдерживать нагрузки, воздействующие на подвеску в реальных условиях эксплуатации. Если эта сила слишком мала, повышается риск выхода шаровой опоры из строя. Изделие Delphi уложилось в требуемый допуск, составляющий 1%.



3. Испытание на угловое перемещение шарового пальца

При слишком малом диапазоне углового перемещения шарового пальца снижается подвижность рулевого управления и подвески, что повышает нагрузку на другие компоненты системы и ведет к преждевременным отказам. По итогам испытания изделие Delphi показало тот же результат, что у оригинального оборудования — 39 градусов, в то время как у других оно составляло на один, а то и два градуса меньше требуемого. В условиях максимального хода детали недостаточное угловое смещение не только ограничивает подвижность узла, но и увеличивает риск разрушения детали.



4. Испытание на вытягивание шарового пальца

Измерялась сила, необходимая для вытягивания шарового пальца из корпуса. Если эта сила слишком мала, шаровая опора может выйти из строя в нормальных условиях эксплуатации, что ведет к потере рулевого управления из-за отсоединения ступицы колеса от рычага подвески. Отклонение результата Delphi от показателя оригинального оборудования не превысило 1-процентный допуск.



5. Испытание прочности стойки стабилизатора на растяжение

Прочность конструкции и сварки проверялась путем приложения нагрузки по оси корпуса до разрыва. Деталь должна выдерживать требуемую нагрузку без разрыва в местах сварки стержня к корпусу. При слишком низкой прочности стойки стабилизатора на растяжение возникает риск преждевременной поломки, вызывающей характерный стук во время движения и ведущей к снижению устойчивости автомобиля. Стойка стабилизатора Delphi продемонстрировала прочность на уровне оригинального оборудования, что свидетельствует о надлежащем качестве сварки и материалов.

6. Испытание резинометаллических деталей на долговечность

Втулка Delphi успешно выдержала 220 тыс. испытательных циклов лишь с небольшим растрескиванием резины. В то же время у одного из конкурирующих изделий полная потеря соединения наступила после менее чем 30 тыс. циклов. Ее следствием может стать отказ узла, в состав которого входит деталь.

Испытаниям подвергались детали Delphi, случайным образом взятые из серийного производства. Таким образом, результаты тестов применимы ко всем аналогичным изделиям, поскольку 100% шаровых пальцев проходят проверку на трещины, а кованые и литые изделия подвергаются ультразвуковой дефектоскопии с целью гарантировать отсутствие скрытых дефектов продукции. Инженеры Delphi осуществляют пространственный анализ, призванный обеспечить геометрическую совместимость изделий для вторичного рынка с оригинальными, и тщательно контролируют химический состав и механические свойства используемых материалов.

Дальнейшие проверки в процессе изготовления включают контроль материалов и размеров, обнаружение трещин и коррозионные испытания. Чтобы повысить уровень коррозионной устойчивости деталей, недавно Delphi начала выпускать пыльники к своим изделиям для рулевого управления, в которых применен хлоропреновый каучук с улучшенной формулой, обеспечивающей стойкость даже к экстремальным температурам, что помогает эффективно защитить внутренние компоненты и сохранить необходимую подвижность шаровой опоры.

Детали многих производителей могут внешне повторять размеры качественной детали, а на деле — быть изготовленными из других материалов и по технологиям, не обеспечивающим необходимой прочности и износостойкости. Такие детали мало служат, что выливается в их более частую замену с ее оплатой. Если автосервис стремится обеспечить клиенту межремонтный интервал, известный клиенту по опыту эксплуатации нового автомобиля, надо и деталь ставить в OE-исполнении. Как это определить? Все очень просто: это подтверждается наличием у производителя сертификата ISO TS 16949, а также сравнительными тестами, положительные результаты которых в ЕС обязательны для декларации конвейерного качества.

Подготовил **Денис Петров**



Компания Delphi, благодаря своим огромным ресурсам и инженерному потенциалу, обычно первой выпускает на вторичный рынок новые позиции запчастей для последних моделей автомобилей - нередко в течение года в момента запуска модели в серию.



-40c



120c



720_г

ТЕСТ У СОЛОНОМУ
ТУМАНІ

Переконайтеся самі, що рульове управління та підвіска Delphi проходять випробування в екстремальних умовах. Ми тестуємо наші запчастини у соляному тумані по 720 годин, в умовах екстремальних температур, що сягають 120°C та опускаються навіть нижче -40°C, гарантуючи тим самим надійну роботу запчастини навіть у найважчих умовах. Це один із багатьох способів перевірки, що забезпечує якість нашої продукції, зпроектованої, зконструйованої та виготовленої відповідно до стандартів оригінального устаткування OE.



delphiautoparts.com 

Not Just Quality. Delphi Quality.



Датчики управления двигателем

Доля электронных компонентов в новых автомобилях неуклонно растет. Если в 1980-х годах они составляли лишь 15% в общей массе деталей, то сегодня их объем вырос до 40% и продолжает с каждым годом увеличиваться. Это предполагает огромный фронт достаточно рентабельных работ для автосервисов, имеющих в своем штате квалифицированных специалистов и оснащенных необходимым диагностическим оборудованием. Компания Delphi, как один из мировых лидеров по производству автомобильных компонентов и поставкам их на конвейеры автопроизводителей, предлагает рассмотреть одну из линеек своей продукции для рынка Automotive Aftermarket – датчики управления двигателем.



Чтобы заставить этот «металл» работать» согласованно, нужны различные датчики. Delphi в этом признанный в мире специалист...

Почему важно устанавливать качественные автомобильные датчики? Во-первых, это гарантия точной работы всех систем автомобиля, его экономичности, экологичности и комфортной работы. Во-вторых, качественные вещи служат дольше. В-третьих, у товаров мировых лидеров очень низкий процент брака, стремящийся практически к нулю. Здесь нужно понимать, что у производителей второго-третьего эшелона тоже может быть низкий процент брака, но скрытый процент часто выражен в виде совсем небольшого ресурса. И последнее – в группе товаров «электрические/электронные» запчасти практически всегда гарантия ограничивается определением их работоспособности на момент установки. Всех недостатков, за исключением, наверное, последнего, лишена продукция признанных мировых компаний, которые являются разработчиками для на конвейеров автопроизводителей.

Являясь одним из лидеров в создании систем управления двигателем, Delphi вкладывает свой опыт в разработку даже самых мелких деталей, которые обеспечивают снижение вредных выбросов, расхода топлива и улучшают общую характеристику управления автомобилем. Взять, к примеру, плоские датчики содержания кислорода: их время отклика – кратчайшее в отрасли – не более 6 секунд. Компания производит множество «умных» устройств. Это и датчики расхода воздуха, давления во впускном коллекторе, детонации, коленвала и распредвала, ABS и многое другое. Поставляет эти оригинальные детали ведущим мировым автопроизводителям таких марок как Alfa Romeo, Fiat, Hyundai, Kia, Lancia, Opel/Vauxhall, PSA, Renault и Volvo.

Датчики ABS

Казалось бы, почему датчики антиблокировочной системы (ABS) компания Delphi рассматривает в группе датчиков управления двигателем? Все очень просто: если ABS работает некорректно или вовсе не работает, то система управления двигателем воспринимает автомобиль как стоящий на месте и выдает, как минимум, ошибку или вовсе блокирует работу двигателя. Поэтому, диагностируя двигатель, нельзя игнорировать не работающую нормально ABS.

Что касается безопасности по причине неработающей ABS. Как минимум в этом случае при торможении происходит просто блокировка колес. Автор статьи попадал в аварийную ситуацию на сухом асфальте с неработающей ABS: если коротко, то автомобиль становится менее управляемый... Лучше бы она работала!

Если говорить в общем о системе ABS, то ее работа зависит от целого ряда входных данных, в том числе от сигналов электронного тормозного переключателя и датчиков ABS. Эти датчики передают в блок управления информацию о скорости вращения каждого колеса, на основе которой осуществляется автоматическое регулирование тормозных усилий.

С тех пор как антиблокировочные тормозные системы стали впервые широко использоваться в серийных автомобилях, они были значительно усовершенствованы. Новейшие модели не только предотвращают блокировку колес при торможении, но и управляют распределением тормозного усилия между передними и задними колесами. В зависимости от спецификаций и варианта исполнения эта функция называется электронным распределением тормозных усилий (EBD), противобуксовочной системой (ТС), системой помощи при аварийном торможении (EBA) или электронным контролем устойчивости (ESC).

Часто проблема с датчиками возникает вследствие их места расположения. Учитывая, что при движении автомобиля колеса значительно вибрируют, а детали находятся часто в агрессивной среде, возникает опасность сбоя работы датчиков ABS. Поэтому конструкция датчиков должна максимально соответствовать требованиям автопроизводителей. Delphi подвергает датчики испытаниям на вибростендах, в термокамере и в солевом тумане для поиска оптимальных решений по защите от коррозии и сбоев в работе.



Преимущества датчиков ABS Delphi:

- Спроектированы в соответствии с требованиями к оригинальному оборудованию для обеспечения максимальной производительности.
- Согласно тестам ОЕ выдерживают экстремальные погодные условия.
- Коннекторы с покрытием повышают проводимость и защищают от коррозии.
- Двухлетняя гарантия, дающая дополнительную уверенность в качестве.
- Применимость для широкого спектра автотранспорта: более 300 видов деталей для 37 марок автомобилей.
- Отличительной особенностью является усовершенствованная конструкция деталей с атмосферостойкими соединителями, препятствующими попаданию грязи, влаги, химикатов и прочих загрязняющих веществ. Крепежные элементы имеют антикоррозийное покрытие, обеспечивающее надежность установки изделия. Изделия проектируются и тестируются для работы в широком диапазоне температур.
- Все изделия присутствуют в каталоге TecDoc.
- Компания Delphi проводит обучение и оказывает техническую поддержку в диагностике датчиков, помогая вам быстро и эффективно выполнить ремонт автомобиля.

Датчики коленвала и распредвала



Датчик оборотов коленвала без оговорок можно назвать единственным датчиком, неисправность которого приводит к остановке двигателя. Дело в том, что задача датчика ко-

ленвала – выполнять синхронизацию работы топливных форсунок или системы зажигания. То есть сбой в его работе приводит к сбою, соответственно, системы впрыска топлива.

Что собой представляет **датчик положения распредвала**? По смыслу названия он должен просто считывать какую-то информацию, но на самом деле неисправный датчик распределительного вала не позволит автомобилю двигаться в штатном режиме. Датчик положения распредвала основывается в своей работе на эффекте Холла. Поэтому в среде специалистов его еще называют датчиком Холла. Что произойдет, если датчик распредвала выйдет из строя? Включается контрольная лампа и блок управления переводит ГРМ из режима фазированного впрыска в резервный режим. Соответственно, расход топлива увеличивается.

Датчики распредвала и коленвала от

Delphi прошли испытания на уровне оригинального оборудования и гарантируют долгий срок службы и точность показаний, обеспечивающие оптимальные рабочие характеристики двигателя.

Преимущества датчиков коленвала и распредвала Delphi:

- Поддержание оптимального уровня выбросов даже при резком изменении температуры.
- Для использования с любыми модулями управления, принимающими цифровые входные данные.
- Длительная защита датчика в соответствии с требованиями к оригинальному оборудованию.
- Соответствуют стандартам оригинального оборудования или превышают их.
- Подходят для широкого спектра автомобилей отечественного и зарубежного производства.

Клапаны системы рециркуляции отработавших газов (EGR)



Рециркуляция отработавших газов (Exhaust Gas Recirculation – EGR) повышает эффективность работы двигателя, уменьшает расход топлива, снижает «жесткую» работу дизельного двигателя и детонацию в бензиновом двигателе. Каким образом?

Для чего нужна рециркуляция? Когда температура в камере сгорания становится очень высокой, кислород и азот в поданном в цилиндры воздухе начинают взаимодействовать друг с другом и образуют окиси азота. В бензиновом двигателе кислород нужен для сжигания топлива, а теперь его нет в достаточном количестве, так как азот «забрал» его. В результате из-за неполного сгорания топлива двигатель теряет часть мощности, выбрасывая NOx и в избытке CO и HC в атмосферу. О топливной экономичности говорить не приходится.

Что делает клапан EGR? Клапан EGR, являющийся основой всей системы, позволяет части сгоревших отработавших газов вернуться обратно во впускной коллектор и смешаться со свежим зарядом воздуха. Кислород

повышает температуру горения (вспомните, например, оборудование для кислородно-ацетиленовой сварки), таким образом, за счет введения отработавших газов (т.е. искусственного уменьшения содержания кислорода в составе горючей смеси) происходит снижение температуры сгорания. Это приводит к снижению количества кислорода, взаимодействующего с азотом, таким образом, снизится количество NOx.

Рециркуляция отработавших газов имеет и другие преимущества. В бензиновых двигателях она снижает насосные потери за счет снижения перепада давления на дроссельной заслонке. Более низкие температуры сгорания предотвращают детонацию, поэтому может быть установлен более ранний момент зажигания, что обеспечит повышение крутящего момента. В дизельных двигателях она снижает «жесткую» работу двигателя на холостом ходу, так как пониженное содержание кислорода понижает давление сгорания.

Самая распространенная проблема с клапаном EGR связана с отложениями углерода на пластине или гнезде клапана. Как правило, это вызвано:

- впуском загрязненной смеси, что говорит о закупорке вентиляционной системы картера двигателя;
- износе цилиндров или поршневых колец двигателя;
- неисправности зарядного турбоагрегата (поворотной лопатки турбины);
- высоком уровне моторного масла;
- неэффективном сгорании, при котором остатки нагара циркулируют через клапан EGR;
- износе форсунок, снижающем точность впрыска топлива;
- прочих проблемах, связанных с неисправностями расходомера воздуха,

вакуумного насоса, трубопроводов и соединений.

Неисправности могут возникать по отдельности либо в любых комбинациях друг с другом.

Отличительные преимущества клапанов EGR Delphi:

- Повышение топливной экономичности автомобиля.
- Поставляются варианты поворотной и линейной конструкции.
- В комплект поставки входят прокладки.
- Точное соответствие размеров для удобства установки.
- Соответствие международным нормам по выбросам.

Клапаны системы рециркуляции отработавших газов от Delphi – это точность работы, обеспечивающая снижение расхода топлива и вредных выбросов, а также качество, обеспечивающее длительную работу.



Датчики детонации



Многие не понаслышке знают о таком понятии, как «пальцы стучат», и считают причиной этого плохое топливо. Первое (определение) – неверно, второе – верно.

Разберемся. Итак, смесь воздуха и топлива во время хода поршня вверх сжимается, и в определенный момент

происходит зажигание ее электрической искрой. Вот именно этот процесс и называется моментом зажигания.

Существует такое понятие, как опережение зажигания, которое измеряется в градусах. Оно показывает опережение момента возникновения искры ко времени достижения поршнем верхней точки. Данная величина во многом зависит от качества бензина и прочих параметров. В случае, если топливо грамотно подобрано и происходит правильное распределение смеси, то распространение пламени в момент сгорания осуществляется примерно со скоростью до 30 м/сек. При такой работе достигается максимальное использование рабочей смеси. При применении разного типа бензина на одном двигателе требуется производить корректировку опережения зажигания.

К примеру, двигатель начал работать с топливом, октановое число которого значительно ниже расчетного. Что же происходит в этот момент? Рабочая смесь начинает воспламеняться значительно раньше, и момент достижения максимальной энергии наступает также значительно раньше, чем сам поршень доходит ВМТ, давление в камере начинает расти, вследствие чего происходит повышение температуры. В этот момент топливо начинает воспламеняться и пламя распространяется с высокой скоростью, которая в сотни раз превышает скорость сгорания при нормальном рабочем процессе – достигает 2000-3000 м/с! Это и есть детонация. Одними из признаков детонации являются: металлический стук в цилиндрах двигателя, перегрев головки цилиндра, тряска мотора, снижение мощности двигателя.

Свечи накаливания для дизельных двигателей

Это еще один случай, когда не всем будет понятно, почему свечи накаливания отнесены к группе запчастей, относящихся к управлению двигателем. Если коротко — то в современных двигателях все очень сложно, и свечи накаливания также увязаны в управлении двигателем. Теперь попробуем объяснить подробнее.

Дизельный двигатель отличается от карбюраторного двигателя самовоспламенением. Всасываемый воздух благодаря сжатию нагревается в цилиндрах до температуры 700-900°C, что ведет к самовоспламенению при впрыскивании топлива. При этом дизельный двигатель требует более высокого сжатия (степень сжатия 20-28) и соответственно более прочной конструкции, чем карбюраторный двигатель. Чтобы гарантировать достижение требуемой температуры при неблагоприятных эксплуатационных условиях, как в случае холодного пуска или мороза, необходимо обеспечить дополнительный подогрев в камере сгорания.

Свечи накаливания, предназначенные для этого, принципиально функционируют как погружной электронагреватель: электрическая энергия проходит через спиральный резистор, который при этом сильно нагревается (до 1000°C).

Этот простой принцип вызывает, однако, на практике некоторые трудности с точки зрения срока службы, защиты от перегрева и потребления электроэнергии. В 60-е гг. процесс запуска продолжался до 30 секунд. В 80-е гг. время запуска уже уменьшилось до 3-5 секунд. С появлением дизельных двигателей с турбонаддувом при температуре окружающей среды выше 0°C разница по сравнению с карбюраторным двигателем практически не ощущается. Только при температурах ниже 0°C все еще требуется разогрев.

Однако на этом развитие не заканчивается. Требуются свечи с остаточным накатом. Свечи накаливания должны вступать в действие не только во время процесса запуска, но также и в зависимости от температуры до трех минут в фазе прогрева двигателя на холостом ходу. Только так можно с самого начала гарантировать комфорт движения и низкие выбросы. Это неизбежно ставит повышенные требования к сроку службы свечей накаливания.

Кроме того, в будущем станут применяться дизельные двигатели с низким сжатием, которые вследствие сильного наддува обеспечивают высокую мощность при низких выбросах. Однако такого рода концепция имеет плохой пусковой режим, обусловленный конструкцией. Здесь некоторую пользу можно получить благодаря высокотемпературным свечам накаливания из керамики, так как они существенно горячее металлических свечей накаливания и дополнительно к этому обладают большим сроком службы.

Дополнительное накаливание после запуска двигателя оказывает непосредственное влияние на уменьшение количества дыма, выделяемого двигателем, а также способствует соблюдению строгих лимитов эмиссии норм EURO. Конструкция свечей накаливания с сердечниками накаливания с усовершен-

ствованной способностью к саморегулированию предотвращает тепловые и токовые перегрузки свечей накаливания после запуска двигателя, когда напряжение в сети транспортного средства достигает почти 16 В, а также способствует продлению срока службы свечей накаливания.

Использование самого оптимального материала для спирали накаливания и прежде всего регулировочной спирали, а также оптимальная форма рабочей части сердечника накаливания позволяют быстро достигать рабочей температуры при низком уровне расхода электроэнергии в течение всего времени накаливания, равно как и исключить состояние «пика» электрического тока в начале процесса накаливания.

В связи с инновациями двигателей свечи накаливания с моноспиралью постепенно заменяются свечами накаливания с двойной спиралью, обладающими еще более совершенной регулировкой температуры.

Только конструкция свечи накаливания с двойной спиралью при использовании оптимальных материалов для изготовления спирали накаливания и регулировки позволяет достигнуть оптимальной температуры рабочей части сердечника накаливания во всех режимах фазы запуска двигателя, т.е. перед запуском двигателя, в ходе запуска и вскоре после запуска двигателя.

Итак, теперь, надеемся, понятно, почему и этим деталям нужно уделять особое внимание. И выбирать производителя реально высокотехнологичных изделий. Компания Delphi как один из немногих разработчиков дизельных систем гарантирует долговечность, соответствие требованиям автопроизводителей и применение керамических материалов с правильной технологией термообработки.

Отличительные преимущества свечей накаливания Delphi:

- Новейшие оригинальные технологии.
- Быстрое зажигание, более плавная работа в холодном состоянии.
- Долговечность в соответствии с требованиями к оригинальным комплектующим.
- Керамические, с увеличенным временем послепускового нагрева и с технологией быстрого нагрева.
- Стабильная работа в течение всего ездового цикла.



Детонация — это ненормальное, взрывное горение заряда топливно-воздушной смеси. За этим опасным явлением нужно следить. Все происходящее призвано фиксировать датчик детонации двигателя. Наилучший способ это сделать — уловить вибрацию блока цилиндров.

Датчик детонации представляет собой акселерометр, то есть устройство, воспринимающее и преобразующее энергию механических колебаний блока цилиндров в электрические импульсы. Датчик детонации непрерывно посылает сигналы в ЭБУ двигателем, а электроника отвечает изменением качественного состава рабочей смеси и угла опережения зажигания. Данное устройство помогает также добиться более экономичной работы и развить максимальную мощность двигателя.

Принцип работы датчика основывается

на пьезоэффекте. Данное устройство представляет собой помещенную в корпус пьезоэлектрическую пластину, на концах которой, в случае возникновения детонации, появляется напряжение. С ростом амплитуды и частоты механических колебаний двигателя напряжение возрастает.

Существует определенный порог безопасности. Если величина напряжения его превысит, то электронный блок управления отдаст команду на уменьшение угла опережения зажигания.

Стоит отметить, что к такой детали, как датчик детонации, стоит относиться серьезно, так как она единственная, которая способна спасти двигатель от перегрева и прочих проблем. В настоящее время существует большое количество производителей, выпускающих датчики детонации. Самым оптимальным будет

приобрести оригинальную продукцию...

Delphi точно не подведет — конструкция, соответствующая требованиям автопроизводителей, обеспечивающая качественное управление опережением зажигания и оптимальные характеристики двигателя в любых условиях эксплуатации, что уменьшает риск потенциального повреждения внутренних компонентов двигателя.

Отличительные преимущества датчиков детонации Delphi:

- Передают в электронной системе управления двигателем сигналы об ускорении или задержке момента зажигания.
- Помогают обеспечить оптимальную работу двигателя.
- Применяются для широкого спектра автомобилей.

Датчики массового расхода воздуха (MAF)



Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ) или Mass Airflow sensor (MAF), называемый также воздухомером, измеряет количество воздуха, поступающего во впускную систему, и передает эту информацию в электронный блок управления двигателем. ЭБУ обрабатывает выходной сигнал датчика массового расхода воздуха для регулировки впрыска топлива, обеспечивая оптимальный состав топливно-воздушной смеси. Тем самым снижается выброс вредных газов и расход топлива, не оказывая при этом влияния на характеристики двигателя.

Показания датчика массового расхода воздуха – основной параметр, по которому ЭБУ задает в том числе и угол опережения зажигания. Его работа расходомера влияет косвенным образом на ресурс двигателя.

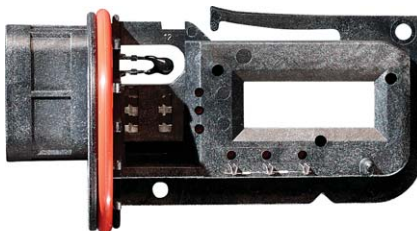
Датчик представляет собой платиновые нити (поэтому и стоит недешево), через которые пропускается электрический ток, нагревая их. Одна нить является контрольной, через вторую проходит воздух, охлаждая её.

Основная причина выхода из строя – загрязнение. Продлить срок работы ДМРВ позволяет своевременная замена воздушного фильтра и контроль состояния поршневых колец и маслоотражателей. Их износ вызывает избыточное на-

сыщение картерных газов маслом. Масляная пленка, попадая на чувствительные элементы сенсора, выводит его из строя.

Компания Delphi начала производство датчиков массового расхода воздуха (MAF) в 1970-х годах. Сегодня Delphi – мировой лидер в области индикации и обработки сигналов массового расхода воздуха. Компании принадлежат более 30 патентов, включая патент на контур компенсации температуры окружающего воздуха собственной разработки – самую передовую в мире технологию термокомпенсации. На сегодняшний день компания Delphi произвела более 50 миллионов MAF-сенсоров для конвейерной сборки свыше 500 модификаций транспортных средств.

Более того, теперь компания Delphi предлагает широкий ассортимент MAF-сенсоров для рынка послепродажного обслуживания автомобилей. Испытания и калибровка датчиков Delphi в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оригинальным деталям, обеспечивают такие же точность измерений и параметры воздушного потока, как и оригинальные датчики. Датчики поставляются как отдельно, так и в виде законченных систем.



Отличительные преимущества MAF-сенсоров Delphi:

- Система термокомпенсации собственной разработки, обеспечивающая превосходную эффективность в широком диапазоне температур окружающего воздуха.
- Быстрая реакция на изменение параметров работы двигателя: как правило, в 90% случаев датчик реагирует на изменение воздушного

потока в течение 15 миллисекунд.

- Датчики тестируются на самом современном оборудовании для испытания форсунок, отслеживающем более 6000 точек измерений в воздушном потоке для точности калибровки.
- Тестирование датчика в воздушном потоке соответствует требованиям, предъявляемым к оригинальным датчикам, и включает следующее:
 - проверку стабильности сигнала (искажения);
 - проверку термокомпенсации (способности датчика расхода воздуха производить точные измерения в диапазоне температур от – 30 до 70°C);
 - проверку электромагнитной совместимости.
- Инновационные элементы с двойным нагревом для обеспечения оптимальных характеристик двигателя, топливной эффективности и снижения вредных выбросов.
- Поставляемые датчики изготовлены только из новых компонентов; поставка восстановленных изделий исключена, т. к. восстановление датчика массового расхода воздуха сводится к его чистке и тестированию, но полностью устранить все загрязнения невозможно, и это приводит к снижению точности данных измерений, поступающих в электронный блок управления двигателем (ЭБУ).
- Delphi – первый производитель оригинального оборудования, создавший совершенно новое изделие, подходящее для замены датчиков всех марок.
- Компания предложила инновационные многоэлементные датчики, а также более экологичный и быстрый варианты замены только чувствительного элемента.
- Датчики имеют два нагревательных элемента для обеспечения максимальной производительности в любой системе подачи воздуха или топлива.

Датчики давления во впускном коллекторе (MAP)



Часто виной слишком большого расхода топлива является датчик электронной системы управления работой бензинового двигателя – датчик давления во впускном коллекторе или датчик абсолютного давления – Manifold absolute pressure sensor (MAP sensor). Является хорошей альтернативой датчика массового расхода воздуха (MAF) – в двигателе с впрыском топлива для отслеживания давления на впуске может использоваться либо ДМРВ (MAF), либо датчик давления (MAP), а

иногда и оба датчика.

Если MAP sensor ломается полностью, что случается нечасто, двигатель может вообще не завестись. Однако при частичных неисправностях последствия могут быть самыми разнообразными, и увеличение расхода топлива – только одна из них.

Установлен, как следует из названия, во впускном коллекторе. Как и датчик MAF, MAP sensor мгновенно передает информацию о давлении во впускном коллекторе в электронный блок управ-

Датчики кислорода (лямбда-зонд)



Благодаря стараниям автопроизводителей снизить расход топлива и выброс вредных веществ в атмосферу лямбда-зонд, он же датчик кислорода, стал одним из ключевых элементов системы управления двигателем. И к тому же таким, который работает в очень неблагоприятных условиях. Именно поэтому в мире всего несколько произ-

водителей вообще в состоянии справиться с производством данного компонента, а двигать вперед развитие его конструкции – и вовсе единицы. Среди них – компания Delphi, как ведущий поставщик этих компонентов в ОЕ-комплектацию.

Жесткие экологические нормы определили применение на автомобилях каталитических нейтрализаторов для снижения содержания вредных веществ в выхлопных газах. Однако катализатор эффективно работает лишь при определенных условиях, для создания которых необходим постоянный контроль состава топливно-воздушной смеси. Что и выполняет датчик кислорода.

При неисправности лямбда-зонда ЭБУ начинает работать по усредненным параметрам, и состав топливно-воздушной смеси будет отличаться

от идеального. В результате возрастет расход топлива, работа двигателя на холостом ходу станет неустойчивой, увеличится содержание СО в ОГ, ухудшится динамика автомобиля, но он остается на ходу. Однако в некоторых моделях автомобилей ЭБУ реагирует на отказ лямбда-зонда значительным увеличением расхода топлива, из трубы валит черный дым, СО «зашкаливает», а двигатель страшно «тупит». То есть фактически автомобиль к эксплуатации непригоден, и даже до СТО порой доехать проблематично.

Датчики кислорода Delphi разработаны из расчета на скорость. Delphi запатентовала планарную технологию производства датчиков быстрой активации с замкнутой обратной связью. Планарные датчики имеют самую высокую в отрасли скорость активации и по этому показателю в два раза превосходят датчики ближайшего конкурента, а по площади плоского покрытия – в три раза.

Отличительные преимущества датчиков кислорода Delphi:

- Планарная технология Delphi обеспечивает соответствие более старым датчикам конической конструкции.
- Консолидация SKU без использования длинных проводов благодаря интеллектуальной конструкции.
- Запатентованное защитное покрытие, предотвращающее загрязнение датчика.
- Проверены для всех видов топлива, включая этаноловые смеси типа E85.
- Прошли ресурсное испытание в объеме 241 000 километров пробега и испытание сильным нагревом продолжительностью 2000 ч.
- Обеспечивают снижение объема выхлопных газов при холодном старте двигателя.



ления. Эти данные используются для расчета плотности воздуха и определения скорости массового расхода воздуха, что в свою очередь позволяет определить требуемый объем подачи топлива для создания идеальных условий горения.

Датчик абсолютного давления может использоваться для диагностики, так как он измеряет эффективность работы дросселя и турбокомпрессора, а также применяется для обнаружения утечек во впускном коллекторе.

Отличительные преимущества датчиков давления во впускном

коллекторе Delphi:

- Внутренняя изоляция по технологии Delphi: силиконовый гель поверх кристалла ИС.
- Устойчивы к воздействию выходных сигналов других датчиков и к шумовым помехам.
- Оптимальный температурный режим работы и высокая виброустойчивость, способствующие повышению срока службы.
- Соответствие сертификатам ISO 9001 и QS-9000, гарантирующее сохранение оптимальных характеристик изделий.
- Широкий ассортимент – для авто-

мобилям 25 крупнейших мировых автопроизводителей.



Датчики температуры

Датчики температуры в современных автомобилях выполняют не только сигнальную роль. Показания датчика температуры охлаждающей жидкости передаются в ЭБУ двигателя и используются для регулировки впрыска топлива и момента зажигания. В некоторых автомобилях этот датчик может применяться для включения электронных вентиляторов охлаждения. И, очевидно, данные датчика передаются в измеритель температуры охлаждающей жидкости на панели приборов.

Датчик температуры наружного воздуха чаще всего располагается за передним бампером, но в некоторых автомобилях может устанавливаться под стеклом в наружном зеркале. Они используются для оценки плотности воздуха, а также системой кондиционирования воздуха: при низкой температуре наружного воздуха система не включается.

Для измерения температуры применяются терморезисторы с отрицательным температурным коэффициентом. С увеличением температуры сопротивление термистора снижается, соответственно возрастает ток. В качестве датчика температуры используется также термопара – проводник, состоящий из двух различных металлов и под воздействием температуры генерирующий термоэлектрическое напряжение.

Датчики температуры Delphi разработаны в соответствии со стандартами качества оригинального оборудования и гарантируют высокую точность измерений.

Отличительные преимущества датчиков температуры Delphi:

- Устойчивость к воздействиям и вибрации, обеспечивающая большой ресурс точности.
- Не подвергаются воздействию других электрических мощностей.
- Широкая область применения, соответствуют стандартам оригинального оборудования или превосходят их.
- Использование цельной конструкции устраняет потребность во внутренних соединениях и точки возникновения отказов.
- Проверка калибровки сопротивления всех датчиков для обеспечения высокого качества и надежности.
- Использование долговечного термопластика.



Датчики давления масла

Датчик давления масла двигателя относится к простым и недорогим приборам контроля. Существуют датчики давления масла в двигателе, АКПП и гидросилителе. По сути, везде, где необходим контроль за уровнем или давлением масла, ставится такой прибор. Имеет невероятно важное значение для жизни агрегата автомобиля. Именно датчик давления масла двигателя первым реагирует о нехватке масла в системе или поломке маслососа и сигнализирует водителю через индикаторную лампочку.

Датчик давления масла двигателя чаще всего подключен к аварийной лампочке. В более дорогих моделях, чаще всего спортивных вариантах, показания выводятся на специальный прибор. Экран прибора показывает конкретную величину давления масла. Можно выделить два типа датчиков:

- контактный;
- полупроводниковый.

Наиболее популярные датчики первого типа. Полупроводниковые датчики в



основном применяются для определения конкретных значений давления масла в системе. Принцип действия основан на изменении сопротивления применяемого полупроводника, когда к нему прикладывается изменяемое давление.

Зачем нужен датчик контроля величины давления масла в двигателе? В случае его понижения трение узлов возрастает, что приводит к ускоренному износу или заклиниванию деталей.

Delphi выпускает устройства, отвечающие требованиям автопроизводителей, обеспечивающие высокую точность контроля давления масла.

Датчики скорости и положения



Электронная система автомобиля регулярно диагностирует все датчики, установленные на автомобиле. Система диагностики определяет неисправность какого-либо датчика по отсутствию от него сигнала. Для примера рассмотрим работу датчика скорости. Многие не знают, ни где он находится, ни принцип его работы. Чаще всего датчик скорости монтируется в КПП. Принцип работы достаточно простой и основан на эффекте Холла.

Как он влияет на работу автомобиля? Каждый автомобиль при проектировании рассчитывается на колеса определенных размеров. Поэтому в случае установки на машину колес другого не предусмотренного изготовителем типоразмера, скоростные показания автомобиля могут несколько измениться.

Если от неисправного датчика движения отсутствует сигнал, ЭБУ автомобиля не может определить состояние автомобиля: движется он или стоит на месте. И только когда двигатель начнет работать на больших оборотах при повышенной нагрузке и, соответственно, увеличивается расход потребляемого воздуха, система определяет, что автомобиль находится в движении. Если при таких условиях от устройства по-прежнему нет сигналов (импульсов), то ЭБУ выдает ошибку Check Engine.

Неисправность датчика скорости влияет в первую очередь на поддержание и регулирование оборотов холостого хода во время движения автомобиля. Так, при резком отпускании педали акселератора или при выключении передачи КПП (резкое понижение нагрузки на двигатель), двигатель может заглохнуть. При резком нажатии на акселератор существенно будет чувствоваться потеря динамических характеристик двигателя, особенно при разгоне. Двигатель также будет останавливаться (глохнуть) при движении автомобиля накатом или при переключении передач.

Принято различать датчики Холла и магниторезистивные датчики. Датчики Холла отличаются высочайшей точностью, требуют очень точного выбора места установки и чувствительны к загрязнению. Для магниторезистивных датчиков место установки практически не имеет значения.

Датчики скорости и положения эффективно используют его для сокращения выбросов, повышения надежности и обеспечения высоких рабочих характеристик.

Отличительные преимущества датчиков скорости и положения Delphi:

- Выпускаются для систем зажигания, трансмиссии и антиблокировочной тормозной системы.
- Сохраняют оптимальные рабочие характеристики даже при резком изменении температуры.
- Одноэлементная конструкция для длительной защиты датчика.
- Соответствуют стандартам оригинального оборудования или превышают их.
- Применяются для автомобилей Ford, Toyota, Honda, Volkswagen, GM и др.



Не просто качество. Качество Delphi.



Delphi. Управление двигателем.

Эффективная ОЕ-технология
для улучшенного контроля выхлопа,
экономии топлива и долговечности.

delphiautoparts.com 



