

# АВТ МАСТЕР



[www.a-master.com.ua](http://www.a-master.com.ua)

№ 1(155)  
январь  
2018 г.





## СОДЕРЖАНИЕ

■ FABIA.....	3
■ NISSAN LEAF .....	5
■ ПРИВЕТ КОНСТРУКТОРАМ БМВ .....	9
■ ЗАМЕНА ЦЕПИ ГРМ .....	11
■ ПРОВЕРЯЕМ ПОДВЕСКУ .....	15
■ МЕРСЕДЕС 4 – MATIC.....	21
■ АВТОСЕРВИС.....	23
■ СТУПИЧНЫЕ ПОДШИПНИКИ .....	27

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Свидетельство Государственного комитета телевидения и радиовещания Украины КВ № 9069 от 17.08.2004 г.

Учредитель и издатель ООО «Авто-Майстер»

Главный редактор: Юлия ПЛИШКО  
 Редакционный совет: Евгений Гурьянов, Владимир ПОСТОЛОВСКИЙ, Андрей ШУЛЬГИН  
 Отдел рекламы: E-mail: sale@a-master.com.ua, Наталья ОБРУЧНИКОВА

### АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЬСТВА:

08289, Киевская обл., г. Гостомель,  
 ул. Остромирская, 65-а  
 E-mail: technical@a-master.com.ua  
 тел.: **098 530 46 94**

Подписку на журнал можно оформить во всех отделениях связи Украины – «Каталог видань України» и России – каталог «Газеты и журналы»

Подписной индекс: **91099** (Украина)  
**21806** (Россия)

Подписка через редакцию по тел.: **098 530 46-94**

Цена в розничной продаже свободная. Тираж 8 000 экз.  
 Отпечатано в типографии ООО «Исеть-АВТО»

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Полное или частичное воспроизведение материала без согласования с редакцией запрещено. Точка зрения редакции может не совпадать с мнением автора.



### ЗНАК КАЧЕСТВА ГРУППЫ FIAT

- Улучшенный маслосборник
- Возможность обслуживания гибридных автомобилей
- Низкая стоимость обслуживания и содержания оборудования
- Блокировка весов
- Возможность подключения баллона с избыточным давлением (азот)
- Рекомендованное рабочее давление
- Удобная и быстрая калибровка
- Принтер
- База данных автомобилей, обновляемая через USB-порт

## ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ!

Станции MAGNETI MARELLI, предназначенные для обслуживания систем кондиционирования, являются результатом многолетнего опыта работы производителя в этой области. Они позволяют в кратчайшее время произвести обслуживание указанных систем автомобилей - как легковых, так и грузовых (в т.ч. автобусов) в соответствии с новейшими требованиями стандарта SAE J2788.

Информация по легковым и грузовым авто, строительной технике, низкая стоимость эксплуатации и техническая поддержка являются гарантией того, что квалифицированно будет обслужена каждая система климат-контроля. К станциям прилагаются плакаты, комплекты защитных перчаток, а также предоставляется возможность бесплатно пройти обучение.

### ГАРАНТИЯ 2 ГОДА!!!!

MAGNETI MARELLI придерживается принципа комплексной поставки оборудования - „От А до Я“:

- КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ОЗОНАТОР ВОЗДУХА
- ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЖИДКОСТИ И ХЛАДГЕНТЫ
- УСТРОЙСТВА ПРОМЫВКИ
- КОМПЛЕКТЫ РАБОЧИХ МАНОМЕТРОВ
- АКСЕССУАРЫ



# FABIA

Если на Fabia дергается автомат, причина, чаще всего, одна. Уже писал, что гидравлическая АКПП ставится на Fabia с мотором 1,6л. Это, на мой взгляд, одна из лучших и надёжных комплектаций этого авто. Но есть один серьёзный конструкторский недочёт. Точнее, серьёзным он становится со временем, если на новом автомобиле не предпринять правильных мер. Дело в том, что между корпусом автоматической коробки и радиатором охлаждения расстояние небольшое. А засунули туда многое – и шланги охлаждения, и кронштейн для разъемов и, самое печальное, провода. Их там вообще много. И от тесноты такой проводочки трутся друг о друга, о шланги и о гофру. Как правило, весь гарантийный период автомобиль проблем не доставляет. А через некоторое время начинают вылезать всяческие ошибки, начиная от неисправности лямбда-зонда до постоянного перегорания лампочек. Да-да, был такой случай, когда в этом узком месте перетёрся провод, отвечающий за загрузку генератора. Генератор выдавал почти 16 вольт, и хозяин каждый месяц менял лампочки. И это ещё в лучшем случае. А вот один из худших и хочу описать.

**Начиналось всё безобидно.** Хорошая Fabia жалуется на удары при включении «D» или «R» на автомате. Действительно, удары совсем не кислые, прямо из сиденья выбрасывает. А ошибок в блоке управления коробкой нет совсем.

Система	Ко	Фактически	КД-бит	Данные
1001 - Общие функции				
19 - Диагностический интерфейс шин данных	да	доступен	в норме	Расшир.
01 - Электроника двигателя	да	доступен	в норме	Шина CAN
02 - Электроника КП	да	доступен	в норме	Шина CAN
03 - Электроника тормозной системы	да	доступен	в норме	Шина CAN
17 - Комбинация приборов	да	доступен	в норме	Шина CAN
15 - Подушки безопасности	да	доступен	в норме	Шина CAN
44 - Усилитель рулевого управления	да	доступен	в норме	Шина CAN
04 - Датчик угла поворота рулевого колеса	да	доступен	в норме	Шина CAN
08 - Электроника климатической установки / отопителя	да	доступен	в норме	Шина CAN
09 - Блок управления бортовой сети	да	доступен	Ошибка	Расшир.
25 - Иммуобилайзер	да	доступен	Ошибка	Шина CAN

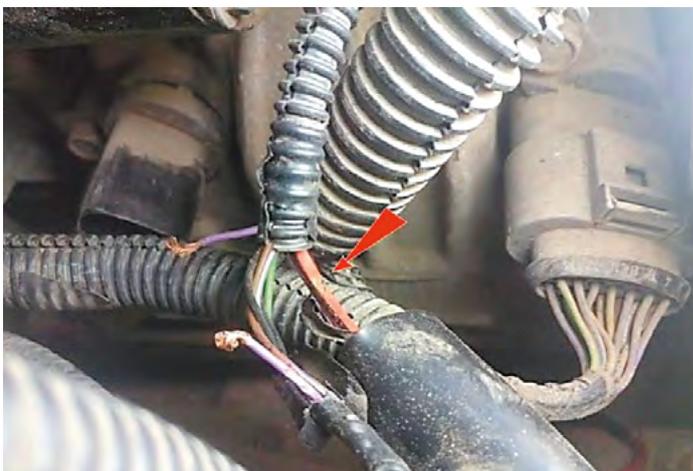
**Интересненько.** Обычно, когда возникают проблемы из-за перетирания проводов, в коробочных мозгах появляется ошибка. По датчикам или по соленоидам, но в этот раз всё чисто.

**«Проверь уровень масла в коробке»** – советует мастер. Логично. Но ливно. Здесь нет щупа, что бы проверить уровень. Какой-то инженер додумался проверять масло снизу коробки, через сливное отверстие. Чем думал, туда и поставил. Там за сливной пробкой стоит трубочка определённой высоты. При нормальном уровне, масло оттуда должно немного подкапывать. При открученной пробке и работающем двигателе. Гениально! Только для этого надо поднимать машину, снимать защиту, откручивать пробку, измазаться в масле... Не особо приятно, учитывая, что хозяин решил испытать внедорожные качества Fabia и, похоже, рассекал по полям. Вся защита картера покрыта толстым слоем смачной грязи.



Зову хозяина, показываю ситуацию, задаю самый главный вопрос – буксовал? Потому как от ответа на этот вопрос очень сильно зависят мои дальнейшие действия. Если буксовать на автоматической коробке передач, велика вероятность перегреть фрикционы. Что может быть причиной ударов. Косвенно состояние фрикционов можно проверить по вкусу, запаху и цвету коробочного масла. Если пахнет гарью – и масло тёмного цвета – значит всё, отъездил. Выясняется, что на машине не буксовали, зато, когда неделю назад начались эти удары, хозяин первым делом поменял масло и фильтр в коробке. Bravo! Обожаю эти гаражные байки – «дёргается коробка – поменяй в ней масло», «загорелся «чек енжин» – помой инжектор». А когда советы бывалых уже не помогают, едем в сервис выяснять причину. И так, даже если и буксовал, масло свежее и ничего уже не увижу, и удары начались еще до вмешательства в коробку, следовательно, уровень масла уже не важен.

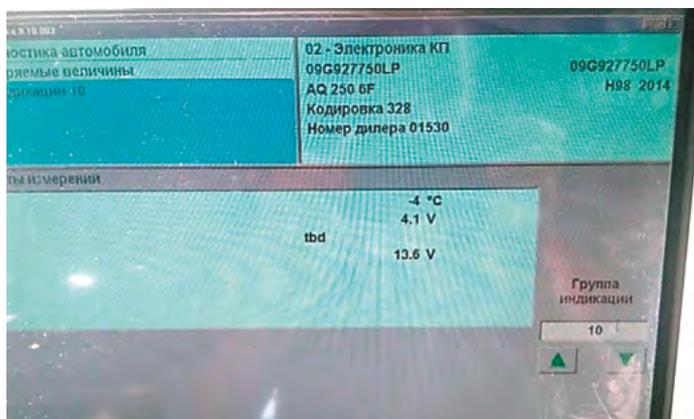
Замечательно, гидравлическую часть пока оставим в покое. Возвращаюсь к бедовым проводам, что трутся. Ба!



Так они не просто трутся, а об плюсовой провод уже лежит на стартере! Да так, что жилы оголились. Получается такая ситуация – при подаче сигнала на запуск, плюс поступает не только на втягивающее реле стартера, но и, через перетёртую изоляцию, на один из проводов, который идёт в блок управления коробкой.

Ещё более странно становится, что ошибок нет. Что это за провод такой, что не даёт ошибку при хорошем плюсе?

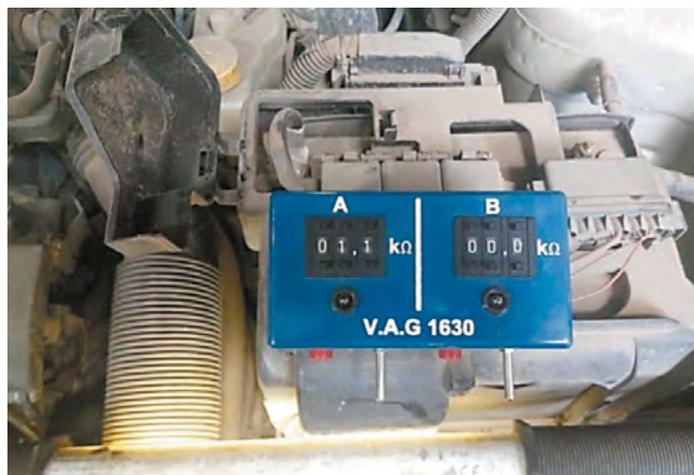
Открываю схемы – фиолетовый и фиолетово-белый идут на датчик температуры масла в АКПП. В 10 блоке измеряемых величин АКПП проверяю эту температуру. Похоже, в коробке наступила зима.



Минус три градуса показывает датчик. При условии что за бортом +20 и автомобиль уже проехал достаточное расстояние, чтобы масло прогрелось. Минус три ни при каких раскладах быть не может. Но блок не выдаёт ошибку, потому как до минус пятидесяти градусов он датчик считает исправным. Соединяю проводку, прозваниваю от датчика до мозгов – всё в норме. Решил сопротивление самого датчика проверить – ого – 13 кОм.



Многовато для датчика температуры. Хорошо, что есть замечательная штука – оригинальный VAGовский магазин сопротивлений. Это как переменный резистор, только с кнопками, можно задать любое сопротивление от 100 Ом до 100 кОм.



Снова рву проводку, и вместо датчика температуры подсоединяю сопротивление 1,1 кОм.



Теперь в 10 блоке величин значение 57 градусов. Это уже ближе к жизни. Сажусь за руль, включаю «D», «R» – всё хорошо, рывков нет, автомобиль плавно трогается в обе стороны.

Приключения закончились. Виновник найден – наполовину сдохший датчик температуры масла в коробке. Видимо, регулярно приходящий на стартер плюс сильно подкосил здоровье датчика. Но он не сдался! Не упал до минус пятидесяти. Коробку обманывал, и чуть было меня не обманул.

Иду на склад, смотрю сколько датчик стоит. Ухожу со склада с пониманием, что сегодня его точно менять не буду. Дело даже не в том, что на складе нет и не было никогда, просто отдельно он не меняется, идёт в сборе со жгутом проводки на все остальные датчики. И стоит около восьми тысяч рублей... 8 000 рублей!!! За датчик!!! За обычный терморезистор.

Мало того, чтоб заменить жгут, необходимо снять поддон и гидроблок, а это ещё работ тысяч на пять. Неплохо так провода трутся. Недёшево совсем. А был ещё случай, когда плюсовой стартерный провод также перетёр проводку АКПП, но в тот раз злой рок настиг провод на один из управляющих клапанов. И попал тот плюс в мозги, т.е. блок управления АКПП. И убил там выходной управляющий транзистор. И пришлось мозги те менять, ибо поселилась в них ошибка постоянная по обрыву цепи клапана.

Это всё к тому, что проблему можно решить намного раньше. В порядке профилактики достаточно раздвинуть жгуты проводки и проложить их по-человечески, чтоб не перетирали друг друга. Просто нужно знать об этом конструкторском недочёте и предупреждать клиентов. Работа недорогая, а денег может сэкономить прилично.

**Тимофей ИНОЗЕМЦЕВ**

# NISSAN LEAF. ПЕРВЫЕ ШАГИ В ДИАГНОСТИКУ

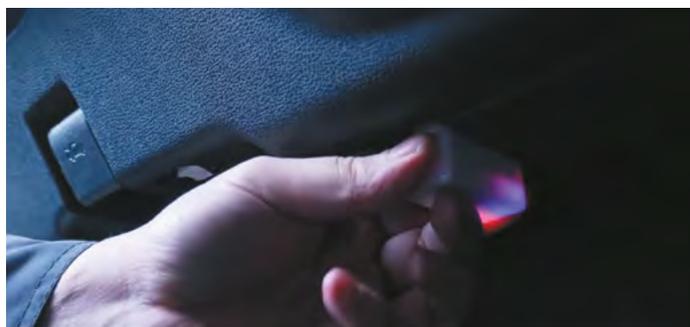
Увеличение парка электромобилей заставляет многих уже сегодня задуматься об обслуживании и ремонте этих, пока еще очень специфических, средств передвижения. У автосервиса существует определенная боязнь, да автомобили с двигателем внутреннего сгорания пока обеспечивают хлеб с маслом. Но парк увеличивается стремительно (в два раза ежегодно, последние два года). И, несмотря на то, что большинство владельцев электромобилей пытаются разобраться со своими любимцами самостоятельно, количество обращений растет.

Возникает вопрос – с чего начинать. Если учесть, что большинство автомобилей, завезенных в Украину, это Nissan Leaf, то и начать стоит с диагностики и обслуживания именно этого малыша. Если у вас есть Nissan Consult 3+, то вы уже можете приступать к работе, используя этот дилерский прибор. Но что делать, если прибора нет, а Nissan и Renault на вашем сервисе большая редкость. Для того, что бы сразу не раздеваться на диагностическое оборудование, на начальном этапе можно начать с программы Leaf Spy.

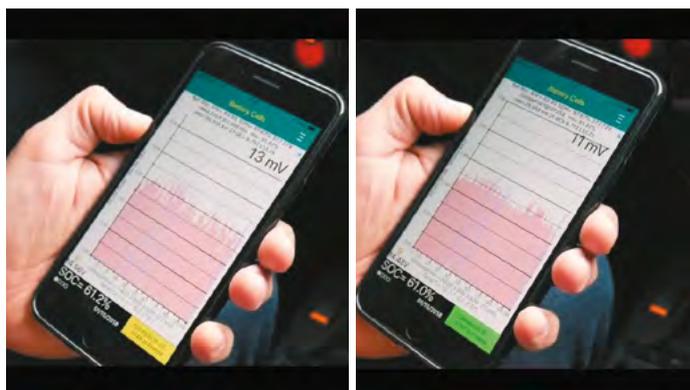
Программа разработана американцем Джимом Поллаком. Ею пользуются многие владельцы, в том числе и у нас в стране. Другое дело, что используют они упрощенную версию и не заморачиваются с сервисными функциями. Программа не лишена недостатков, но для обучения новому средству передвижения подходит оптимально.

Она существует для операционных систем Android и iOS. Под Android существует три версии. Light, стандарт и профессиональная версия. Они отличаются друг от друга количеством параметров выводимых на экран, а также набором сервисных функций. Для владельцев яблочных устройств существует только одна версия - pro. Для начала работы Вам также понадобится OBD адаптер ELM327. Здесь нас может поджидать засада – адаптер надо проверять перед покупкой - так как не все версии прошивок поддерживают программу Leaf Spy. Установить программу можно на любое устройство с Android или IOS, оборудованное wi-fi или Bluetooth подключением. Это может быть смартфон, планшет либо ноутбук. Для установки бесплатной версии необходимо зайти в Google Play Market и установить ее.

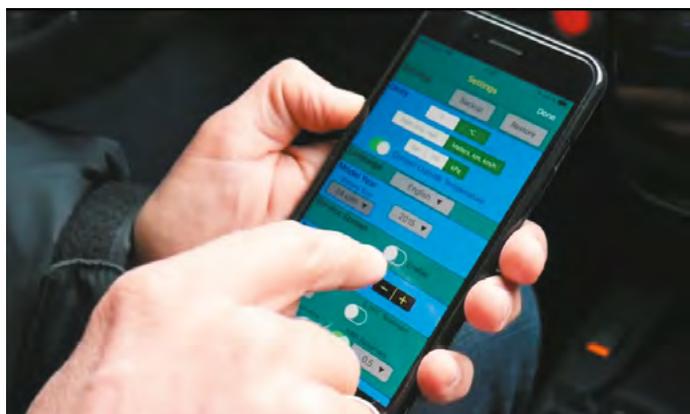
**Для подключения к Nissan Leaf**, прежде всего, вам необходимо подключить OBD-адаптер в диагностический разъем автомобиля. Разъем находится под рулем автомобиля. Разновидностей электромобилей пока немного, поэтому трудности с запоминанием расположения диагностического разъема не будет.



Далее сопрягаем адаптер с планшетом или смартфоном. Возможно устройство запросит пароль -обычно это 1 2 3 4 или 4 0. После успешного подключения запускаем Nissan Leaf и смотрим чтобы оранжевая иконка в нижнем правом углу экрана сменилась на зеленую.



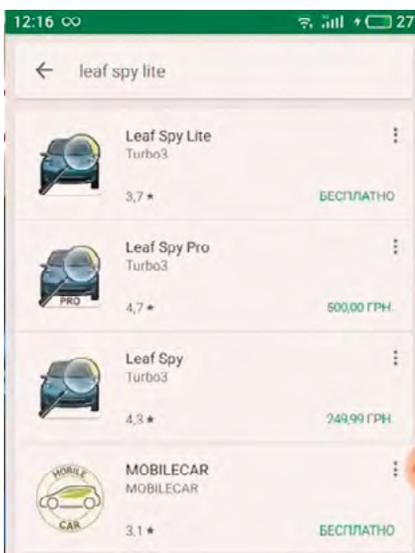
При первом включении программы вы увидите четыре экрана. Для включения пятого экрана необходимо в меню выбрать настройку и поставить галочку Enable напротив надписи Service Screen.



Теперь вам стало доступно сервисное меню.

**Какие же параметры можно посмотреть с помощью этой программы?**

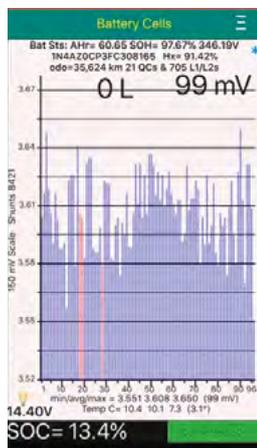
Для этого воспользуемся версией PRO. Сначала зайдём в меню настроек и установим привычные нам измерительные единицы, вместо американских.



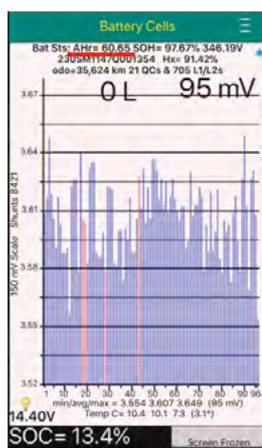


Не забываем включить сервис Screen для отображения 5 экрана в сервисном меню. Вот теперь можно начинать.

**Итак первый экран.** Он самый информативный и нужный – на нём отображаются основные параметры высоковольтной батареи, результаты ее диагностики и диаграммы ячейек.

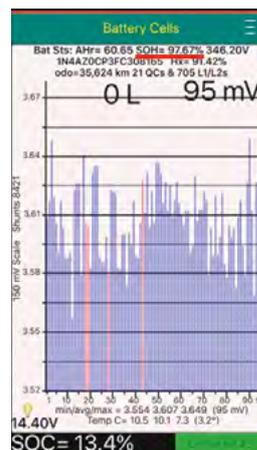


Напомним, что в батарее Leaf 96 ячейек, по 2 в каждом из 48 модулей. В верхней части экрана находятся остаточная емкость высоковольтной батареи. Она рассчитывается контроллером батареи и измеряется в ампер часах.



Этот параметр показывает, сколько энергии вмещает батарея в ампер часах, когда заряжена на сто процентов. Для новой 24 киловаттной батареи она составляет примерно в 66 ампер часов, а для 30 – около 82. Чем ближе показатель остаточной емкости к этим значениям, тем лучше состояние батареи.

**Состояние здоровья – State of Health (SOH).** Это параметр, показывающий способность высоковольтной батареи с накапливать и удерживать энергию. Измеряется в процентах от новой батареи.



Когда SOH становится меньше 85% и сохраняется ниже около месяца, то на панели приборов выпадает двенадцатое деление.

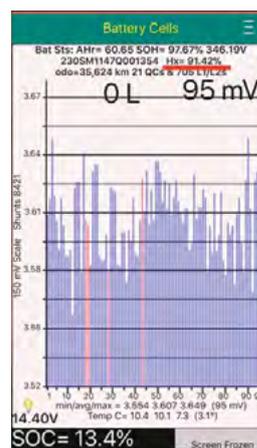


При дальнейшем уменьшении этого параметра на панели приборов пропадают и остальные деления:

Сегменты	Сохраненная емкость (%)	Заметка
12	85 или более	—
11	85	Значение, при котором сегмент 12 отключается
10	78.75	Значение, при котором сегмент 11 отключается
9	72.5	Значение, при котором сегмент 10 отключается
8	66.25	Значение, при котором сегмент 9 отключается
7	60	Значение, при котором сегмент 8 отключается
6	53.75	Значение, при котором сегмент 7 отключается
5	47.5	Значение, при котором сегмент 6 отключается
4	41.25	Значение, при котором сегмент 5 отключается
3	35	Значение, при котором сегмент 4 отключается
2	28.75	Значение, при котором сегмент 3 отключается
1	22.5	Значение, при котором сегмент 2 отключается
0	18.25	Значение, при котором сегмент 1 отключается

Этот параметр принято называть остаточной емкостью. Но взяв в руки калькулятор и рассчитав его в процентах – ничего не выходит. К сожалению Nissan хранит данные софта за семью печатями. Поэтому пока можно только утверждать, что чем этот SOH больше, тем лучше.

Следующий параметр - **Hx**, показывающий процент внутреннего сопротивления от новой батареи.



В процессе эксплуатации у каждого аккумулятора повышается внутреннее сопротивление. Это связано с химическими процессами внутри него. При этом часть энергии батареи начинает тратиться на её нагрев. То есть происходит старение батареи. Именно насколько она постарела можно узнать по этому показателю. Чем ближе он 100%, тем лучше.

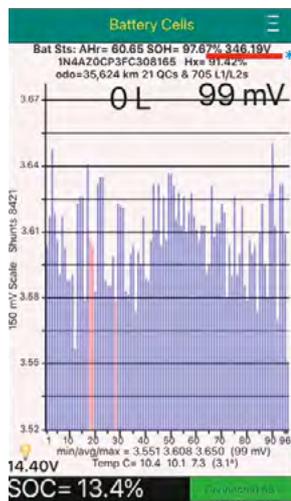
Если хотя бы один из этих трех параметров отклонился от идеального больше чем на 15%, можно говорить, что батарея умирает и рекомендовать готовиться к замене.

Говоря о здоровье батареи, стоит упомянуть о том, что при транспортировке из США или другом длительном хранении, эти параметры качества слегка проседают, примерно на 4-5%. Но это не значит, что батарея стала хуже или испортилась. Просто контроллер от недостатка работы начинает немного подвирать. Для приведения контроллера и батареи в чувство, как и в случае автомобиля с ДВС, электромобиль надо нагрузить работой – просто поехать в агрессивном режиме. Во-вторых, несколько раз зарядить машину до 100% и разрядить, в идеале до черепахи, но хотя бы до полосок в меню остатка процентов заряда.

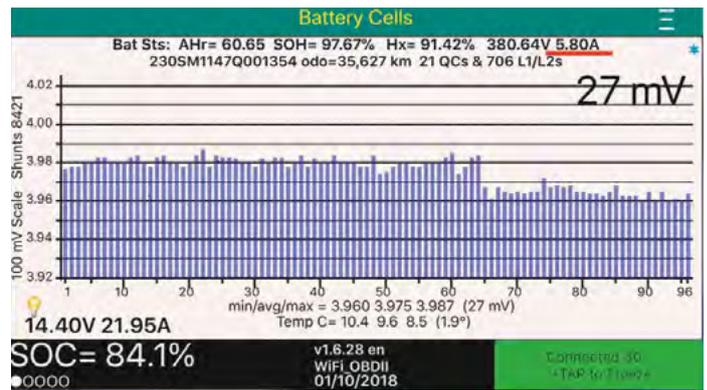


В-третьих, может помочь и программный сброс показания высоковольтной батареи. Если сделать сброс батареи летом, то она войдет в свои честные параметры довольно быстро. Но если делать это зимой, то придется ждать повышения температуры выше 10 градусов. Только тогда вы увидите правдивые параметры качества самого дорогого узла.

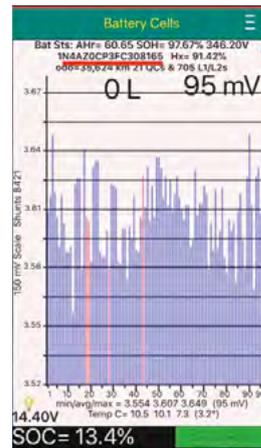
Но на экране осталось еще несколько параметров. Один из них – **общее напряжение** на выходе высоковольтные батареи.



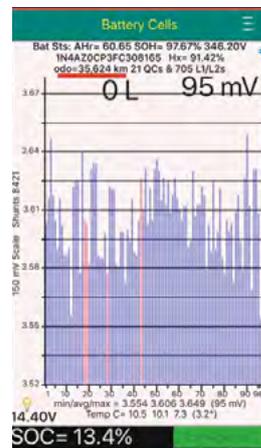
Ток который высоковольтная батарея выдает или потребляет при рекуперации.



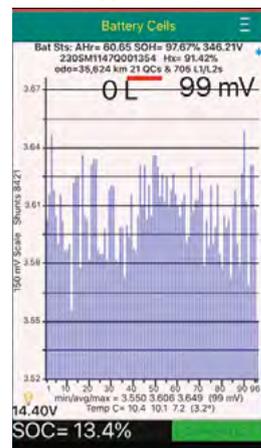
VIN номер авто и серийный номер батареи отображаются поочередно с интервалом 4 секунды.



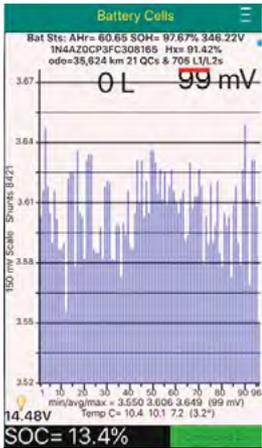
**Пробег автомобиля**



**Количество быстрых зарядок за время эксплуатации.**



**Количество зарядок через порт G 1772.**

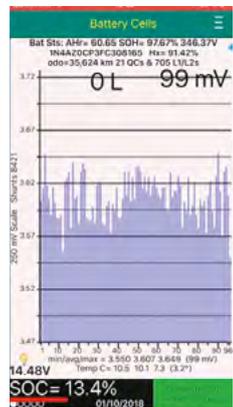


Эти два последних параметра тоже могут быть весьма полезны, так как по ним с большой долей вероятности можно установить реальный пробег.

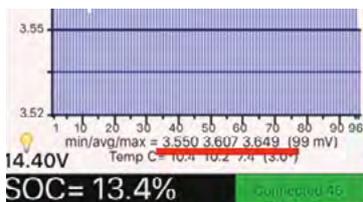
На нижней части первого экрана отображаются: указатель активного экрана, напряжение штатной аккумуляторной батареи (с ним довольно часто появляется значение тока его зарядки – значит в этот момент аккумулятор заряжается).

**Еще один показатель стоит снизу – SOC.** Он показывает процент заряда высоковольтной батареи. Причём это реальный заряд батареи, которые никогда не достигает 0 и 100%.

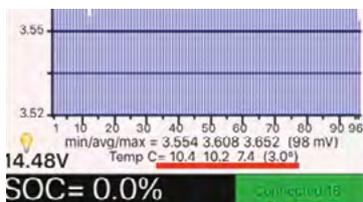
На панели приборов всегда показывается полезный заряд, который можно использовать. И он всегда меньше реального, так как не учитывает страховой резерв.



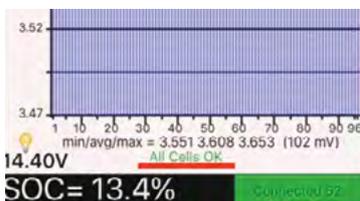
Под графиком находятся показания минимального, среднего и максимального напряжения одной из 96 ячеек, которые отображаются на графике.



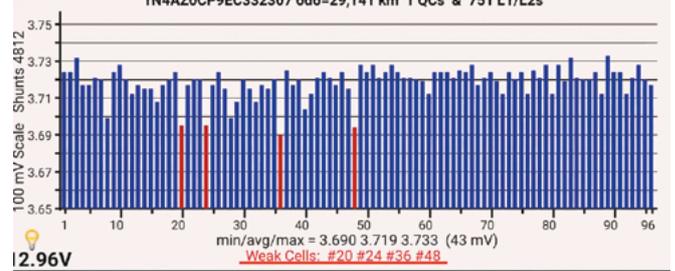
А в скобках разница между минимальным и максимальным значением, а также показания трех датчиков температуры, находящихся внутри высоковольтной батареи.



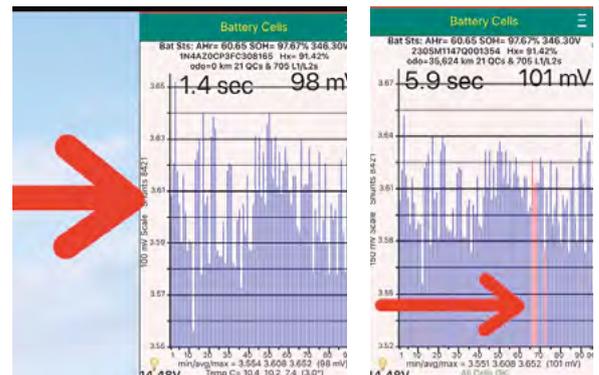
Если произойдет разряд высоковольтной батареи до уровня напряжения в ячейках меньше 3,7 Вольта, то в режиме паркинг запустится диагностика ячеек. И под графиком может появиться вот такая надпись:



Это говорит о том, что все ячейки в порядке. Но если они не в порядке, то появится другая надпись, с указанием номеров проблемных ячеек.

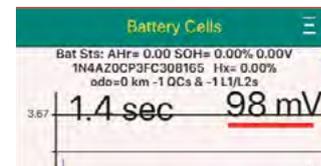


Основную часть первого экрана занимает диаграмма значений. На ней отображаются показания напряжения каждой из 96 ячеек в вольтах. А красный цвет указывает, что данная ячейка балансируется.



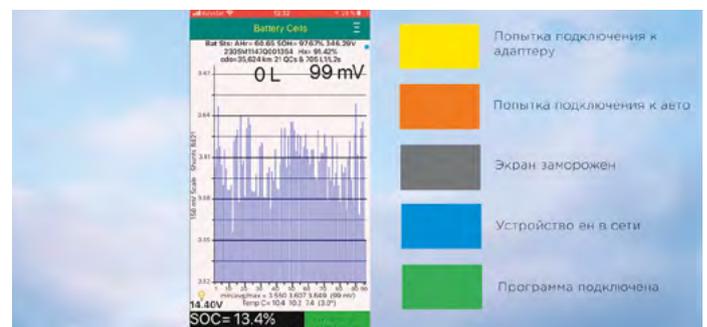
То есть через шунт из неё сливается лишняя энергия, для достижения единого уровня заряда ячеек.

В верхнем правом углу отображается разница между минимальным и максимальным показаниями напряжения ячеек.



Чем больше разряжается высоковольтная батарея, тем больше будет это значение. Критическим является значение в 200 мВ. Если достигнуто критическое значение – значит, появились проблемные ячейки, нуждающиеся в замене.

На нижнем поле в центре показа программы находится версия программного обеспечения. Правее находится кнопка запуска программы, цвет которой указывает состояние подключения.



Ещё в правом верхнем углу есть снежинка, касаясь которой вы запускаете подсказки.

При написании статьи использовались фотографии из открытых источников.

Продолжение в следующем номере...

Сергей УКУСОВ

# ПРИВЕТ КОНСТРУКТОРАМ БМВ, ИЛИ «СЕКРЕТНЫЙ» ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ.

В своей работе, мне приходится ремонтировать самые разные марки авто. (И рад бы заниматься одной моделью, но в условиях маленького городка это нереально).

К моим «нелюбимым» брендам относятся такие престижные марки, как БМВ и Мерседес. Хотя эти авто и популярные, но известные бренды «позволяют» себе уж чересчур оригинальные конструкторские решения. Да и что там решения, когда даже обычные разъемы эл. проводки у них эксклюзив.

.....  
Это авто, (БМВ 730«I»), мотор М30, в 32 кузове, 3,0 литра, 1990 год), вдруг ни с того, ни с сего, могло перестать заводиться, а потом, опять начать работать, как ни в чем не бывало. Сначала дефект появлялся ненадолго, а потом пропадал на длительный промежуток времени, но потом стал, появляться все чаще и чаще, но вот, наконец-то, авто «умерло» окончательно и его притянули ко мне в бокс.

То, что нет искры я определил сразу, а вот, чтобы найти причину, пришлось повозиться довольно долго. Сразу же измерил питание на катушке зажигания вольтметром, при включенном

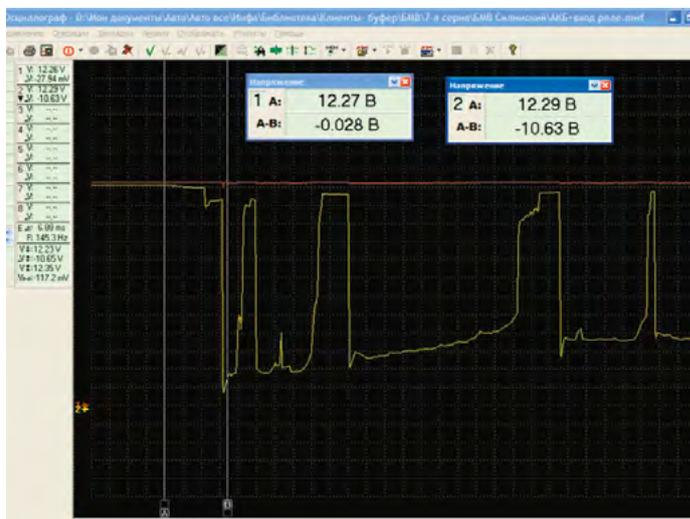


**Рис №1. Сигнал форсунки, первичка и напряжение на АКБ. Для измерений был использован лучший диагностический прибор – осциллограф Постоловского**

зажигания – все, вроде как, было в норме. Вторым шагом была осциллограмма первички (рис. 1). Вот тут то, сразу, и появились вопросы. Если к управлению форсункой и напряжению на АКБ, претензий не было, то первичка была какой-то, уж совсем, неправильной. Для полной ясности я, все же ещё раз измерил напряжение питания, но на этот раз на АКБ и выводе «30» главного реле (рис.2). Кратко проанализирую эту осциллограмму:

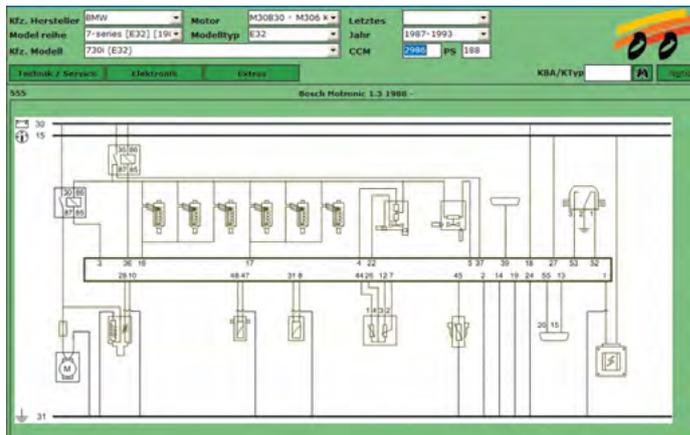
Красный – это напряжение на плюсовой клемме АКБ. Мы видим горизонтальную, ровную линию, т. е. напряжение на АКБ равняется 12 вольтам и практически не изменяется.

Желтый – это питание на входе главного реле. С первого же взгляда видна аномальная просадка напряжения, (до величины



**Рис №2. Красный – АКБ, а желтый – главное реле**

ДВА вольта!), и хаотичные, ломанные скачки амплитуды напряжения, говорящие о пропадании контакта в цепи. Ну, и как же могла работать ЭСУД, (да и бензонасос тоже), при таких провалах напряжения?! (Рис №3). Напомню, что при снижении питающего напряжения ниже допустимого порога, (обычно это 6–7 вольт), блок управления не управляет СУД, (системой управления двигателем), а начинает все вычисления сначала.



**Рис №3. Схема ЭСУД**

После обнаружения такой огромной просадки напряжения питания, я тут же подал питания на ГР, напрямую от АКБ. Мотор сразу же запустился. После нескольких подключений питания напрямую и его отсоединения, сомнений больше не было – при подключении питания напрямую, мотор запускался, и, соответственно, наоборот. Теперь осталось самое главное – найти дефект.

Напомню, что в этом автомобиле АКБ установлена под задним сиденьем, справа, а силовое питание идет проводом большого сечения, проложенного в правом пороге кузова. Потом этот провод приходит в пластиковый короб, (находящийся над правым передним колесом), в котором расположены главное реле,

реле бензонасоса и ЭБУ. Я предположил, что в салоне дефект маловероятен и начал поиск от моторного отсека. (От пластикового короба). Но, ни визуальный осмотр, ни зачистка всех контактных соединений, ничем не помогли. Тогда я проткнул провод иголкой, в месте выхода его из порога, (в районе ног переднего пассажира), и снял ещё одну осциллограмму. Эпюра напряжения показала ту же, огромную просадку напряжения. Тщательно заизолировав место прокола, (чтобы исключить попадания влаги и дальнейшее «съедание» медных жил коррозией), я начал размышлять. Итак, дефект провода находится внутри порога, но как он там появился и как его найти? Возникла фантастическая версия, что авто было битое, силовой провод был поврежден и его «съела» коррозия. Не буду утомлять читателя рассказом о том, как я, через каждые полметра, разрезал пластиковую защиту, через боковое «окошко» вытягивал провод из порога, и, увы, безрезультатно, снимал очередную осциллу...

И вот, уже вблизи АКБ, на самом входе в порог силового провода, мне в глаза бросилось подозрительное утолщение провода, закрытое термоусадочной трубкой. Сердце у меня «ёкнуло», и я тут

же разрезал, сначала одну, а потом вторую термоусадочную трубку, внутри которой и оказался окисленный и полуразвалившийся предохранитель. (См. Рис 4). Я тут же, громко, произнес очень длинную тираду, (но из этических соображений, ни одного слова из моего эмоционального «спича» приводить здесь не буду).

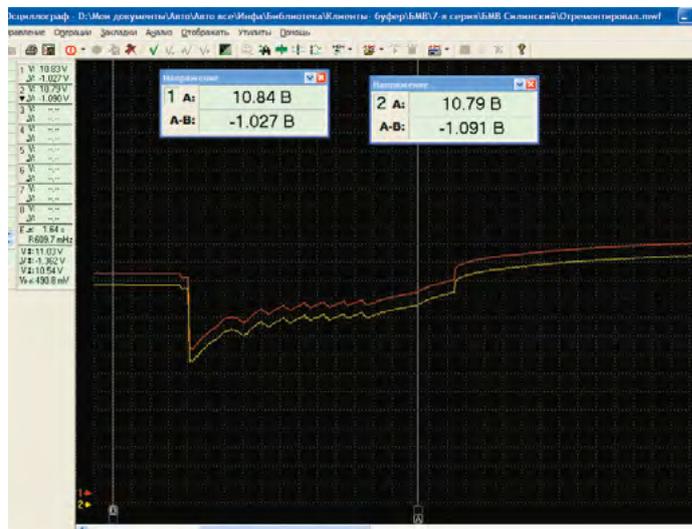


Рис 5.

Этот предохранитель, можно было увидеть, только сняв клемму с АКБ, надрезав пластиковую защиту и с большим усилием потянув на себя силовой провод. (Разумеется, после установки перемычки вместо «секретного» предохранителя, авто нормально заработало. (Рис № 5). На осциллограмме стартерной прокрутки видно, что величины напряжений на плюсовой клемме АКБ и на главном реле сейчас стали одинаковыми).

Возможно, что профессиональным БМВистам, этот предохранитель хорошо известен, но лично я, открыл для себя Америку. Вот так, на пустяковую неисправность мне пришлось потратить полдня.

Обидно, что ни в одной из моих схем ЭСУД, этот предохранитель не обозначен. (Рис №6).



Рис 4.

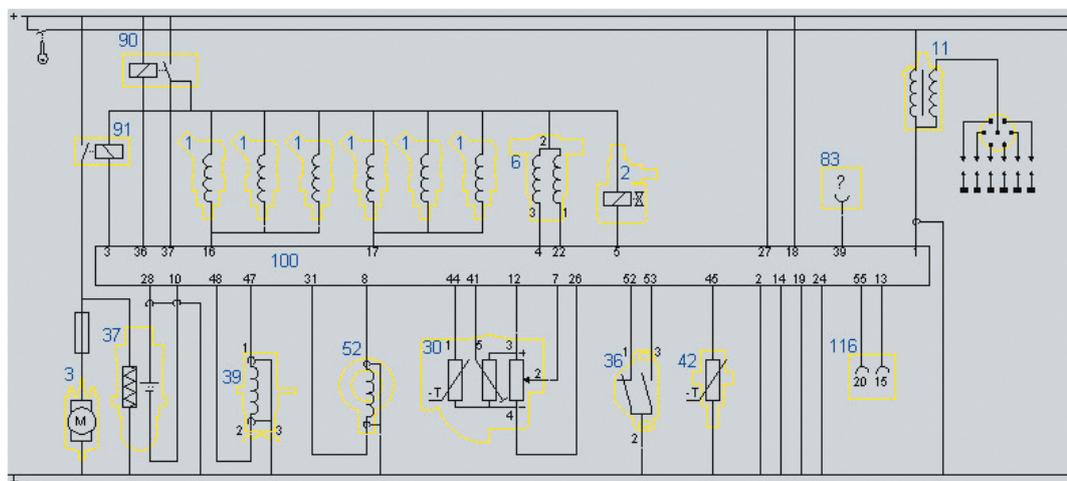
**Александр ПЕРЕДЕРИЙ**

BMW 7 E32 730i M30 B30M 1986 1994 (« Изменить модель или тип »)

Обзор	ТО	Двигатель	КПП	Рулевое управление и подвеска	Тормоза	Внешний вид/Салон	Электронные устройства
на управления вихателем	Электронные элементы ABS	Предохранители и реле	Диагностика				

gine Management - Motronic 1.1/1.3 6-цилиндровый

главная схема Описание компонента



инжектор	11 катушка зажигания	39 магнитный датчик на коленвале	90 главное реле
соленоид очистки фильтра	30 расходомер воздуха	42 датчик температуры охлаждающей жидкости	91 реле топливного насоса

Рис 6.

# ЗАМЕНА ЦЕПИ ГРМ НА ФОЛЬКСВАГЕН ТИГУАН

Владельцу не понравился звук цепи в работающем двигателе. Диагностика двигателя показала, что её нужно менять. Вообще прослеживается такая тенденция, что ремни ходят столько же сколько и цепи, а то и дольше. Разобраться в этом попробуем позже, а теперь за дело.

## Дано:

- Автомобиль: Volkswagen Tiguan
- Год выпуска: 2012
- Модельный год: 2012
- Двигатель: CAVA (1.4 л., 1390 куб. см., 150 л.с.)
- Особенности ДВС: 4 клапана на цилиндр, непосредственный впрыск, турбонагнетатель
- Коробка передач: LJV (МКПП, 6 ступеней, модификация 0A6)
- Преселективная КПП-робот DSG: Нет
- Пробег: 70570 километров

Тигуан прошёл все этапы диагностики, можем менять цепь. Откручиваем правое колесо, оно нам мешает, и начинаем лихо избавляться от воздушного фильтра, охлаждающей жидкости, шлангов для этой жидкости, датчиков и жгутов проводки.



*Замена цепи ГРМ Фольксваген Тигуан продвигается. Вывешиваем двигатель Фольксваген Тигуан на траверсе*

Замена цепи ГРМ на Фольксваген Тигуан предусматривает демонтаж опоры, кронштейна опоры и шкива коленвала. Всё, что мешает – в сторону.



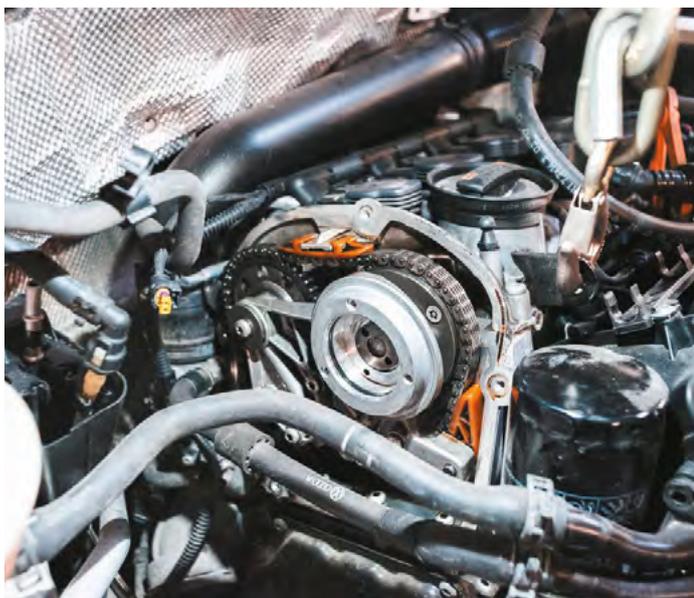
*Мешающее колесо в сторону*

Вывешиваем двигатель Фольксваген Тигуан объёмом 1.4 литра на траверсе. Инженеры концерна VAG постарались, при таком объёме двигатель выдаёт 150 лошадиных сил, что всего на 20 лошадок меньше, чем двухлитровый старший товарищ.



*Кронштейн опоры двигателя, опора двигателя и шкив коленвала Фольксваген Тигуан пусть пока полежат в стороне*

Снимаем крышки, замена цепи ГРМ на Фольксваген Тигуан приближается к экватору.



*Снимаем нижнюю и верхнюю крышки, замена цепи ГРМ Фольксваген Тигуан приближается к экватору*

Теперь на очереди опора распредвалов Фольксваген Тигуан. Вооружаемся специнструментом, который так любят автомобили концерна VAG, и снимаем его. Так же в сторону отходит натяжитель цепи масляного насоса и болты. Болты работают на пределе текучести, открутил – выбросил, одноразовый метиз – нормальная тенденция для Фольксвагена.

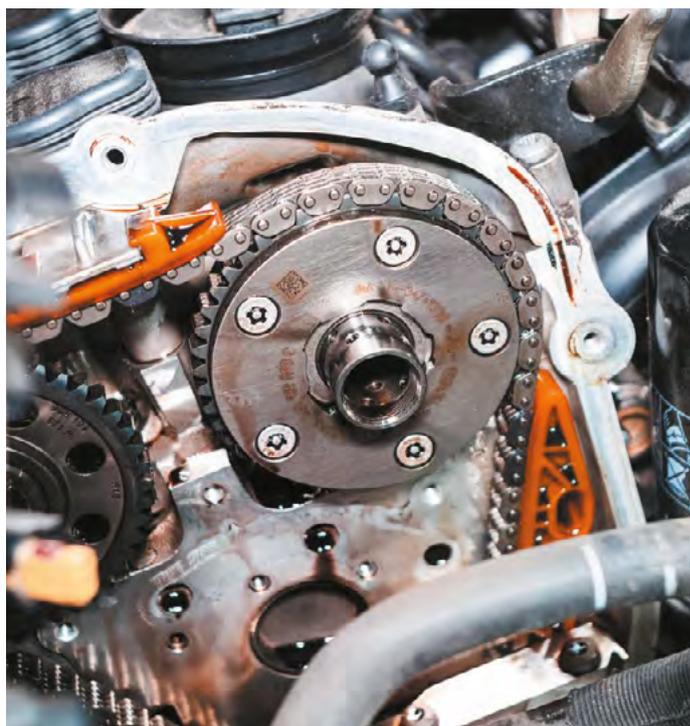


*Без специнструмента ремонт Фольксвагена не состоится*



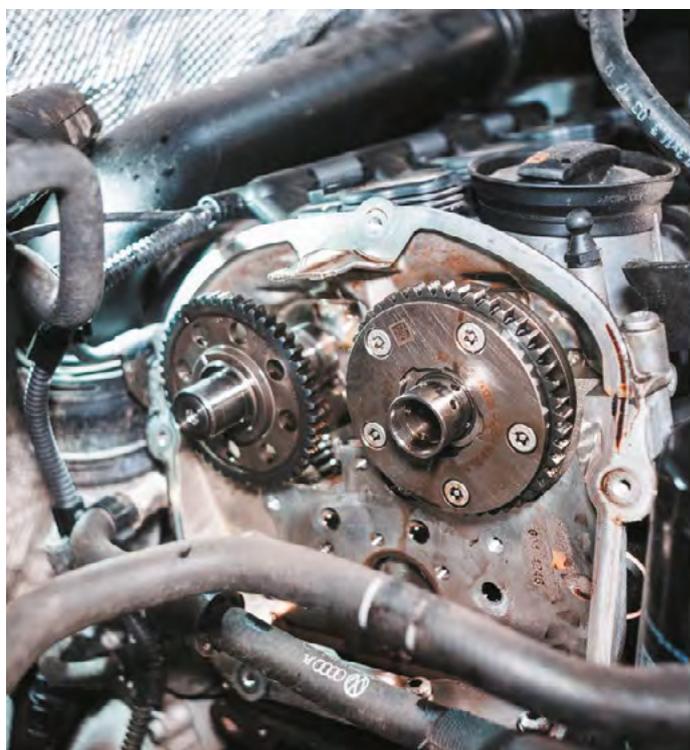
*Опора распредвалов Фольксваген Тигуан ждёт очистки и обратной установки*

Вот такое зрелище видим, сняв крышку привода ГРМ Фольксваген Тигуан.



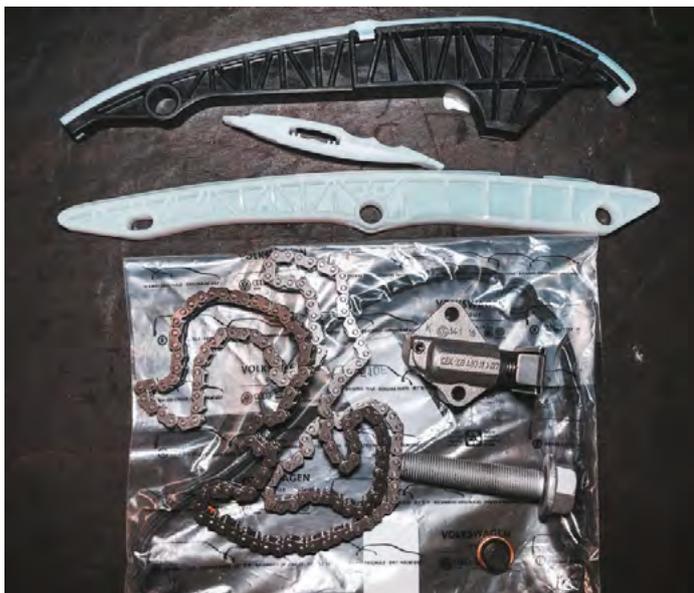
*Крышка привода ГРМ снята, теперь замена цепи ГРМ*

Аккуратно отщёлкиваем успокоитель цепи ГРМ, а затем снимаем саму цепь.



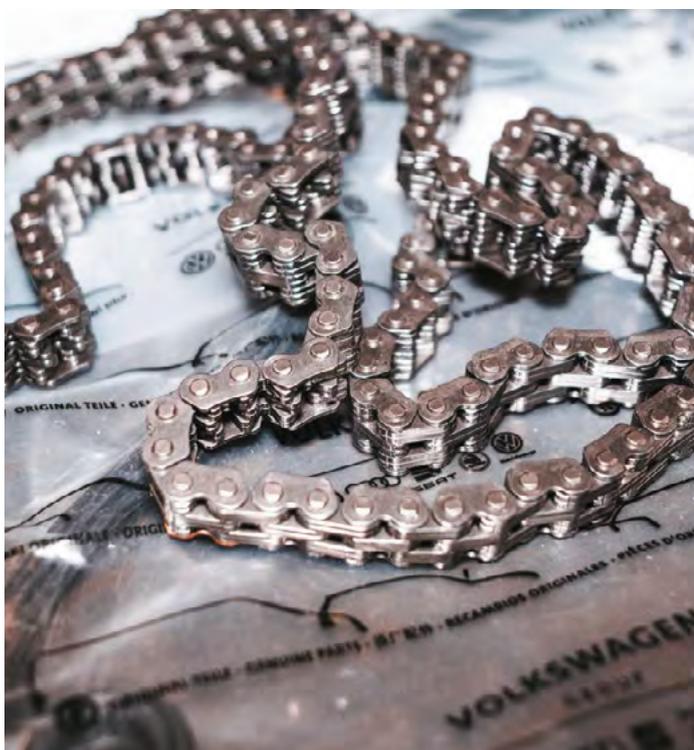
*Замена цепи ГРМ здесь и сейчас, старая цепь снята – новая на подходе*

Вот такой комплект от концерна VAG ждёт нас. Владелец правильно сделал выбор в пользу оригинальных расходников. "Здоровье" двигателя нужно поддерживать, а не рисковать им.



*Оригинальный комплект цепи, успокоителей, натяжителя и прочего от концерна VAG – это правильно*

Новая цепь ГРМ по конструкции отличается от старой. Производитель изначально устанавливает цепь другой конфигурации. Во время эксплуатации автомобиля цепь “съедает” шестерни, если установить такую цепь, то шестерни будут продолжать “съедаться” в тех же местах. Поэтому умные и местами хитрые инженеры концерна VAG разработали цепь другой конфигурации, которая после замены будет вырабатывать шестерни с начала.

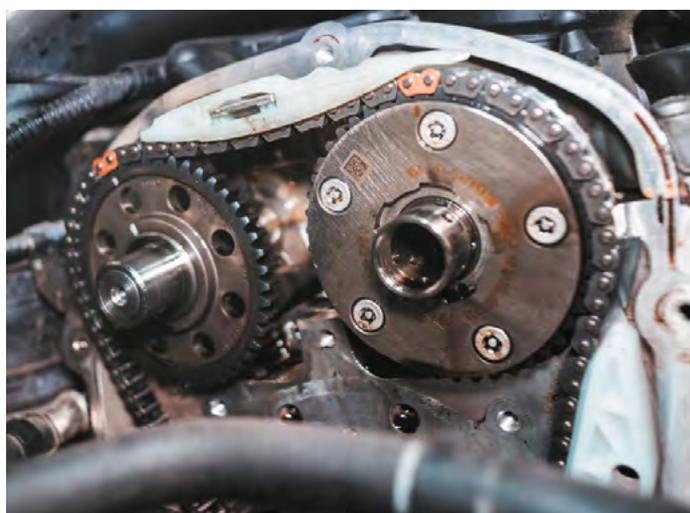


*Новая цепь ГРМ отличается от старой конструкцией*

Торжественный момент: замена цепи ГРМ состоялась. На цепи есть звенья-метки, совмещаем их с метками на звезде коленчатого вала, звезде распредвала выпускных клапанов и звезде регулятора фаз газораспределения.



Чтоб совместить все три метки, нужно использовать специнструмент, опыт, недюжинное терпение и спокойствие. Метки цепи ГРМ и звёзд совмещены, надеваем успокоитель.



*Устанавливаем успокоитель на цепь ГРМ Фольксваген Тигуан*

Устанавливаем новый натяжитель цепи.



*Новый натяжитель цепи ГРМ устанавливаем в положенное место*

Возвращаем на место опору распредвалов.



*Возвращаем корпус привода ГРМ на место*

Болты затягиваем с требуемым усилием, всезнающая Эльза подсказывает требуемые моменты затяжки.



*Динамометрический ключ наш друг*

Замена цепи ГРМ на Фольксваген Тигуан практически завершена. Переходим к крышкам.



*Крышки в ожидании чистки*

Очищаем привалочную поверхность крышек, наносим новый герметик, крышки готовы к возвращению в родные пенаты.



*Очищаем крышки и наносим новый герметик на привалочные поверхности*

Прикручиваем крышки, возвращаем опору двигателя и её кронштейн на место, подключаем датчики, шланги, всё что было снято – на свои места.

**Итого:** замена цепи ГРМ на Фольксваген Тигуан заняла 7 часов 20 минут (при требовании производителя 5,8 часа).

**Андрей РЕЗНИЧЕНКО**

# ПРОВЕРЯЕМ ПОДВЕСКУ

**Автолюбитель часто обращается в автосервис с проблемами подвески. Обычно, он определяет их по звуку или вибрации на рулевом колесе. Данная статья направлена на общую проверку состояния компонентов подвески, предлагая читателю как советы эксперта, основанные на собственном опыте, так и рекомендации, базирующиеся на текущей информации от поставщиков деталей подвески.**

Давайте рассмотрим различные варианты проверки деталей подвески, включая шаровые опоры, колесные подшипники, ступицы колес, сайлент-блоки и многое другое.



## ШАРОВЫЕ ОПОРЫ

Шаровая опора – это, конструктивно, не что иное, как шарнир, которым ступица колеса крепится к рычагу подвески. Главная ее задача – давать колесам свободу перемещения в горизонтальной плоскости и исключать – в вертикальной. Вообще, шаровые шарниры используются далеко не только в опорах ступиц – их можно встретить и в развалных рычагах, и в рулевой трапеции, и даже в креплении газовых упоров капота.

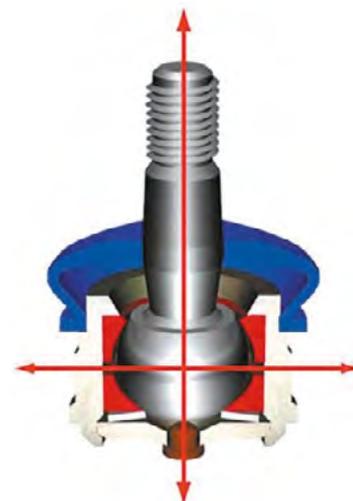
Количество шаровых опор зависит от типа подвески. В самых простых МакФерсонах шаровых две – они находятся снизу. Чем больше рычагов, тем больше шаровых. На двухрычажной подвеске шаровые есть верхние и нижние, а на самых сложных подвесках, в основном это касается Volkswagen и Audi, шаровых может быть и по пять штук на одну сторону.

Диагностику шаровой опоры начинаем с проверки как на осевой, так и на боковой износ. Осевой износ шаровой опоры, в основном, проявится как вертикальный люфт пальца относительно корпуса шарнира. Боковой износ наблюдается как чрезмерно свободный ход пальца внутри опоры.

Для того, чтобы проверить осевой износ на автомобиле с многорычажной подвеской, необходимо разгрузить шаровые опоры. Для этого поднимаем автомобиль и ставим подпорки под рычаги подвески. Опускаем автомобиль. Теперь шаровые опоры разгружены и можно определить люфты в шаровых опорах. Если вы имеете дело с передней подвеской MacPherson, поднимите автомобиль с помощью домкрата или подъемника и проверьте ее таким же образом.

Если есть подозрение на то, что шаровая опора имеет осевой люфт и он превышает заданный, то наиболее правильным методом контроля является инструментальная проверка. Для этого

удобно использовать индикатор часового типа. Индикатор следует закрепить на рычаге (шаровую опору которого проверяем). Удобно использовать универсальный держатель, или же специальный держатель для индикатора. Шток индикатора должен касаться цапфы с небольшим натягом (для точности измерений). Затем, поднимая подвеску (рычаг, автомобиль) вверх, а затем, опуская вниз, наблюдайте, есть ли осевое движение. Важно понять, превышает ли этот люфт тот предел, который указан в спецификации производителя. Если предел превышен, то шаровая опора (или весь рычаг в сборе, в зависимости от конструкции) должна быть заменена. Естественно, всегда основывайтесь на спецификации предельного износа, указанные для конкретного автомобиля его производителем. Допустимый износ шаровой опоры обычно варьируется от (примерно) 0,5 мм до 2,5 мм или более. Обратите внимание, что люфт в пять десятков без прибора определить сложно и, наоборот, люфт в 2 мм можно принять за критичный износ, который еще не является таковым.

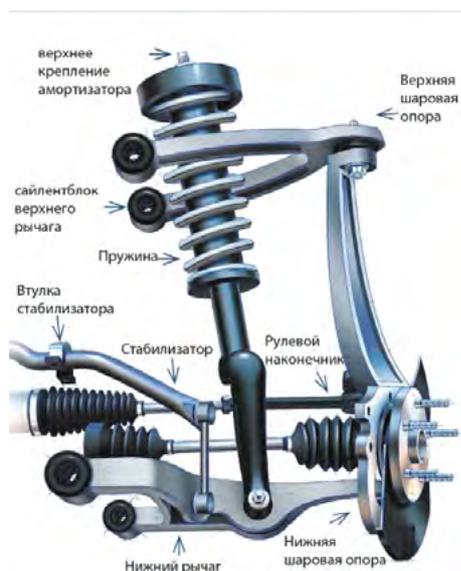


*Износ шаровой опоры (шарового шарнира) можно проверить как на осевой (вертикальный), так и на боковой люфт.*



*Пример сопротивлению вращения. Если шарнир (опора) легко вращается, от прикладываемого небольшого усилия, то это указывает, как правило, на избыточный износ.*

Для того, чтобы проверить верхний шаровой шарнир, поднимите автомобиль (этим вы разгружаете опору) и нажмите/потяните сверху и снизу колеса (или рычага) и, одновременно, наблюдайте за движением верхней опоры.



*В некоторых транспортных средствах применяется подвеска с верхним и нижним рычагами. Эти транспортные средства имеют крепление нижней стойки, прикрепленное к нижнему рычагу. И имеют как нижние (несущие нагрузку), так и верхние (толкающие) шаровые опоры.*

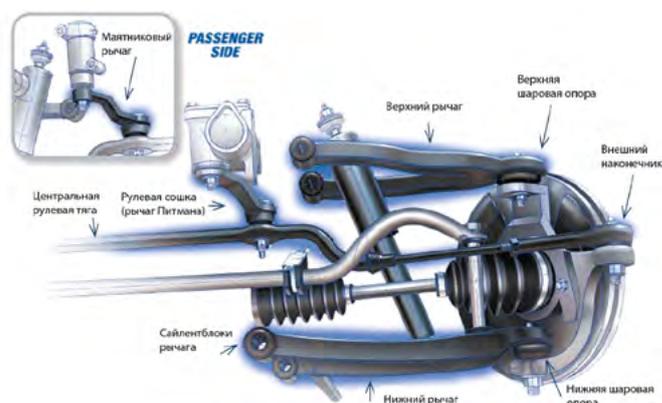
При проверке бокового износа шаровой опоры следует закрепить индикатор часового типа на рычаге (параллельно рычагу). Шток индикатора следует упереть в цапфу. Обнулите индикатор. Затем следует покачать колесо за низ и определить перемещение цапфы на индикаторе. Если показания не соответствует спецификации производителя, то необходимо заменить шаровую опору. Подобным образом проверяется и верхняя шаровая опора.

Перед проверкой бокового износа нижнего шарового шарнира, сначала нужно проверить состояние подшипника колеса таким же образом. Когда подвеска разгружена, удерживая верх и низ колеса, покачайте его туда-сюда. Если обнаружено какое-либо заметное движение, подшипник колеса нужно проверить (если



доступна предварительная настройка, то отрегулировать) или заменить.

Если автомобиль оснащен подвеской, в которой винтовая пружина размещена над верхним рычагом, то нагружается верхний шарнир. Для того, чтобы его проверить, поддерживайте верхний рычаг управления, чтобы разгрузить опору.



*Вот пример того, из чего состоит короткий / длинный рычаг, известный как многорычажная подвеска*

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если конструкция шарового шарнира оснащена встроенным индикатором износа в месте смазки, то зазор опоры должен быть проверен на автомобиле, опущенном на колеса (подвеска нагружена).

## ПОДШИПНИКИ КОЛЕСА

В современных автомобилях ступичный подшипник состоит из двух колец и распределяющего сепаратора, призванного удерживать на траектории и распределять по подшипнику тела качения, которыми выступают шарики, ролики или другие детали.

Однорядные – бывают двух видов: шариковые и роликовые. Дешевые в виду простоты конструкции. Сложности в процессе установки в ступицу.

**HUB 1** – Эти подшипники представляют собой цельный узел, состоящий из двухрядного радиально-упорного шарикового или двухрядного роликового конического подшипников и предназначены для установки на автомобили с системами ABS и могут быть оснащены датчиками.

**HUB 2** – отличаются от HUB 1 наличием специального фланца на внешнем кольце подшипника на котором, в зависимости от модели, имеются либо шпильки либо отверстия под болтовые соединения и крепится к ступице колеса или тормозному диску. Применяются такие ступичные подшипники, как правило, на не

ведущих передних или задних осях автомобилей.

**НУВ 3** – Главная отличительная черта такого ступичного узла, низкое значение радиального биения, благодаря чему снижена вибрация колеса во время торможения.

Неисправность подшипника колеса приведет к рычащему шуму (гулу) и / или к болтающемуся узлу ступицы. В любом случае, необходимо немедленное обслуживание, независимо от того, имеете ли вы дело с закрытым или с коническим подшипником.

Если имеется подозрение на износ или дефект закрытого подшипника колеса, удерживайте колесо сверху и снизу, и покачайте его. Если обнаружен боковой люфт, подшипник должен быть заменен. Закрытые подшипники не имеют регулировки и не поддаются ремонту.

Для проверки конического подшипника колеса может потребоваться предварительное обслуживание подшипника. Эти подшипники должны быть очищены, проверены и установлены с необходимым количеством смазки (рекомендуемой для колесных подшипников). Всегда проверяйте подшипники колес на предмет чрезмерного износа, повреждения поверхности. При перегреве подшипник (из-за отсутствия смазки или неправильной предварительной нагрузки) становится темного /темно-синего цвета

Все подшипники колес, особенно, восприимчивы к загрязнению водой и грязью. Поэтому, так важно удостовериться, что колпачок ступицы (крышка) находится в хорошем состоянии и плотно закрывает ступицу. Если конический подшипник колеса (внутренний или внешний) имеет признаки сухости, заедания или обесцвечивания, всегда необходима замена комплекта подшипников. Естественно, также необходима замена сальника (уплотнение) подшипника. Следует помнить, что, подшипники и сальники должны соответствовать спецификации производителя автомобиля.

При замене конических подшипников колес необходимо обеспечить максимальную чистоту ступицы и цапфы. Старая смазка и следы загрязнения недопустимы. Наилучший результат для смазки узла подшипников обеспечивает специальный инструмент, подающий смазку под давлением. Следует постоянно поворачивать подшипник при смазывании, для обеспечения равномерного нанесения смазки ко всем частям подшипника и по всей ступицы.



*Износ осевого шарового шарнира может быть первоначально проверен с помощью монтажной монтировки. Качая колесо, визуально проверьте люфт в шарнире*

## ШУМ ПОДШИПНИКА СТУПИЦЫ

Ступицы колес могут часто изнашиваться со временем из-за интенсивного использования. В результате может появиться неисправность, проявляющаяся в отказе системы ABS. Чтобы правильно диагностировать автомобиль, производители подшипников рекомендует перед заменой компонентов проводить дорожные испытания автомобиля для прослушивания любого необычного шума и отметить горит ли лампа датчика ABS.

В ходе дорожного теста, если вы обнаружите, что сенсор неисправности ABS включен, рекомендуется следовать рекомендациям производителя по тестированию. Указания производителя могут включать подключение сканера для определения какая система тормозных компонентов показывает сбой.

Если обнаружена неисправность датчика скорости колеса, выполните осмотр узла ступицы, измерьте электрические характеристики датчика и далее проверьте значение согласно спецификации производителя.

Также проверьте все соединительные разъемы на правильность посадки или повреждения. Ступицы также могут иметь чрезмерный люфт и / или рычащие шумы (гул), которые могут повлиять на управление автомобилем или выравнивание колеса.

В первую очередь проверьте величину осевого люфта. Если люфт не соответствует спецификации, замените ступицу. Шум подшипника может вводить в заблуждение. А иногда может возникнуть на противоположном колесе от неисправного подшипника. Перекосы в геометрии подвески (кузова), несоответствующие колеса могут сильно нагружать исправный подшипник, и это может привести к появлению гула в этом подшипнике. Для точной проверки необходимо вывесить ось, с проверяемыми подшипниками и проверить в разгруженном состоянии.

Не обращая внимания на движущиеся части, послушайте оба колеса со стетоскопом или другим устройством. Это поможет определить местоположение шума подшипника. Обратите внимание, что проверки на наличие повреждения должны быть выполнены на узле ступицы, шаровых опорах, на выступах (краях) колеса и на каркасе (раме) транспортного средства. Проверка геометрии может потребоваться для определения изогнутых деталей. Важно соблюдать надлежащие процедуры установки подшипников и характеристики крутящего момента, чтобы избежать поломки и шумов подшипников.

## САЙЛЕНТБЛОКИ РЫЧАГА

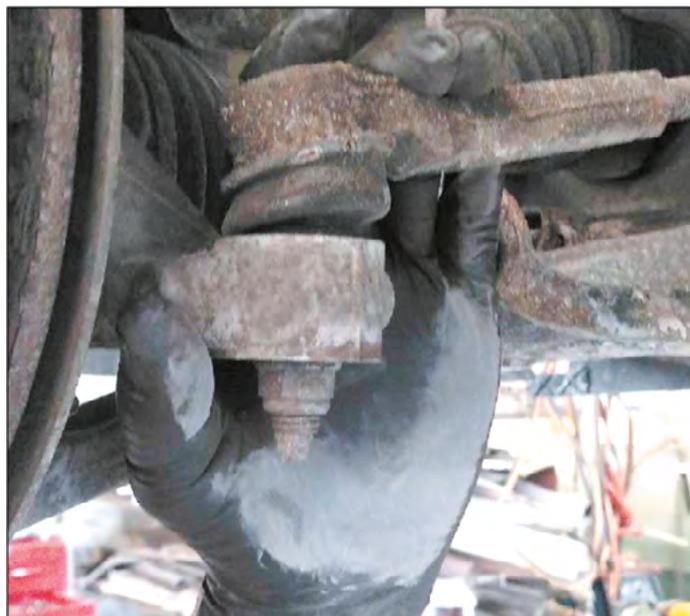
Сайлентблоки рычага подвески обычно состоят из резины или другого гибкого (гнувшегося) материала. В зависимости от места установки, состояние сайлентблока может быть как проверено сразу, так и с трудностями – сложно добраться. Проверяя подвеску, осмотрите сайлентблоки на целостность резины, трещин или другие повреждения.

Используйте монтажную лопатку и попытайтесь покачать рычаг и сайлентблоки со стороны в сторону. Также, используйте домкрат, чтобы нагрузить и разгрузить рычаг, наблюдая за тем, позволяет ли втулка перемещаться рычагу при повороте. Если вы заметили чрезмерное шатание (движение), или если сайлентблок остается на одном конце рычага вместо того, чтобы вернуться назад, пришло время его заменить. При замене изношенного сайлентблока, если установка нового вызывает сложности, рассмотрите замену цельной детали двухкомпонентным уретановым сайлентблоком, который проще установить. Если вы выберете уретановый, нанесите на него внутри и снаружи смазку. Это облегчит установку и будет способствовать устранению любого потенциального скрипящего шума во время движения рычага или тяги).

Не забывайте осматривать сайлентблоки на износ, растрескивание и рыхлость (слабость).



*Внутренние и внешние сайлентблоки управления должны быть проверены на износ резины, трещины и на чрезмерное движение*



*Наружные (внешние) наконечники можно легко проверить на вертикальный люфт и чрезмерное радиальное движение.*

## РУЛЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (КОМПОНЕНТЫ)

Начинайте проверку, проверив свободный ход в рулевой системе. С вставленным ключом (чтобы разблокировать рулевую колонку) и выключенным двигателем, поверните руль влево и вправо, наблюдая за движением колеса. Если передние колеса не двигаются во время первоначального рулевого движения колес, значит, существует избыточный свободный ход в рулевой системе (ослабленные / изношенные наконечники рулевой тяги, ослабленное / изношенное рулевое управление, крепежные детали балки и т. д.).

Если обнаружен свободный ход, попросите помощника повернуть руль, наблюдая за движением стойки и мест крепления втулок и наконечников. На переднем конце стойки, также проверьте, перемещается ли верхняя стойка вперед и назад и внутрь / наружу, что может указывать на изношенные подшипники верхней стойки.

Щелкающий или точильный звук на верхней стойке при повороте руля также может указывать на изношенный или поврежденный подшипник верхней стойки.

При осмотре наконечников на разгруженной подвеске, покачайте колесо наклоняя наружу-внутрь. Наблюдая за наконечниками и ощущая износ (люфт) на каждом наконечнике. Быструю проверку ослабления внешнего наконечника можно сделать, сжимая внешний наконечник на рычаге управления, чтобы отследить осевой (вертикальный) люфт. Любой заметный вертикальный люфт указывает на то, что наконечник должен быть заменен. То же самое применяется к системам рулевого управления, имеющим тягу, которая соединяет рычаги управления.

Осмотрите наружные наконечники на предмет бокового и осевого люфта, наблюдая за ними во время поворота руля.

## СТОЙКИ

Должно быть очевидно, что демфирующий компонент стойки (амортизатор) содержит гидравлическую жидкость. Если вы видите признаки утечки (не запотевание) масла в верхней части стойки, уплотнение изношено, то стойка должна быть заменена. Конечно же, запасные стойки доступны с пружиной или без нее.

Верхний подшипник стойки позволяет стойке вращаться при повороте колес. Если подшипник изношен или поврежден, верхний подшипник может застрять, вызывая заедание. Если вы повернете руль во время тестовой поездки, отпустите руль и передние колеса, вероятней всего, будут «защелкивать» назад к центру, это четко указывает на проблему с одним или обоими опорными стойками. Щелчок или щелкающий звук также можно услышать во время поворота. Припаркуйте автомобиль и нагрузите подвеску, затем поворачивайте руль назад и вперед и наблюдайте (визуально и послушайте шум) на предмет заедания или щелчка. Замена подшипника стойки - несложная задача (конечно, это требует снятия стойки, сжатия пружины).

Когда передняя подвеска разгружена и двигатель выключен, возьмите верхнюю часть стойки винтовой пружины и тяните стойку внутрь / наружу. Любое движение стойки относительно места установки указывает на потертое или поврежденное верхнее крепление стойки.

Разумеется, проверьте пружины на наличие разрывов, трещин или поломок. Не забудьте измерить высоту автомобиля при движении и сравнить с заводскими спецификациями. Очевидно, что усталость пружины, или ее износ, или повреждение амортизатора требует замены стойки и / или замены пружины.

## ИЗНОС ТОРМОЗНОГО ДИСКА

Тормозной диск с чрезмерным боковым износом приведет к пульсации педали тормоза, а также и к жесткости самой педали.

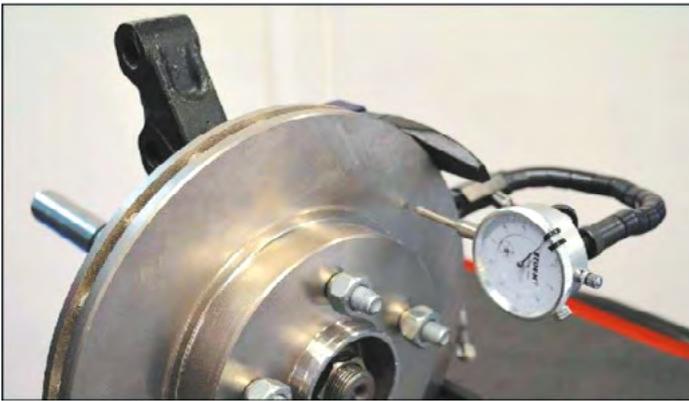
Перед измерением бокового износа проверьте состояние подшипника, поскольку изношенный подшипник может быть причиной износа. Также, диск должен быть закреплен на фланце ступицы с помощью конических колесных гаек, которые полностью затянуты согласно спецификации производителя.

Износ можно легко измерить с помощью шкалы индикатора. Закрепите индикатор к ровной поверхности, которая не движется вместе с диском и рычагом. Поместите шток индикатора, контактирующий с поверхностью диска, приблизительно на 12 мм от края диска. Расположите индикатор так, чтобы шток был размещен на 90 градусов к поверхности диска (не ставьте индикатор на угол).

Отрегулируйте индикатор, чтобы сбросить предварительную нагрузку на прибор, - около 1 мм. Обнулите прибор индикатора. Медленно вращайте диск на все 360 градусов и обратите внимание на показатель износа. Всегда ссылайтесь на спецификацию изготовителя по износу транспортного средства.

Износ в пределах 5-10 соток является допустимым. Если износ чрезмерный, это может быть вызвано самим диском, узлом подшипника ступицы или фланца ступицы.

Обратите внимание, что чрезмерный износ может быть в результате неправильно закрепленного комплекта колесных креплений, что может вызвать отклонение диска от оси.



*Для измерения бокового износа ротора закрепите шкалу индикатора на неподвижную поверхность, которая не двигается относительно диска.*

## МАЯТНИКОВЫЙ РЫЧАГ И РУЛЕВАЯ СОШКА

Если автомобиль оснащен рулевым управлением типа трапеция, маятниковый рычаг и рулевая сошка должны быть проверены на износ. Изношенный маятниковый рычаг приведет к чрезмерному движению вверх/вниз, которое непосредственно способствует изменению углов поворота колес. Изношенная рулевая сошка приводит к избыточному люфту между поворотом вала рулевого управления и углами поворота колеса.

Разгрузив левую сторону подвески, покачайте колесо туда-сюда в позициях на 3 и 9 часов и наблюдайте за люфтом маятникового рычага. Покачайте левое колесо и наблюдайте за движением руля. Если колесо показывает люфт, а руль изначально не двигался, все дело в рулевой сошке.

## ПНЕВМОПОДВСКА

Почти каждый производитель имеет автомобиль с пневматической подвеской.

Большинство систем используют немецкие пневматические стойки, соединенные с WABCO компрессором. Между стойками и компрессором находятся резервуары, клапаны регулировки. И, конечно, все это управляется блоком управления с программным обеспечением, контролирующим систему. Секрет для диагностики проблем заключается в информации - какие критерии система использует для регулировки компрессора / резервуара и имеет ли она инструмент для сканирования, который может передавать информацию.

Эти системы не используют компрессор для непосредственного заполнения воздушных камер. Вместо этого, компрессор подает воздух в резервуар, который используется для заполнения камер. Некоторые транспортные средства имеют только один резервуар, в то время как другие могут иметь несколько. Резервуар оборудован датчиком давления и клапанами для отправки сжатого воздуха к стойке и выпуска избыточного давления. Не рабо-

тайте с резервуаром, если система не выпустила давление перед выполнением каких-либо ремонтных работ. Некоторым системам может потребоваться использование диагностического прибора для сброса давления и разгерметизации системы. Резервуары обычно изготавливаются из алюминия. Они могут быть расположены в багажнике (корпусе), или запрятаны за крыло автомобиля, или кузовные панели. Очень в редких случаях в утечке виноват резервуар, наиболее вероятная причина утечек это соединения и пневмопроводы.

Блок управления пневмосистемы получает информацию о скорости автомобиля температуре окружающей среды, дорожном просвете. На основании полученной информации система может рассчитать, сколько времени нужно компрессору, чтобы заполнить резервуар. Если это будет занимать слишком много времени, пневматический модуль сгенерирует код, предупредит водителя и переведет систему в безопасный режим.

Коды для такого типа проблем будут обычно включать слова «Пополнить», «Резервуар», «Перегрев», «Отсутствие давления» или «Тайм-аут». Существуют два основных источника этих кодов - слабый компрессор или утечка в системе. Возможно, что датчик в резервуаре неисправен, но это бывает крайне редко.

Модуль управления не будет сразу же включать компрессор, когда двигатель заведен, а будет сокращать поступление воздуха с подвески в резервуар. Некоторые системы не будут включать компрессор до тех пор, пока автомобиль не достиг заданной скорости, например, 40 км в час.

Если эти правила соблюдаются, движущийся воздух будет охлаждать компрессор. Таким образом, водитель не заметит, что компрессор работает в то время, как транспортное средство остановлено. Но, в некоторых случаях, компрессор будет работать во время работы автомобиля, если давление в системе понижено.

Все многоуровневые системы используют воздух из резервуара, даже если автомобиль припаркован. Это происходит, поскольку при охлаждении транспортного средства объем воздуха и давление в камерах и резервуаре будет уменьшаться. Система будет увеличивать клиренс, чтобы убедиться, что автомобиль не просел, когда водитель вернется к автомобилю утром. Кроме того, некоторые системы будут поддерживать высоту дорожного просвета, если автомобиль припаркован на неровной поверхности, или транспортное средство открыто и груз помещен в багажник. Но большинстве систем никогда не включится компрессор, чтобы выполнить коррекцию, без включения зажигания.

Прежде чем автомобиль будет возвращен клиенту, вы должны выполнить процедуру калибровки пневмосистемы, если требуется. Калибровка процедуры обычно включает измерение четырех дорожных просветов и ввод данных в диагностический прибор (для подробной информации см. статьи за прошлый год).

Не отклоняйте решение проблем с пневматикой и не перекладывайте их дилеру. Существует много деталей и инструментов для восстановления пневматической подвески до полного рабочего состояния, или даже переделать систему на обычные пружины. Всегда советуйте клиенту, что не ремонтируя пневматическую систему, автомобиль теряет некоторые свои функции, такие как регулируемый контроль хода и выравнивание нагрузки.

С большим количеством транспортных средств, оборудованных пневматикой, вы можете ожидать постоянный поток этих систем в вашем сервисе.

**Евгений ГУРЬЯНОВ,  
Сергей УКТУСОВ**

# КРЕПЛЕНИЕ АМОРТИЗАТОРОВ

Каждый раз, когда мы говорим о замене амортизаторов, то напоминаем, что работы должны проводиться специнструментами, в состав которых должен входить динамометрический ключ. В инструкции по установке всегда есть сервисная информация по усилию затяжки болтов и гаек. Но что делать, если такой информации нет или она недоступна? Неужели закручивать на сколько сил хватит? Нет и еще раз нет!

Ориентировочные моменты затяжек предоставила компания SANCS в своем сервисном бюллетене, основные выдержки которого, с любезного разрешения ZF Friedrichshafen AG

**ZF Aftermarket** мы и предлагаем нашим читателям.

Все моменты затяжки представлены в Нм согласно VDI 2230 2009

при среднем коэффициенте трения  $\mu_G 0,12$ .

Все значения момента затяжки представляют собой лишь ориентировочные значения, т. к. на практике встречаются значительно отличающиеся коэффициенты трения  $\mu_G$ . Изготовители автомобилей задают различные моменты затяжки для одинаковых размеров штифтовых шарниров. Данные для каждого типа автомобиля приведены в указаниях по монтажу. Для штифтового шарнира без распорной втулки ориентировочное значение составляет 20 Нм. В таблицах приведены наиболее употребительные моменты затяжки метрической и мелкой резьбы. Начиная с класса прочности 10.9, моменты затяжки действуют исключительно для болтов, не подвергнутых гальванической обработке.

## 1. КРЕПЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ БОЛТОВ / ШПИЛЕК



Крепление хомутом



Зажимное крепление



Крепление глазком



Воротковое крепление



Мостиковое крепление

Резьба	M6			M8			M10			M12			M14			M16		
Прочность	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9
Момент затяжки в Нм	10	15	17	25	36	42	48	71	83	84	123	144	133	195	229	206	302	354

Резьба	M8x1			M10x1,25			M12x1,25			M12x1,5			M14x1,5			M16x1,5			M18x1,5		
Прочность	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9
Момент затяжки в Нм	26	38	44	51	75	87	90	133	155	87	128	150	142	209	244	218	320	374	327	465	544

## 2. КРЕПЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ШТИФТОВОГО ШАРНИРА



Без распорной втулки



С распорной втулкой

Резьба штифтового шарнира	M10x1,0	M12x1,5	M12x1,25	M14x1,5	M16x1,5
VW/Audi	20	60		40 - 50	
Mercedes	55			60	100
Opel	20		55		70
Ford			52-65		
BMW	20-27				

## 3. КРЕПЛЕНИЕ ВКЛАДЫША АМОРТИЗАЦИОННОЙ СТОЙКИ



Наружная резьба



Внутренняя резьба

Резьба штифтового шарнира	M48x1,0	M48x1,5	M50x1,5	M50x1,5	M51x1,5	M55x1,5
Тип резьбы	Наружная	Наружная	Наружная	Внутренняя	Наружная	Внутренняя
VW/Audi				120		150
Volvo	100-120					
Opel					200	
Ford			170			
BMW		120-140				120-140
Porsche			140			

# МЕРСЕДЕС 4 –МАТИС. ОСОБЕННОСТИ ОТБОРА МОЩНОСТИ

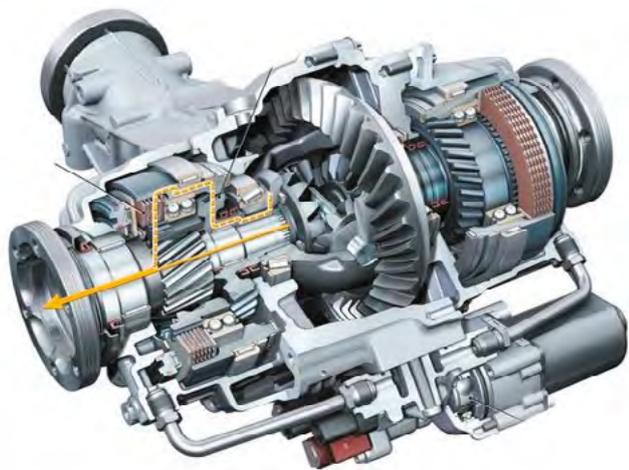
Данный материал получился не столько из-за типичной неисправности в раздаточной коробке данного автомобиля, о которой хотелось бы поговорить (хотя с технической точки зрения она интересна), а сколько из-за отсутствия понимания четкой классификации полного привода в целом, и, соответственно, возникающей путаницы в цепочке «причина – следствие». Кроме того, отдельно хотелось бы коснуться вопроса безопасности движения, благодаря стоящему на этом автомобиле полному приводу и особенностям его конструкции в частности.

## ЧАСТЬ 1. ПОЛНЫЙ ПРИВОД АВТОМОБИЛЕЙ МЕРСЕДЕС, В ЧЕМ ОТЛИЧИЕ И ОСОБЕННОСТИ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Сразу оговорюсь, подробно останавливаться на самой классификации применяющихся систем полного привода я не буду. Скажу только, что всего известно 6 поколений 4-Matic. Основные структурные и принципиальные отличия наблюдаются у 2 и 3-го поколения полного привода (о них и поговорим. Помимо всего, они и чаще всего встречаются), 5 и 6-е поколение является современной реинкарнацией 2-ого поколения, наложенное на улучшенную производительность и логику современных электронных систем.

### А) ПРИВОД ЗАДНЕЙ ОСИ ИЛИ КЛАССИКА ЖАНРА.

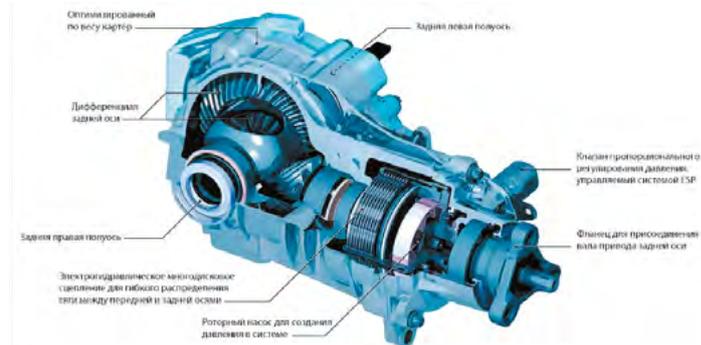
Блокировка заднего дифференциала основана на том же принципе, что и работа любой АКПП, т.е. фрикционы сжимаемой давлением жидкости, блокируют ведущие элементы. Все это кроется под аббревиатурой ASD. Если провести сравнение, то точно такое же решение было применено и в Ауди в RS-линейке автомобилей.



Надо сказать, что несмотря на усложнение самой системы, в виде навесной «периферии» механически она проще остальных применяемых конструкций заднего редуктора.

В целом система получилась довольно удачной. По-прежнему находятся желающие ее поставить, даже если автомобиль не оборудован ею изначально. Правда почему то ее по-прежнему

считают самоблокируемой. И не совсем понимают сколько и каких компонентов включает эта система. Установка данной системы характерно для второго поколения, где вообще наблюдается излишняя «любовь» к гидравлике. В третьем поколении дифференциалы с управляемой блокировкой (как и возможные самоблокируемые дифференциалы) в основном не применяются. Основные функции по распределению крутящего момента по осям выполняют так называемые электронные блокируемые дифференциалы, системы ограничения момента ДВС и т.д. Эти системы у разных автопроизводителей обозначаются по-разному (у автомобилей Мерседес, например, речь идет о ETS), но принцип их действия остается неизменным. В настоящее время если и используется управляемые дифференциалы в задней оси привода, то уклон идет в применении конструкций подобно системе Халдекс, основной вотчины группы VAG. Хотя, разумеется, компоненты имеют другое название, конструкция насосного узла тоже значительно упрощена (возможно это, как раз и сыграет в плюс надежности).



*Оптимизированный по весу картер*

*Дифференциал задней оси*

*Задняя правая полуось*

*Электрогидравлическое многодисковое сцепление для гибкого распределения тяги между передней и задней осями*

*Роторный насос для создания давления в системе*

*Фланец для присоединения вала привода задней оси*

*Клапан пропорционального регулирования давления, управляемый системой ESP*

*Задняя левая полуось*

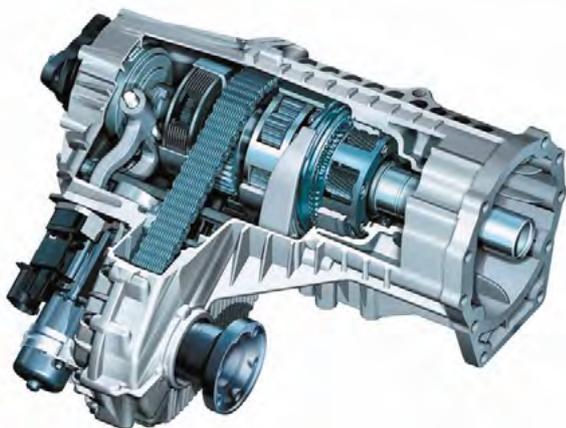
В целом используемые конструкции хорошо известны, и по части технических новинок сказать особо нечего.

### Б) ПОДКЛЮЧАЕМ ПЕРЕДНЮЮ ОСЬ. ИЛИ КОГДА КУЗОВ ВНОСИТ КОРРЕКТИВЫ ...

Речь, как вы понимаете, пойдет о раздаточных коробках. Исторически так сложилось, что и БМВ и Мерседес изначально опирались на версии с приводом на заднюю ось. Именно такая конструкция трансмиссии «открывала горизонты» в проектировании хороших углов складывания элементов рулевого управления и передней подвески практически во всех плоскостях, выноса геометрии переднего моста практически к переднему срезу ав-

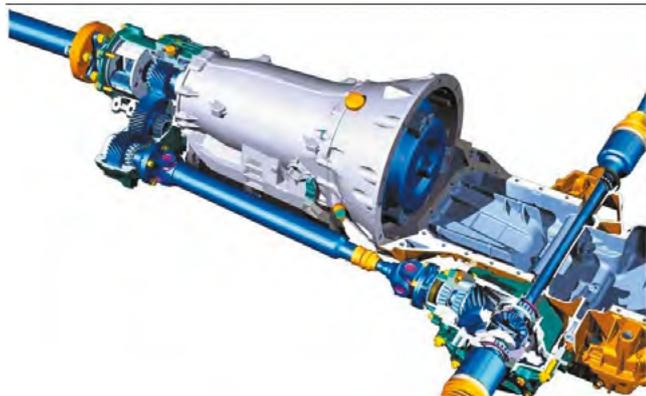
томобиля. Напоминаю, что эффективный угол складывания шарнира Рцеппа, как наиболее используемой конструкции ШРУСА, на настоящий момент всего лишь 37 градусов. При таких углах о хороших продольных и поперечных углах передней подвески приходится только мечтать. В тоже время, надо признать, что реализация отбора мощности, например Ауди, через встроенный в коробку дифференциал и последующая передача ее через приводные шарниры равных угловых скоростей на колеса передней оси не только значительно упрощает конструкцию, но, она, к тому же, является наиболее предпочтительной в плане безопасности.

Давайте все же вернемся к автомобилям Мерседес и разберем поподробнее его отбор мощности на переднюю ось и проблемы возникающие в этом узле... Изначально известно несколько схем отбора мощности на передний мост для автомобилей этой марки. Поскольку нам интереснее реализация подключения передней оси на легковых автомобилях, не будем рассматривать механизм отбора мощности на внедорожниках, тем более, что цепной привод и механизм управляемой блокировки хорошо известен.

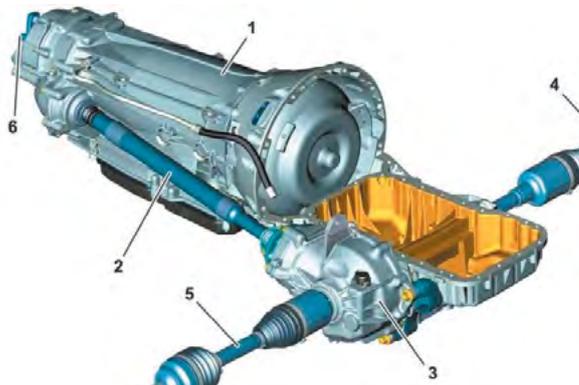


Похожая схема используется и на Ауди (Q7 в части конструкции цепного привода и планетарного редуктора), и на VW (Туарег), и на БМВ и т.д. В этой раздаточной коробке проблемы как обычно одни и те же -растягивание цепи, разрушение подшипников из-за несвоевременного обслуживания (напоминаю раздаточные коробки с управляемой блокировкой требуют строгого соблюдения предписаний по типу эксплуатационного масла, здесь заменителей не бывает!) или выход из строя самого электромотора блокировки оси из-за несовершенства его конструкции. Нас, как и писал ранее, больше интересует реализация полного привода на легковых автомобилях, поскольку там имеются существенные отличия.

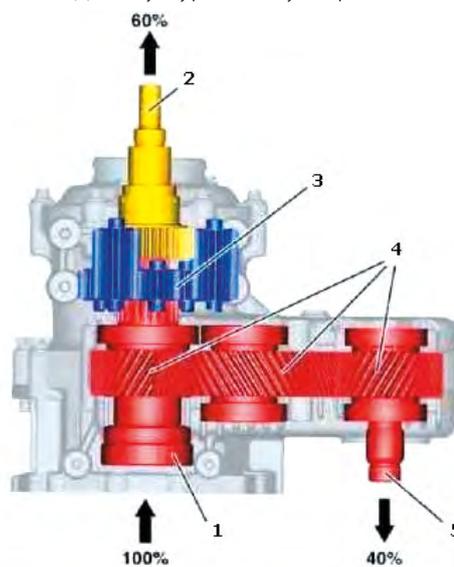
Давайте рассмотрим две наиболее известные схемы раздаточных коробок, используемые Мерседесом для легковых автомобилей с полным приводом. Первая из них сделана по стандартной схеме - шестеренчатый редуктор с промежуточной шестерней, планетарный прямозубый механизм, вот, собственно, и все, что имеется.



Можно не касаться стандартной болезни редукторов в целом - выходу из строя подшипников редуктора и, как следствие, возникновению гула при движении автомобиля. Здесь интересного мало. А вот о втором типе раздаточной коробки разговор пойдет более подробный. Речь идет об этом агрегате.



Сразу бросается в глаза значительное сокращение расстояния между приводным валом и корпусом самой коробки, отсутствие открытого карданного шарнира, т.е. именно то, к чему принуждает корпус автомобиля и размеры его центрального «тоннеля». Если брать теорию из WIS, то «благодаря одноступенчатому исполнению по сравнению с двухступенчатым исполнением предшествующих моделей раздаточной коробки больше не требуется комплект цилиндрических шестерен, включая подшипники. Это оказывает положительное влияние на КПД, массу и уровень шума трансмиссии».



Уменьшение уровня шума дело, конечно, хорошее. Но обратите внимание на сателлиты планетарного ряда. Вместо прямозубого зацепления, используемого на предыдущей конструкции раздаточной коробки, здесь используется косозубые шестерни. Что в теории помимо уменьшения шума, увеличивает передаваемый крутящий момент. К сожалению, здесь присутствуют «подводные камни» — осевая нагрузка, которая неминуемо возникает при таком виде зубчатого соединения. По моему мнению, если в силовых шестернях самого редуктора ее можно достаточно просто компенсировать упорными подшипниками, то в сателлитах планетарного ряда это сделать достаточно сложно (в силу процесса сборки планетарного ряда). Кроме этого возникает дополнительно вопрос синхронизации потока мощности на передний и задний мост. Он, по мнению конструкторов, решается вводом дополнительного элемента - многодисковой муфте сцепления.

*Продолжение в следующем номере...*

**Денис КАРПОВ**

# АВТОСЕРВИС. РАБОТАЕМ С ВОЗРАЖЕНИЯМИ

В кругу продавцов, даже HR-менеджеров бытует мнение, что для хорошего продавца не важно, что продавать – что водку, что запасные части, что замену ремня ГРМ. Позволю себе несколько не согласиться с этим утверждением. Если продажа запасных частей, пусть и с натягом, близка к продажам бытовой техники или оптовым продажам, например, металла, то продажа услуг автосервиса имеет существенный нюанс, который не учитывают даже опытные продавцы. Речь идет о том, что когда вы приобретаете новый телефон или стиральную машину, вы испытываете радость от покупки, когда покупаете хлеб, колбасу или водку – делаете это автоматически. Без хлеба или мяса вы просто не сможете существовать. Когда вы приобретаете запчасти или аксессуары для автомагазина или сервиса, вы обеспечиваете себя товаром, который предполагается продать клиенту. И, конечно, здесь существуют определенные правила продажи. Но вот когда клиент звонит или приезжает в сервис, он уже подсознательно или сознательно, не настраивается на удовольствие – у него беда, даже если это плановое ТО. Более того, он готовится к тому, что его все равно обманут. Причем обманут независимо от того, как долго он обслуживается на этом сервисе, какова его лояльность к данному сервису или наличие рекомендаций.

Основываясь именно на этом состоянии автовладельца, лицо, отвечающее за работу с клиентами, и должно строить свою работу. Не понимая настроение клиента, обратившегося в сервис, нельзя осуществлять успешные продажи.

И так, прежде чем начать разговаривать с клиентом, убеждать его, отвечать на возражения, пытаться продать необходимые или дополнительные услуги, менеджер должен понять, что посещение автосервиса почти для всех клиентов по общему состоянию близко к состоянию при посещении стоматолога:

1. Откладываем до последнего, но деваться некуда.
2. Плакали мои деньги. Главное, что бы совсем не раздели.
3. Разведут на работы и запчасти, так еще и сделают плохо.

Если в магазин бытовой техники покупатель заходит непосредственно сам, то в автосервис он либо предварительно звонит, либо непосредственно приезжает (или притягивают) на автомобиле. Соответственно и поведение менеджера, в зависимости от способа обращения, должно отличаться. Понятно, что с клиентом, которого притянули работать проще всего, далее идет тот, который приехал. Говорить по телефону сложнее всего.

Существует целый ряд методик разговора в том или ином случае. Сейчас же разговор пойдет о возражениях. Они могут прозвучать как по телефону, так и при живом общении.

Вообще, возражений может быть очень много. Причем как на этапе приемки автомобиля, так и на всех последующих этапах – при согласовании дополнительных работ и деталей, при выдаче автомобиля, по гарантийным обращениям, и еще много всего разного. Но есть несколько возражений, можно даже сказать, универсальных. Главное, о чем надо помнить, что возражения, это сомнения клиента, а не отказ обслуживаться у вас. А с сомнениями можно и нужно работать.

К универсальным возражениям клиента относятся:

1. Дорого.
2. У соседей дешевле.

3. Я подумаю.
4. У меня нет денег.

Но прежде, чем рассматривать возражения клиентов, остановимся на ошибках, которые допускают менеджеры или мастера приемщики (директоры, если они совмещают в себе все вышеперечисленные должности) в беседе с клиентом.

Очень часто мы даже не понимаем, почему клиент прервал разговор, бросил трубку, отказался от услуг или товаров сервиса. Для того, что бы этого не было кратко разберем эти ошибки. Я выделяю пять основных. Причем я их разместил в порядке нагнетания обстановки (разговора).

## 1. Менеджер отвечает

Например, клиент в начале разговора просит поменять масло. А менеджер сразу начинает настаивать на замене не только масляного, но и топливного, воздушного и фильтра салона. Менеджер еще ни чего не выяснил, а уже пытается навязать клиенту дополнительные услуги и товары. Так и хочется сказать: «Дослушай до конца, пойми потребности и возможности клиента, а уже потом открывай рот». Клиент повторяет, что его интересует только замена масла. Менеджер опять начинает говорить о том, что при ТО надо менять не только масло и масляный фильтр, но и остальные фильтры, сделать общую диагностику. Все, скорее всего, вы потеряли клиента – отвечать на возражение нельзя.

## 2. Менеджер убеждает

Но менеджер не успокаивается, пытается приводить доводы необходимости замены деталей. Убеждение от ответа отличается тем, что вы приводите доводы, примеры, факты. Вы пытаетесь ответить на внутренний вопрос клиента, убедить его в том, что то, что он говорит это неправда.

## 3. Менеджер спорит

Это означает, что менеджер не принимает точку зрения клиента. Например, клиент говорит: «Дорого». На что менеджер отвечает: «А сколько денег вы тратите в день на бензин? А в месяц?». Клиент: «Для меня дорого!» Все, начался обмен пикирующими фразами, которые ни к чему хорошему не приведут. Нагнетание обстановки не заставит клиента согласиться на ваши условия и купить услугу.

## 4. Менеджер выражает эмоции

Естественно, что обстановка накаляется и менеджер «заводится». Здесь могут появиться и высокие тона, и обоюдное неудовольствие, вплоть до перехода на личности. Как результат – потерянный клиент. Надо сказать, что на этапе приемки это происходит реже, а вот на этапе дополнительных работ, выдачи автомобиля чаще. И уже совсем сложно сдерживать эмоции при обращении по гарантии, особенно если разговор о ремонте по гарантии ведет заинтересованное лицо.

## 5. Менеджер игнорирует возражения

Чаще всего это происходит тогда, когда вам задают конкретный вопрос, а вы уходите от него. Что стоит за конкретикой? Клиент просит: «Убеди меня». А вот с этим как раз проблема.

Н если вы будете отвечать, убеждать, спорить, выражать негативные эмоции или игнорировать, вы не увидите клиента. Почему

в 90% случаев вы теряете клиента? Потому, что когда вы не даёте ему право на его мнение, Вы, по сути, ставите себя выше клиента. Допуская эти ошибки, вы говорите клиенту сознательно или подсознательно, что он лох. Конечно он не знает всего того, что знаете вы. Но, с другой стороны, и вы не знаете знаний клиента, давите на него. А вы не даёте право выразить ему свое мнение. Кому нравится выглядеть идиотом. Ваша задача в процессе разговора сделать так, чтобы клиент сам себя убедил и сам же себе всё продал. Ваша задача только правильно его направить по этому пути.

### ВОЗРАЖЕНИЕ «ДОРОГО»

Это самое распространенное возражение. Более того, большинство других возражений (например, «я подумаю», «я перезвоню (заеду позже)», на самом деле, обозначают именно «дорого».

Что делать, если клиент сказал «дорого»?

Здесь, сначала, надо учесть один важный момент. «Дорого» может означать не то, что у вас дорого, а то, что у клиента в данный момент просто нет денег. Это относится как клиентам на старых, повидавших виды автомобилях, так и к любому другому клиенту. Просто в данный момент у него черная полоса. Чаще это происходит у тех, для кого автомобиль роскошь и он, в принципе, может без него обойтись. И очень редко среди тех, для кого автомобиль средство зарабатывания денег. В последнем случае клиент найдет деньги. Одолжит, в конце концов.

Если у клиента нет денег, то, как бы мы его не убеждали, какие бы аргументы не приводили, результат ожидаем, это не наш клиент. По крайней мере, не сегодня. При правильной организации потока клиентов, совсем безденежный автолюбитель скорее редкость, чем правило.

Чаще ответ «дорого» означает: «А что вы готовы мне предложить за мои деньги?».

Таким образом, на одной чаше весов у нас цена, а на другой годы для клиента. Какая чаша весов перевесит – такой и будет результат. Если ценность услуги выше – клиент покупает, если ниже, то нет. Но не всегда. Достаточно часто клиент специально говорит «дорого» для того, что бы сбить цену.

### ОПРАВДЫВАЕМ ЦЕНУ

Когда вы слышите «Дорого» не надо сразу опускать стоимость, а постараться объяснить клиенту эту цену. Многие считают, что клиенту надо все самое дешевое. Но если бы так было, ни кто не покупал бы дорогие автомобили, не ел бы в дорогих ресторанах, не пользовался бы Apple. На самом деле клиент готов покупать услугу (товар) за честную цену. Единственное, что они не хотят за это услугу (товар) переплачивать.

Поэтому:

1. Не уменьшаем цену.
2. Приводим аргументы.
3. Делаем паузу.
4. Смотрим на реакцию.

Получается, что нам надо убедить клиента заплатить нам по нашей цене. Для этого нужны аргументы. Это необходимое, но не-



достаточное условие. К аргументам нужны правильные слова и интонации. Какие аргументы приводить клиенту – придумывайте сами. Лучше вас, все равно, ни кто не знает, ни ваш бизнес, ни ваших клиентов. А вот о фразах и оборотах, в которые, как в красивую упаковку, вы положите свои аргументы, я расскажу.

**Вариант 1.** Показываете клиенту на автомобиль перед боксом с логотипом известной компании. Здесь могут быть варианты, например, частный ухоженный автомобиль. И рассказываете, что у компании (автовладельца) аналогичная проблема. Но он выполняет комплексный ремонт с обслуживанием. При этом сам директор, сказал нам, что для него решающее значение, почему он нас выбрал это... И здесь вы начинаете перечислять свои аргументы (не более трех).

Получается, что клиент понимает, что он ни один такой, и что уважаемые люди уже пользуются вашими услугами.

**Вариант 2.** После того, как клиент сказал «дорого», вы соглашаетесь (это важно), но при этом объясняете, почему дорого, т.е. опять даете аргументы. Для этого надо очень хорошо понимать процесс ремонта, особенности запасных частей, нюансы гарантийного и постгарантийного обслуживания.

Таким образом, вы сначала соглашаетесь с клиентом, затем выражаете сомнение, а потом переходите к обоснованию нашей цены.

1. Да это дорого...
2. С другой стороны, цена обоснована...
3. Если учесть тот факт, что ...

Или:

1. Да, я так тоже думал, пока не попробовал...
2. А когда попробовал...
3. Убедился...

Или:

1. Действительно, я вас понимаю, вопрос цены очень важный вопрос...

Или:

1. Замечательно, что вы затронули вопрос цены. Многие так говорят. Сейчас я вам расскажу...

**Вариант 3.** Этот вариант основывается на том, что до того как сказали «дорого», вы понимаете на какую цену ориентируется клиент. Это особенно важно, когда вы просчитываете дорогой ремонт. Например, полный ремонт ходовой AUDI. Вы подбираете запасные

части, анализируете предложение основных поставщиков, сравниваете цену с ценой в интернет-магазине, теряете массу времени, а в итоге... А время потрачено. Здесь стоит сразу уточнять у клиента на какую стоимость он ориентируется и на какое качество запасных частей. Один мой знакомый дизель-сервис сразу ориентирует клиентов: – «Тысяча долларов есть – приезжайте. Повезет, будет меньше. Если нет, даже смотреть не будем». Правда такой подход оправдан при большом потоке клиентов и минимум недельной очереди. Если потока нет, то вариант использовать не стоит.

Если вы понимаете на какую стоимость ориентируется клиент, то и цену вы называете в диапазоне возможностей клиента.

**Вариант 4.** Клиент не говорит, на какую стоимость он ориентируется. И просит вас, как специалистов, это сделать. В этом случае начинаем с самой высокой. Например: «Есть вариант установки подшипника SKF, но можем предложить китайский. В первом случае ваш средний пробег составит n-километров при нашей гарантии в m-километров. А во втором случае ваш пробег будет зависеть от везения. При этом гарантии не будет». Или при замене тормозных колодок. «При замене тормозных колодок, мы очищаем все поверхности, проверяем состояние суппортов, меряем толщину диска, промываем и смазываем направляющие, протачиваем фаски и т.д. Это занимает 1 час и стоит n-денег. Во втором случае не выполняем..., и это стоит m-денег». Нам остается проанализировать ответы клиенты, особое внимание уделяя его интонации. Так устроена психология, что все познается в сравнении. Редко можно найти человека, который не ищет альтернативы.

**Вариант 5.** Клиент говорит: «Дорого». Ваш ответ: «Вы знаете, раньше мы пользовались деталями другого производителя – N (можно даже назвать), он значительно дешевле. Но, последнее время, увеличилось количество рекламаций. Нам бы очень не хотелось, что бы это произошло с вами. Вы нам очень дороги и мы дорожим вами, как клиентом. Мы заинтересованы в долговременном сотрудничестве и в ваших рекомендациях другим клиентам. Если же мы поставим деталь производства N, то, скорее всего, нас ожидают неприятные моменты».

**Вариант 6.** Клиент говорит: «Дорого». Ваш ответ: « Вы знаете, у нас в округе можно найти и в двое дешевле. А на прошлой неделе приезжал клиент, так вообще говорил, что нашел за треть нашей цены. Но у нас полный двор машин, да еще очередь на неделю. Причем пятьдесят процентов – новые клиенты. Причем большинство приходят по рекомендации. Если бы у нас было дорого, а рынке можно было найти дешевле при той же гарантии и том же качестве, то такой картины не было».

**Вариант 7.** Называем клиенту изначально высокую стоимость услуги - n. При этом рассказываем, что входит в услугу. Клиент говорит: «Дорого». Не вопрос. Давайте не будем выполнять это, это и это. В этом случае стоимость будет – m. В этом случае цифра m воспринимается намного легче.

**Вариант 8.** Разговор начинается с фразы: « Вы уже интересовались стоимостью диагностики?» «Да, интересовался». «И по какой стоимости?». Возможно, в этот момент вы узнаете цены конкурентов и ценовой диапазон, к которому готов клиент. Например, у вас стоимость диагностики 400 грн, а конкуренты были готовы работать за 300. Теперь вы понимаете, что вам надо привести аргументы, которые перевесят разницу в 100 гривен.

Таким образом, аргументов надо привести не на 400 грн, а только на 100.

**Вариант 9.** Частично возвращаемся к предыдущему варианту. « А если бы и у нас было 300, вы у кого диагностировали бы машину, у них или у нас?» Если ответ «У вас». ТО далее: « А почему у нас?» Тем самым мы заставляем самого клиента высказать аргументы в нашу пользу. Возможно, что они и будут теми самыми причинами, почему у нас 400, а не 300.

**Вариант 10.** Опять клиент сравнивает нас с другими. Тогда уточняем: «А это они делают?», « А гарантию в N километров предоставляют?», и т.д. детально разбираем свою услугу. Именно детально. Буквально мелочь может склонить клиента к обслуживанию именно у вас. «Это у них есть, это есть, а вот гарантия вроде как только на работы, и только на 10 тыс...». «Вот, теперь понятно, почему у них дешевле. Дело в том, что гарантия (это может быть, что либо другое, важно зацепиться) очень сильно влияет на формирование цены. Если бы у нас этого не было, то мы бы были еще дешевле. Но для нас это очень важно и без этого мы, в принципе, вообще не оказываем услуги, поэтому цена m».

Если же клиент говорит всегда «Да», то вы отвечаете: «Вы знаете, на рынке очень стабильные цены с очень невысокой рентабельностью. Поэтому если у них дешевле, то они, либо работают в минус, что сомнительно, либо есть какие-то подводные камни. Я бы, на вашем месте, задумался, а все ли там так, как вам рассказывают».

### НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЧАСТИЦУ «НО»

Использование частицы «НО» перечеркивает все, что вы сказали до этого. Лучше использовать другие фразы, более лояльные к клиенту:

- С другой стороны...

- Тем не менее...

- При этом...

### КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ЛОЖНОЕ ВОЗРАЖЕНИЕ «ДОРОГО»

Когда вы слышите возражение дорого, отделите ложные возражения. Не всегда за возражением дорого стоит недостаточная ценность вашего продукта в глазах клиента. Это могут быть другие возражения: «Мне нужно посоветоваться», «У меня сейчас на данный момент нет денег», «Мне нужно сравнить это предложение с другими предложениями». Для того, чтобы правильно понять истинную сущность возражения, существуют несколько способов.

**Способ 1.** Наблюдаем за клиентом. Оцениваем интонацию, мимику. Очень часто для опытного продавца этого бывает достаточно.

**Способ 2.** Если опыта недостаточно, то можно задать наводящие вопросы, например: «Если договоримся о цене, вы готовы воспользоваться нашими услугами?»

**Способ 3.** Провоцируем клиента: « Что дорого – по бюджету, или сам ремонт?»

### КАК ПРЕДОТВРАТИТЬ ВОЗРАЖЕНИЕ «ДОРОГО»

Конечно, в идеале, мы стремимся, что бы возражений не было. Для этого, в беседе с клиентом, стоит коснуться нескольких моментов.

1. В разговоре об услуге, подготавливайте клиента к высокой стоимости. Говорите о надежности, гарантии, качестве и т.п.
2. Покажите клиенту, что это не траты, а вложения. Если сегодня он сделает вложения, то завтра он получит выгоду (например, за счет длительного пробега до следующего обслуживания) в отличие от ситуации, если он откажется от ремонта.
3. Разбейте цену на более мелкие, понятные клиенту, составляющие. Например, что стоимость ремонта соответствует стоимости его двух дней езды на автомобиле.
4. Доказывайте клиенту честность цены. Это могут быть честные поставки запасных частей и гарантия на них, квалификация мастеров и т.д.

В заключение, хочу сказать, что, конечно, совсем готовых решений не бывает. И продажам приходится учиться всю жизнь. И продавать хорошо и правильно сложнее, чем ремонтировать. Не зря же тяжелее всего на рынке найти именно толкового продавца. Но и без построения правильных продаж ни один бизнес не проживет.

И еще. В любых продажах работает принцип: «ЕСЛИ ПРОЙДЕТ – ПРОЙДЕТ». Помните об этом.

Андрей ОБМАНЩИКОВ



# ПРИЛОЖЕНИЕ ZF PART FINDER

## ИНФОРМАЦИЯ О ЗАПЧАСТЯХ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Вы можете бесплатно загрузить приложение ZF PART FINDER с Apple Store или Google Play Market.

- легкий доступ к информации о технических характеристиках деталей торговых марок премиум сегмента SACHS, LEMFÖRDER и TRW;
- интуитивно удобная для пользователя навигация с опцией выбора языка;
- возможность выявления подделки.

## КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПРИЛОЖЕНИЕМ ZF PART FINDER

Найдите технические характеристики нужных Вам компонентов торговых марок ZF – SACHS, LEMFÖRDER и TRW – быстро и легко с помощью нашего приложения ZF PART FINDER.

### 1. ВЫБОР СТРАНЫ И ЯЗЫКА.

Перед тем как начать поиск впервые, выберите страну и язык во вкладке «Настройки».

Приложение имеет несколько способов поиска запасных частей.

### 2. ПОИСК ПО УНИКАЛЬНОМУ НОМЕРУ ДЕТАЛИ.

Этот способ очень удобен, если Вы точно знаете, что ищете.

### 3. ПОИСК ПО ТРАНСПОРТНОМУ СРЕДСТВУ.

Этот способ подойдет, если Вы хотите найти детали, совместимые с конкретным типом транспортного средства. Введите название и модель автомобиля, а программа предложит перечень соответствующих деталей.

### 4. УНИКАЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА.

Приложение ZF PART FINDER ПОМОЖЕТ проверить оригинальность детали и избежать подделки. Для этого просканируйте штрих-код и сравните номер детали в каталоге и номер на упаковке.. Если совпадают – перед Вами настоящая качественная деталь от ZF Aftermarket.

**ZF предоставляет клиентам инструменты для достижения успеха!**

ZF Friedrichshafen AG

ZF Aftermarket

Украина • 03680, г. Киев

ул. Н. Гринченко, 4 • корпус В, офис 2

kiev.zf-services@zf.com • www.aftermarket.zf.com/ua



# СТУПИЧНЫЕ ПОДШИПНИКИ

В ступичных узлах однорядные подшипники (в зависимости от типа ступичного узла: шариковые однорядные или конические роликовые в паре) применяются только в устаревших моделях легковых автомобилей, а также в коммерческом транспорте (грузовики, автобусы и т.п.) и спецтехнике, где компактность узла принесена в жертву надежности и восприятия больших нагрузок.

В настоящее время, подавляющее большинство автомобилей оснащаются специальными ступичными подшипниками типа **HUB**. Они сконструированы для определённой модели и имеют сравнимую или лучшую надежность, что и однорядные, при этом облегчают монтаж, а конструкция ступичного узла получается более компактная.



Иллюстрация: NTN-SNR

## 1. СТУПИЧНЫЕ ПОДШИПНИКИ ОДНОРЯДНЫЕ (ступичные подшипники 0 поколения)

Однорядные шариковые и конические роликовые подшипники все еще находят применение в ступицах легковых автомобилей. Они относятся к ступичным подшипникам, условно называемые подшипниками «нулевого» поколения (ступичные подшипники 0 поколения).



Слева: шариковый подшипник, справа: конический роликовый подшипник

Иллюстрация: NTN-SNR

Ступичные подшипники «нулевого» поколения имеют ряд особенностей, вызывающие трудности при конвейерной сборке автомобилей непосредственно во время работы со ступичным узлом:

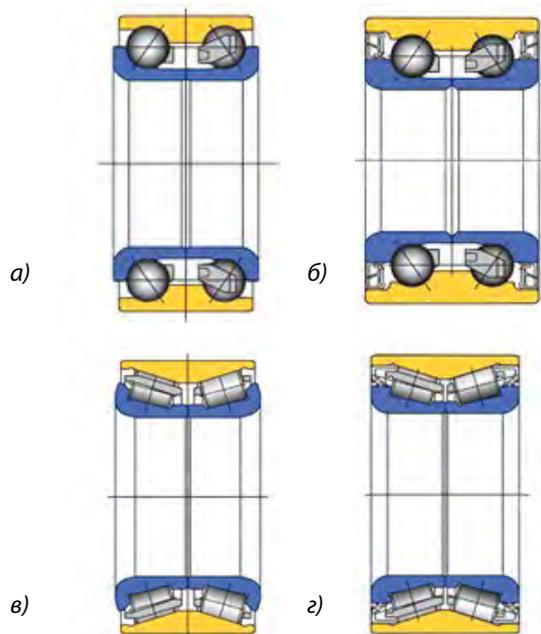
- требуют регулировки и создание предварительного натяга;
- требуют закладки смазки;
- требуют установки внешних уплотнений для защиты от загрязнения и вытекания смазки.

С середины XX века в легковом автотранспорте вытесняются более прогрессивными ступичными подшипниками типа HUB, лишенные этих недостатков. Сегодня ступичные подшипники 0 поколения чаще всего применяются в грузовых автомобилях и автомобилях повышенной проходимости.

## 2. ПОДШИПНИКИ ТИПА HUB-I

Ступичные подшипники I поколения представляют собой отрегулированный узел (модуль или картридж), состоящий из двухрядного радиально-упорного шарикового или роликового конического подшипника. В отличие от однорядных подшипников HUB-1 обеспечивает простоту регулирования преднатяга без использования дополнительных деталей и не требует сложной установки. HUB-1 может использовать датчик скорости **ASB**®.

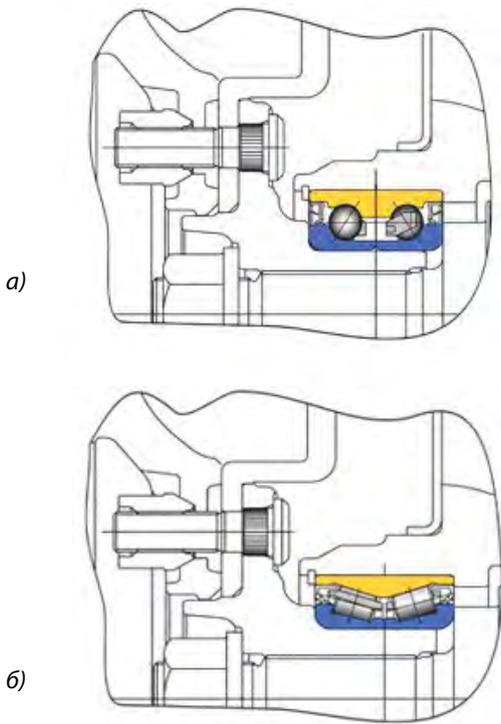
Выпускается такой подшипник в виде открытого или закрытого (смазанного и защищенного уплотнениями) узла. Двухрядные шариковые HUB-1 применяются чаще всего в легковых автомобилях. В то время как двухрядные конические роликовые, благодаря повышенной грузоподъемности и жесткости, - не только в легковом автотранспорте, но и в коммерческом (грузовики, трейлеры, автобусы и т.п.).



а - двухрядный радиально-упорный шариковый подшипник без уплотнений,

б - двухрядный радиально-упорный шариковый подшипник с уплотнениями,

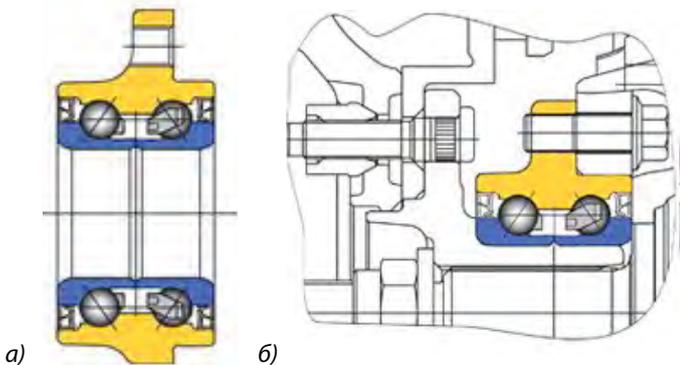
в - двухрядный радиально-упорный роликовый конический подшипник без уплотнений,  
 в - двухрядный радиально-упорный роликовый конический подшипник с уплотнениями  
 Ступичные подшипники типа HUB-I



а - с шариковым подшипником,  
 б - с роликовым коническим подшипником  
 Пример конструкции ступичного узла HUB-I

### 3. ПОДШИПНИКИ ТИПА HUB-II (ступи́чные подшипники II поколения)

Подшипники HUB-II имеют на внешнем кольце фланец с отверстиями под болты для крепления к тормозному диску или ступице. Обеспечивают лучшее центрирование при установке, в целом уменьшают габариты ступичных узлов, облегчают монтаж-демонтаж и регулировку преднатяга. HUB-II может использовать датчик скорости **ASB®**.



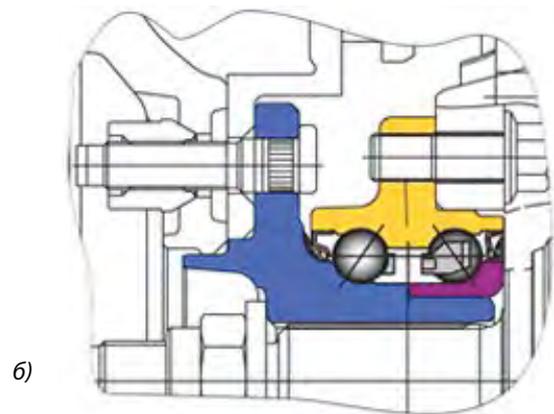
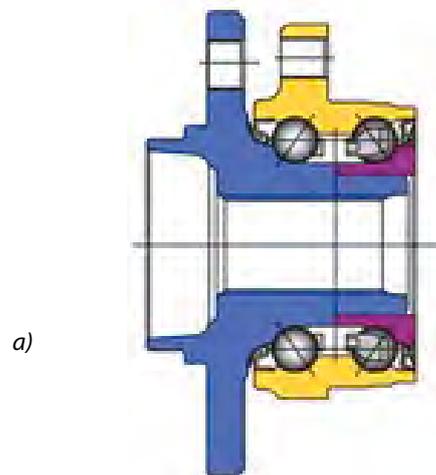
а - внутренняя конструкция,  
 б - пример конструкции узла  
 Ступичные подшипники типа HUB-II

Поставляется подшипники в виде закрытого картриджа, обеспечивая повышенную надежность и защиту от загрязнений. В основном выпускаются шариковые двухрядные варианты, которые применяются в легковом автотранспорте.

### 4. ПОДШИПНИКИ ТИПА HUB-III (ступи́чные подшипники III поколения)

Подшипники HUB-III имеют два фланца с отверстиями под болты для крепления одновременно к ступице и тормозному диску. Обеспечивают лучшее центрирование при установке, дополнительно облегчают монтаж-демонтаж и регулировку преднатяга, что благоприятно сказывается на сервисном обслуживании ступичных узлов. Обладают повышенной жесткостью. HUB-III может использовать датчик скорости **ASB®**.

Поставляется в виде закрытого картриджа, обеспечивая повышенную надежность и защиту от загрязнений. В основном выпускаются шариковые двухрядные варианты, которые применяются в легковом автотранспорте.

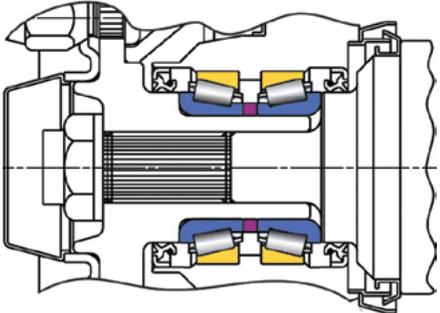
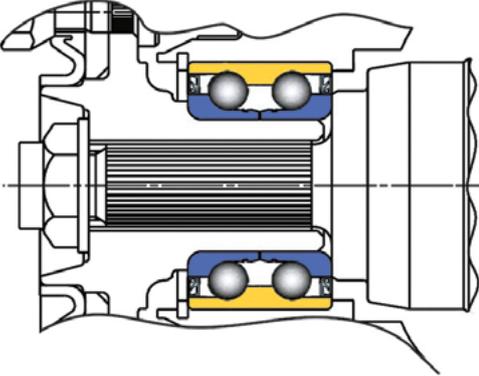
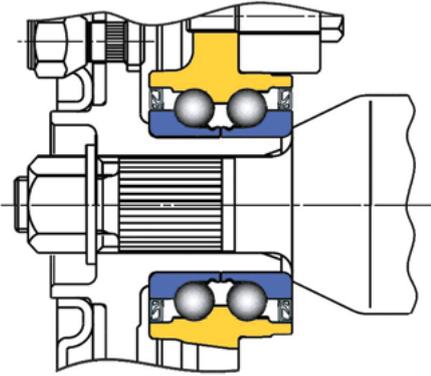
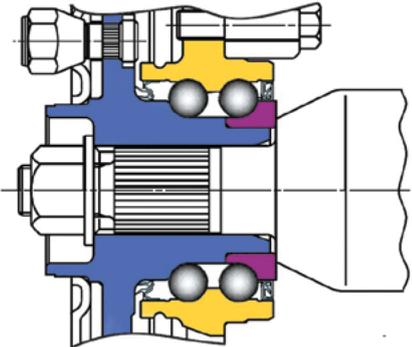


а - конструкция,  
 б - пример конструкции узла  
 Ступичные подшипники типа HUB-III

### 5. Сравнение

Каждый тип ступичного подшипника (0 поколение или типа HUB) имеет свои особенности и преимущества. Ниже приведено сравнение однорядных ступичных подшипников и подшипников типа HUB всех поколений.

Сравнение типов ступичных подшипников

Типы ступичных подшипников	Эскиз	Особенности
Однорядные		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Большое расстояние между центрами приложения нагрузки (для не ведущего колеса);</li> <li>• трудно регулируемый преднатяг;</li> <li>• сложный процесс установки;</li> <li>• требуется дополнительное уплотнение узла для удержания смазки;</li> <li>• большие габариты.</li> </ul>
HUB-I		<p>Преимущества перед «нулевым» поколением:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• просто и надежно регулируемый преднатяг;</li> <li>• большое расстояние между центрами приложения нагрузки (для не ведущего колеса);</li> <li>• простота установки;</li> <li>• не требуется дополнительных деталей для регулировки;</li> <li>• уплотнения не требуется запрессовывать непосредственно в HUB (закрытый вариант);</li> <li>• не требуется дополнительного уплотнения;</li> <li>• компактные размеры;</li> <li>• возможность интегрировать датчик скорости ASB®.</li> </ul>
HUB-II		<p>Преимущества перед предыдущими поколениями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• более простая регулировка преднатяга;</li> <li>• более простая установка;</li> <li>• уплотнения установлены непосредственно в подшипник, что повышает защиту от загрязнений;</li> <li>• легкий вес и компактность;</li> <li>• простота интегрирования сенсорных датчиков ASB®.</li> </ul>
HUB-III		<p>Преимущества перед HUB-II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• предварительно установленный преднатяг (для не ведущего колеса);</li> <li>• более простая установка;</li> <li>• повышенная жесткость;</li> <li>• более простая интеграция сенсорных датчиков ASB®.</li> </ul>

## 6. ПОДШИПНИКИ HUB С ASB

Новые модели легковых автомобилей все чаще комплектуются подшипниками типа HUB с технологией **ASB**<sup>®</sup>. Технология **ASB**<sup>®</sup> была разработана компанией **NTN-SNR Roulements** и применяется в подшипниках с 1997 года. Основная задача технологии **ASB**<sup>®</sup> – интегрирование в подшипники активных сенсоров, предназначенных для измерения частоты вращения колеса и передачи данных в автоматические системы стабилизации движения автомобиля, что повышает управляемость в сложных дорожных ситуациях, а также для уменьшения габаритов ступичного узла и снижения неподрессоренных масс. В настоящее время подшипники **ASB**<sup>®</sup> применяются на многих легковых автомобилях американского, европейского и японского производства. Подшипники **ASB**<sup>®</sup> обозначаются префиксом X, к примеру, XGB41166P. Примеры конструкций ступичных узлов с подшипниками **ASB**<sup>®</sup> приведены ниже. Некоторые позиции из выпускаемой номенклатуры приведены в таблице «Пример из номенклатуры подшипников **ASB**<sup>®</sup>».

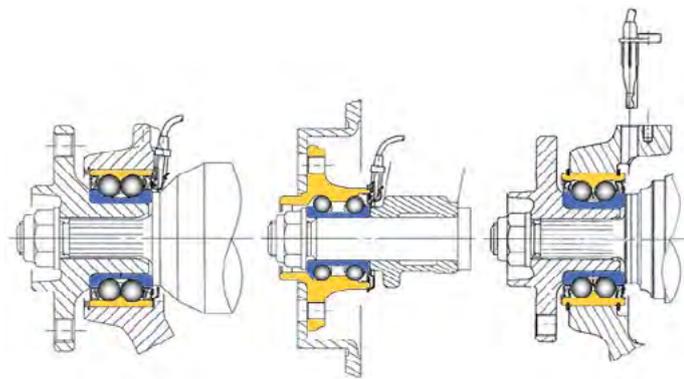


Иллюстрация: NTN-SNR

Примеры конструкций ступичных узлов с подшипниками ASB<sup>®</sup>

Подшипник **ASB**<sup>®</sup> состоит из ступичного подшипника, энкодера расположенного в центре и активного сенсора.



Иллюстрация: NTN-SNR  
Структура подшипника ASB<sup>®</sup>

В подшипниках **ASB**<sup>®</sup> применяются два типа энкодеров:

- радиальный – на наружной или внутренней поверхности подшипника;
- торцевой (осевой) – расположенный в торце подшипника.

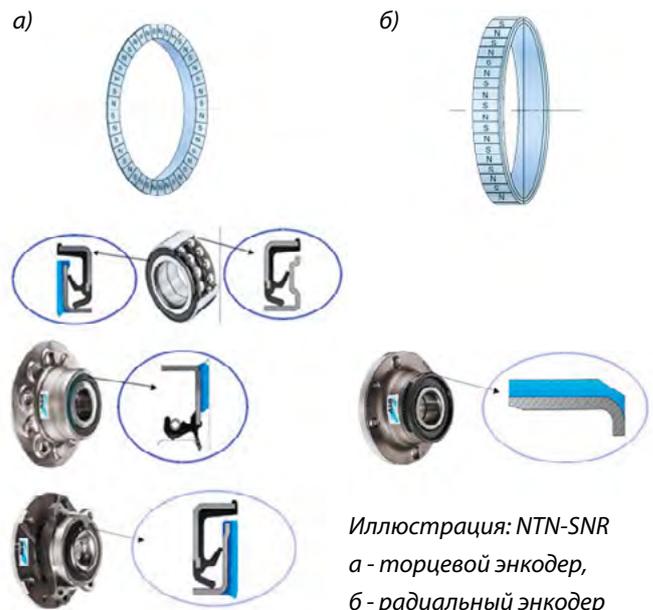


Иллюстрация: NTN-SNR  
а - торцевой энкодер,  
б - радиальный энкодер  
Типы энкодеров

Основными преимуществами ступичных подшипников **ASB**<sup>®</sup> являются:

- отказ от механического зубчатого “венчика”, ранее используемого для считывания скорости вращения, позволил уменьшить осевые размеры подшипника;
- легкость установки активных датчиков, что облегчается установку подшипника в целом;
- менее восприимчивы к окружающей среде (воде, пыли, вибрациям);
- высокая точность измерения и разрешающая способность позволяет фиксировать самые незначительные изменения скорости вращения.

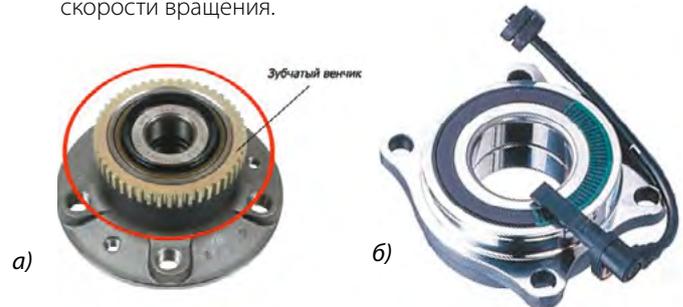


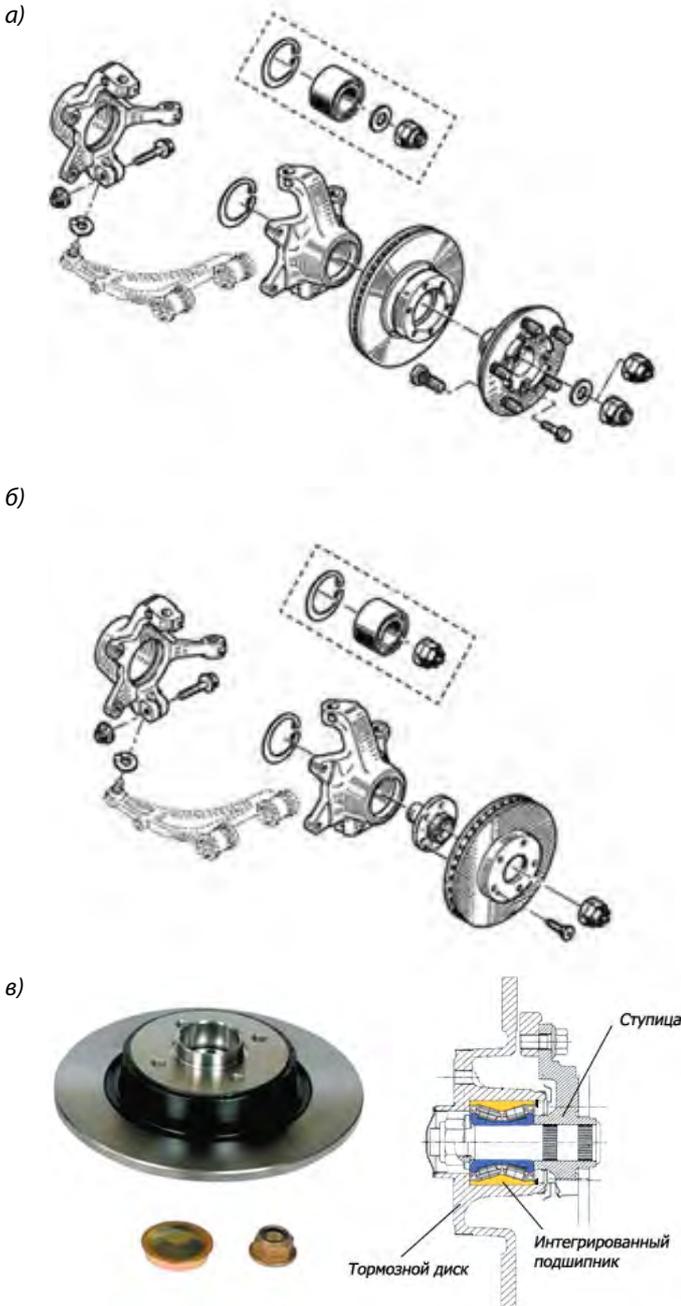
Иллюстрация: NTN-SNR  
а - подшипник с зубчатым венчиком,  
б - подшипник ASB<sup>®</sup>



Иллюстрация: NTN-SNR  
а - R155.84 (на основе подшипника XGB41527);  
б - R155.86 (на основе подшипника XHGB41561R02)  
Некоторые комплекты ступичных подшипников NTN-SNR на основе подшипников ASB

## 7. СТУПИЧНЫЕ ПОДШИПНИКИ, ИНТЕГРИРОВАННЫЕ В ТОРМОЗНЫЕ ДИСКИ

В последнее время подшипники HUB начинают поставляться вместе с тормозными дисками, что позволяет упростить установку и в ряде случаев уменьшить габариты. Иногда ступичный подшипник, интегрированный в тормозной диск называют ступичным подшипником 5-ого поколения.



а - стандартная конструкция;  
б - узел с вентилируемым тормозным диском;  
в - тормозной диск с интегрированным подшипником  
Иллюстрация: Renault, NTN-SNR

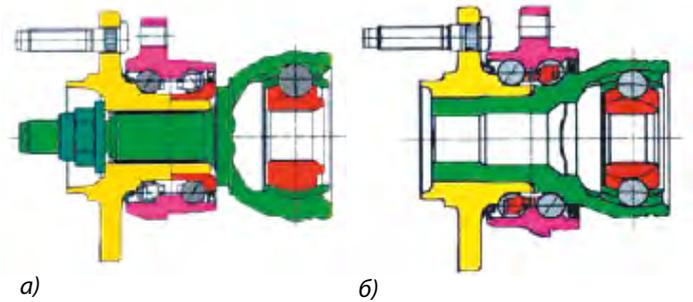
## 8. ПОДШИПНИКИ С ИНТЕГРИРОВАННЫМ ШРУСОМ ТИПА HUB-4 ИЛИ GEN4 H/J (ступичные подшипники 4-ого поколения)

После вхождения в состав NTN Corporation (Япония) компании

NTN-SNR Roulements, для клиентов стала доступна новейшая японская разработка - ступичные подшипники типа HUB с интегрированным ШРУСом, - получившая название 4th generation hub joint product series (GEN4 H/J), или ступичный подшипник типа HUB-4 (4-ого поколения). Она представляет собой подшипник с



двумя фланцами типа HUB-III, в который встроен ШРУС (CVJ).  
Иллюстрация: NTN



Ступичный подшипник типа HUB-4 (GEN4 H/J)

Иллюстрация: NTN

а - стандартное решение;

б - с интегрированным ШРУСом

Ступичные подшипники с установленными ШРУСами

Данный тип ступичных подшипников обладает несколькими преимуществами по сравнению со стандартными решениями:

- уменьшенный вес и компактность;
- более жесткая конструкция;
- увеличены степени свободы конструкции подвески;
- простота монтажа и лучшая ремонтпригодность.

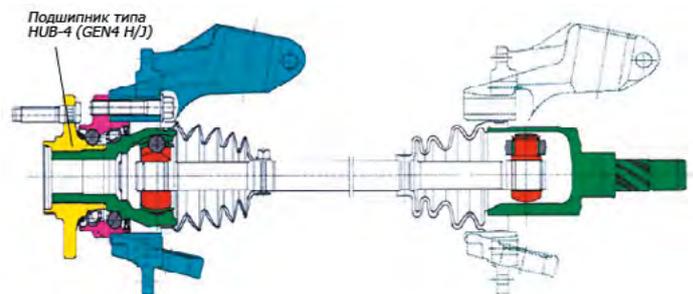


Иллюстрация: NTN

Ступичный подшипник с интегрированным ШРУСом обеспечивает более простой монтаж и повышает ремонтпригодность, по сравнению со стандартным решением

# Тестери дизельних форсунок Magnetі Marelli

[www.wyposazeniemm.pl](http://www.wyposazeniemm.pl)

**MAGNETI  
MARELLI**

**checkstar**  
SERVICE NETWORK



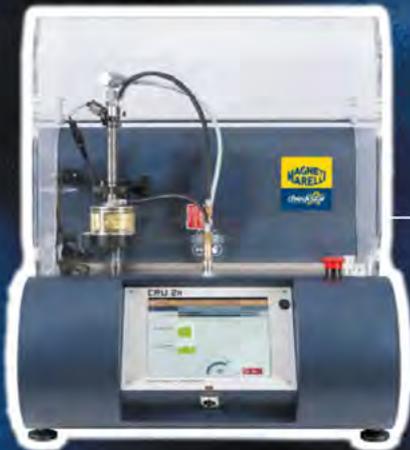
## Серія DS1R

### Малий професіонал в бізнесі регенерації п'єзоелектричних форсунок

007935101420  
007935101430  
007935101440  
007935101450



Найновіше обладнання для регенерації п'єзоелектричних форсунок COMMON RAIL на ринку. Характеризується дуже компактною будовою, завдяки застосуванню найсучасніших технологій, котрі дозволяють швидко та точно перевірити технічний стан необхідної форсунки. Широка база даних для всіх типів форсунок – п'єзо та електромагнітних – BOSCH, DENSO, DELPHI, SIEMENS/VDO/CONTINENTAL. Безкоштовне та автоматичне поновлювання бази даних. Ідеальне обладнання для тих, хто цінує зручність обслуговування та швидке повернення інвестицій. Ідеальне для використання як в регенерації форсунок, так і в звичайному сервісі автомобілів, де воно допоможе в швидкій оцінці параметрів роботи форсунок.



## Серія CRU2R/CRU4R

### Створений професіоналами та для професіоналів. Кодування форсунок BOSCH-Delphi

007935100770  
007935100780  
007935100790  
007935100800  
007935100810  
007935100820



Найбільш розвинений на ринку пристрій для тестування форсунок Common Rail. Перевірена, інтуїтивно зрозуміла та приємна для використання конструкція. Завдяки застосуванню найсучасніших технологій, дозволяє швидко та точно перевірити технічний стан форсунки. Можливості обладнання високо оцінені професіоналами, які шукають високих технологій та широким можливостей для їх застосування. Обладнання серії CRU2R/CRU4R дозволяє генерувати нові коди для форсунок BOSCH (IMA), Delphi (C2i, C3i), а також виконувати процедуру регенерації п'єзоелектричного елемента у форсунках BOSCH, Siemens/VDO. Крім цього, для форсунок BOSCH є вбудований генератор підняття кульки. Широка база даних для всіх типів електромагнітних та п'єзоелектричних форсунок: BOSCH, DENSO, DELPHI, SIEMENS/VDO/CONTINENTAL. Безкоштовне та автоматичне поновлювання бази даних.



## Серія MTBR

### Найсучасніше рішення на ринку тестування CRDi, CRp, EUI/EUP

007935101480  
007935101490



Найновіше обладнання, котре дозволяє комплексно обслуговувати всі системи інжекції, що використовуються у сучасних дизельних двигунах. Можливість тестування форсунок CRDi, помп CRp, також насос-форсунок EUI/EUP, HEUI – всіх типів і всіх виробників.

Можливості обладнання:

- Максимальний тиск до 2500 бар для CR
- Електронне відкриття запобіжника
- Кодування C2i, C3i, IMA/ISA – а також інших
- Динамічний електронний масовий вимір (ВК) для CRDi, EUI/EUP, HEUI
- Точність 0.2% FS, точність повтору – 0,05%
- Статичний електронний вимір (DFAP) масовий для помп CRp
- Повний автоматичний та швидкий цикл тесту
- Високий рівень діагностики системи інжекції
- Внутрішня система охолодження (не потребує підключення до зовнішньої мережі)
- Аварійне відключення
- 15-дюймовий екран
- Можливість актуалізації

## САМОСТІЙНИЙ РЕМОНТ ФОРСУНОК. ШВИДКЕ ПОВЕРНЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ.

Для запису на семінар Magnetі Marelli Aftermarket необхідно надіслати заявку на електронну пошту [yuliya.shevlyakova@magnetimarelli.com](mailto:yuliya.shevlyakova@magnetimarelli.com), [grzegorz.jurczuk@magnetimarelli.com](mailto:grzegorz.jurczuk@magnetimarelli.com), [kuzma@up-service.com.ua](mailto:kuzma@up-service.com.ua) або подзвонити за номером +38-095-135-26-06

[www.magnetimarelli-aftermarket.ru](http://www.magnetimarelli-aftermarket.ru) / [www.mmwe.eu](http://www.mmwe.eu)