

## ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

*Эта короткая техническая заметка посвящена вопросу перегрева двигателя автомобиля, внимание заостряем на «мелочах», на которые мало кто обращает внимание - пока «жареный петух не клюнет»...*

### ПРОБКА РАДИАТОРА

Клапан пробки радиатора допускает повышение давления в системе охлаждения выше атмосферного, в результате чего уменьшаются потери охлаждающей жидкости от испарения, а температура кипения охлаждающей жидкости повышается.

- Если на пробке ( крышке) радиатора не работает правильным образом обратный клапан (нарушена его герметичность, посадочное место и т.д.), то в этом случае (если расширительный бачок находится ниже уровня пробки радиатора) происходит следующее:
  1. После того, как двигатель прогрелся и лишний антифриз выдавило в расширительный бачок-радиатор должен оставаться полным.
  2. После остывания двигателя и системы охлаждения, в ней должен создаваться вакуум, который открывает (втягивая на себя клапан пробки радиатора).
  3. При исправной системе ( герметичной) жидкость вакуумом из расширительного бачка втягивается в радиатор, соответственно тот всегда остается полным.
  4. При неисправности пробки происходит подсос воздуха и система завоздушивается. На момент старта двигателя -антифриз в радиаторе уже частично отсутствует.
  5. Далее добавим естественные испарения, утечки и т.д. Дело времени, отсутствие контроля за уровнем приведут к перегреву двигателя со всеми вытекающими последствиями...



Фактически перегрев происходит из за отсутствия охлаждающей жидкости в системе. Крышка радиатора-одна из причин.

На том же TOYOTA-SURF с мотором 2LT некоторые владельцы устанавливают нештатный расширительный бачок, который поднимают немного выше пробки радиатора. В этом случае негерметичность уже не страшна.

- Пробка радиатора имеет 2 клапана. Один клапан предохранительный (от избыточного давления превышающее расчетное).
- Обычно клапан настроен на давление 0.8-1.0 кг/см<sup>2</sup> выше атмосферного. При повышении давления в системе охлаждения выше расчетного, клапан автоматически открывается и происходит сброс давления и лишней охлаждающей жидкости в расширительный бачок, в результате чего уменьшаются потери

охлаждающей жидкости от испарения, а температура кипения охлаждающей жидкости повышается, что в свою очередь повышает надежность эксплуатации двигателя.

После охлаждения нагретого двигателя, в системе охлаждения возникает разрежение и возникает опасность сдвливания трубок радиатора и выхода его из строя.

Чтобы этого не происходило, в конструкции пробки предусмотрен еще один клапан, который открывается при разрежении в системе охлаждения и в момент его открытия происходит переток охлаждающей жидкости из расширительного бачка в радиатор.

Радиатор после остывания, если открыть пробку, должен быть полным.

Проверить герметичность системы просто: достаточно пощупать шланги от радиатора.

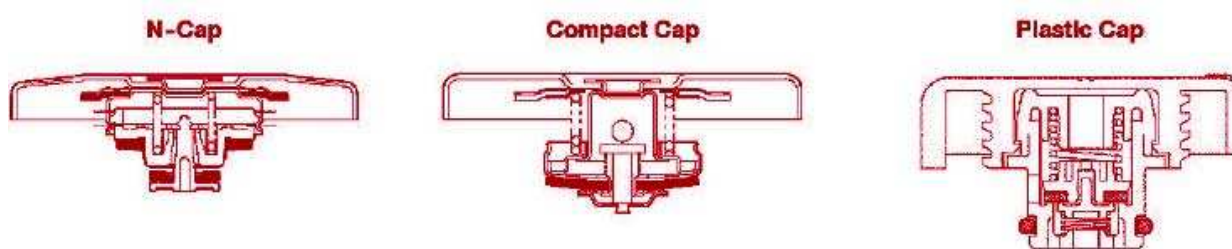
Если они «тугие» - все нормально. Если «вялые» или «мягкие», то надо обратить на это внимание и поискать причину негерметичности.

*Суслин Олег Владимирович, г.Южно –Сахалинск,  
Диагностика и ремонт дизельных и бензиновых  
двигателей., Телефон: 8 962 580 97 23  
«Ник» на форуме «Легион-Автодата» - SUS  
**СОЮЗ автомобильных Диагностов***



Из мануалов:

Применительно для TOYOTA существует несколько разновидностей пробок радиаторов:

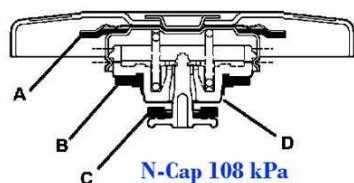


И у каждой есть свои характеристики, заданные техническими условиями при разработке автомобиля (его силовой установки привязанной к остальным параметрам).

Пробка радиатора является одним из элементов системы охлаждения.

Сама система охлаждения предназначена для принудительного отвода тепла от деталей двигателя и созданию благоприятного и выгодного температурного режима для его работы.

Давайте посмотрим, на что надо обращать внимание и как проверять этот элемент системы охлаждения.



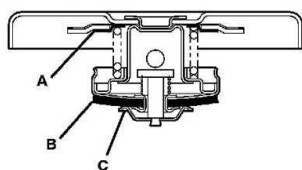
| VALVE OPENING PRESSURE                      | SPECIFIED CONDITION                                                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Standard value (for brand-new cap)          | 93.3 to 122.7 kPa (0.95 to 1.25 kgf/cm <sup>2</sup> , 13.5 to 17.8 psi) |
| Minimum standard value (for in-service cap) | 78.5 kPa (0.80 kgf/cm <sup>2</sup> , 11.38 psi)                         |

Снимаем крышку и осматриваем плоскость A на предмет посторонних отложений (ржавчина, песок и т.п)

Проверяем целостность прокладки B (трещины. Порывы и т.п)

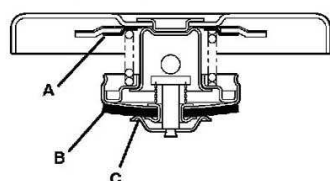
Проверяем не склеены ли плоскости C и D

Compact Cap 88 kPa



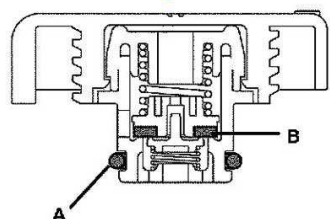
| VALVE OPENING PRESSURE                      | SPECIFIED CONDITION                                                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Standard value (for brand-new cap)          | 74.0 to 103.0 kPa (0.75 to 1.05 kgf/cm <sup>2</sup> , 10.7 to 14.9 psi) |
| Minimum standard value (for in-service cap) | 59 kPa (0.60 kgf/cm <sup>2</sup> , 8.53 psi)                            |

Compact Cap 108 kPa

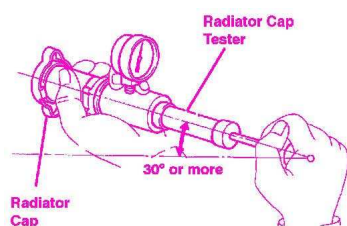


| VALVE OPENING PRESSURE                      | SPECIFIED CONDITION                                                            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Standard value (for brand-new cap)          | 93.3 to 122.7 kPa ( <b>0.95 to 1.25 kgf/cm<sup>2</sup>, 13.5 to 17.8 psi</b> ) |
| Minimum standard value (for in-service cap) | <b>78.5 kPa</b> (0.80 kgf/cm <sup>2</sup> , 11.38 psi)                         |

Plastic Cap 108 kPa



| VALVE OPENING PRESSURE                      | SPECIFIED CONDITION                                                            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Standard value (for brand-new cap)          | <b>93.3</b> to 122.7 kPa (0.95 to 1.25 kgf/cm <sup>2</sup> , 13.5 to 17.8 psi) |
| Minimum standard value (for in-service cap) | 78.5 kPa (0.80 kgf/cm <sup>2</sup> , 11.38 psi)                                |



Устройство для проверки работоспособности крышки радиаторов  
рис. слева

На автомобилях, выпущенных вне территории Японии, на крышках радиаторов тоже указывается рекомендуемое давление (фото слева)



крышка радиатора

Фото справа:  
«родная» японская



## АКПП – ещё одна причина перегрева

### Говорит Иркутск:

Одной из многих причин перегрева охлаждающей жидкости (и далее всего мотора) может служить неисправность крышки пробки радиатора. И вот как она может повлиять на автоматическую коробку передач в том случае, когда для охлаждения жидкости АКПП используется радиатор, совмещенный со штатным радиатором автомобиля и расположенный внизу него (как вариант):

*«Такая вещь встречается периодически. На некоторых автомобилях сказывается на работе автомата. Проявляется в виде тычков, ударов при переключениях и т.д. Жидкость в автомате, как правило, в этом случае быстрее приобретает темный цвет, соответственно, быстрее выходит из строя. Недостаточное охлаждение механизмов автоматической коробки передач может привести к механической неисправности автомата, гидротрансформатора. В конечном итоге всё может вылиться в дорогостоящий ремонт».*

**Иркутск, ООО "АТЕ Студио", - ул.Ширямова-10.  
тел.(3952)266-317, 266-331, 89148993896 Ремонт  
АКПП, Ремонт Автомагнитол,  
Михайлов Андрей Васильевич,  
"Ник" на Форуме «Легион-Автодата»: PROTON  
СОЮЗ автомобильных Diagnostов**



### Говорит Магадан:

...на практике не раз встречал ещё одну причину перегрева двигателя.

Пример: а\м Тойота Прадо, двигатель 2LT.

Теплообменник АКПП встроен в нижний бачок радиатора.

(Данная конструкция используется довольно часто у многих производителей)

### Условия перегрева двигателя:

- при движении в подъём (при повышенной нагрузке на двигатель), происходит опасное повышение температуры ОЖ.

#### Причина:

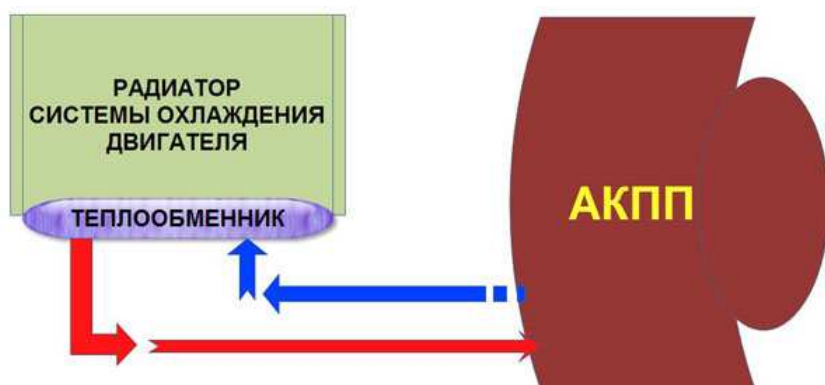
- из-за особенностей работы Гт (гидротрансформатора) происходит выделение большого количества тепла в ATF, далее это тепло через теплообменник попадает в нижний бачок, где отдаётся ОЖ,

которое при этом (по идее), там охлажденное, должно попасть в двигатель, но...ОЖ опять нагревается (температура ATF может быть выше 100С), т.е. система охлаждения двигателя не справляется со своими функциями.

При такой температуре в двигателе могут произойти необратимые процессы (например, изменение геометрических размеров ГБЦ, затвердевание уплотнений возле камеры сгорания и т.п).

Для АКПП эта температура не критична + сброс ATF после радиатора происходит в Поддон (AISIN) или на детали АКПП (JATCO, MMC), которым такая температура не страшна.

Если допустить, что движок «закипел», а при такой ситуации это обычно





длительное движение "в нагрузку" (вариант отсутствия ОЖ не рассматриваем). В такой ситуации происходит сильное выделение тепла из ГТ, а поскольку охлаждаться ATF негде (температура нижнего бачка около 100С), то возможно повышение температуры ATF до критических значений.

Но это полное издевательство над АКПП... да и такой «жестко закипевший» движок долго не протянет.

Предохранить систему охлаждения от сильно нагретого ATF можно установив дополнительный теплообменник до теплообменника, встроенного в штатный радиатор автомобиля, либо вообще сделать системы охлаждения АКПП и двигателя независимыми.

**Яковлев Владимир Николаевич**

**г. Магадан, ул.Речная 25**

**89148518464, 89644555552 с.т.**

**Ник на форуме «Легион-Автодата» - MagadanAT**

**СОЮЗ автомобильных Diagnostов**



### **А вот еще некоторые дополнения, которые высказали участники СОЮЗА автомобильных Diagnostов**

Пробка действительно важна, но смею заметить, проверить можно и не по давлению в шлангах. При неисправности одного клапана, шланги после остывания сжимаются и становятся плоскими, при неисправности второго - антифриз давит на холодную из всех щелей ...По этой причине на Субару разрывает радиаторы на турбо, так что пробка очень важна... после 2005 года на "турбосубару" добавили вторую пробку на 1,3 кг (аварийную) и проблемы с радиаторами закончились. Также заменой пробки «лечил» подтекание антифриза на Хондах.

.....

...Беда в следующем, при более высоком давлении по пробке, жидкость кипит при более высокой температуре, но если ее просто нет ??? Во всех мануалах антифриз меняется раз - в год, раз в два года, кто реально выполнял ???

**Бабабеков Эдельвейс Уктамович**

**Петропавловск-Камчатский**

**ул. Пограничная В/Г 1**

**Диагностика электронных**

**систем и ремонт карбюраторов**

**тел 89024621178**

**"Ник" на Форуме**

**Edelweiss111@mail.ru**

Вообще причиной перегрева двигателя, более коварной и медленно "подкрадывающейся", мне кажется утечка из системы охлаждения. Причем незаметная. Ни капля тебе, ни тем более потеков. Одна причина в пробке, когда она действительно установлена на более высокое давление, чем необходимо. В этом случае на хомутах, шланговых соединений, при нагреве двигателя антифриз находит места для утечки, ибо для попадания в расширительный бак, ему требуется большее усилие. Такие утечки не заметны еще и потому, что они происходят на ходу. Иногда "везет" и водитель просто по запаху в салоне понимает, что есть утечка. Но это если антифриз попадает на разогретые части мотора(коллектор например). А если нет, то через некоторое время имеем "закипевший мотор". И пробка уже открывается не давлением жидкости, а паром. При этом владелец авто говорит: -"я всегда смотрю уровень в расширительном бачке. Всегда была норма". А с чего бы ей не быть, жидкость-то в этом случае из бачка просто не забирается для заполнения системы при остывании. Особенно коварны утечки в районе помпы. Если помпа имеет конструкцию, когда в нее вставлен патрубок системы на уплотнительных резиновых

кольцах: в этом случае капли жидкости обнаружить не удастся. Антифриз попадает на блок двигателя в том месте, где скапливается грязь, которая сначала его впитывает. Кроме того мне кажется, что при проверке шлангов на "ощупь", нужно все же учитывать, кто "щупает". Человек, который занимается ремонтом и знает, что давление, как в случае мною описанном, может в системе поддерживаться и за счет испарения антифриза в системе, и даже при незаполненной системе. И что **не каждый** водитель может это определить. А в движении, когда еще идет дополнительный обдув воздухом - вообще все нормально. Есть признак по которому может водитель сориентироваться - **чаще чем обычно включается вентилятор**. На ХХ при стоянке, просто нужно подождать несколько минут.

Такие утечки нужно уже искать с помощью либо пневмотестера, контролируя давление. Или есть аппарат для замены антифриза. Он вообще прекрасно их выявляет. Аппарат вкл. в систему, он имеет свою емкость, и свой насос. Накачиваешь в систему, давление жидкости смотришь по манометру, можно шланг, который идет из радиатора в расширительный бачок свечой старой заткнуть.... только не увлекаться. Ну а дальше смотреть где. Эту процедуру всего один человек делает, да и мотор не обязательно запускать. Однажды так на Suzuki, "придавили" - потекло. Хотя помпа закрыта коллектором и турбиной и реально что-то увидеть не разобрав- не получится.

**МАРКИН Александр Васильевич**

г. Белгород  
Таврово мкр 2, пер. Парковый 29Б  
(4722) 300-709

АвтоВАЗ и здесь впереди планеты всей. Имею ввиду систему охлаждения. Дело в том, что большинство блоков управления ВАЗов включают вентилятор при температуре 107 градусов. Включают четко, не буду наговаривать, только частенько к этому времени антифриз уже кипит. А виной тому в 99-ти случаях из 100 - неплотно закрытая пробка расширительного бачка. Между нами - литьё бачков ужасного качества.

**Валамин Вячеслав Геннадьевич**

г.Одесса  
Днепропетровская дорога,  
угол ул. Паустовского,  
Диагностика и ремонт  
электронных систем.  
Раб. - 716-03-80  
Моб. - 8 067 980 47 06  
"Ник" на Форуме: slavik33

---

А какие еще бывают причины перегрева двигателя?

Если говорить «в общем», то их можно подразделить на «руководящие», то есть, зависящие от «человеческого фактора», и не зависящие от человека.

Ну например:

- купил человек машину. Зимой купил. Человек как человек, машина как машина: он ездит, она катает. Потом весна, потом лето и...начала греться. Съездил в одну мастерскую к «спецам», потом во вторую...ну и так далее, понимаете. И везде оставлял свою «денюшку». А толку нет. Последний «приговор» был таким: «Машинка у тебя старая, дед. Так что смились». Он и смирился.

Но самое смешное и горькое в другом: **причину неисправности нашел его пятилетний внук!** Игрался он на даче около машины, а потом к деду подбежал: «Деда, а что там у тебя торчит?». Подошли к машине. Посмотрели. Открутил человек верхнее крепление радиатора, отодвинул его немного в сторону и в самом низу радиатора обнаружилась...картонка. Которую, видно, ещё старый хозяин машины поставил перед радиатором (как Вы понимаете, найти и убрать картонку – это не «лечение» болезни перегрева двигателя. А для чего она была поставлена, как Вы думаете?, - прим.ред)

Вот такую историю поведал нам один из наших читателей.

**А вот еще «рукотворная» причина перегрева двигателя:**

- есть еще любители добавлять разные там химические добавки в свой автомобиль. Ну и добавил один водитель т.н «антитечь». Вроде как «по совету знакомого», типа, «кашу маслом не испортишь, а если и потечет радиатор, то эта добавка не даст ему протечь». Типа, «мы на Северах так всегда делали». Далее водочка, огурчики, воспоминания...а наутро в магазин, купить этой «антитечи». Да побольше, побольше! – и залить.

Ну что поделаешь, разные люди, разные мнения, разные поступки...

А что дальше по этой теме – сами понимаете...

**Еще какие причины перегрева?** Ну вот, навскидку, самые простые:

- грязь в сотах радиатора. Например, тополиный пух
- старый антифриз, потерявший свои свойства и...что еще? А тут надо уже подумать,-😊
- термостат. Ну, это просто...
- неисправности в системе зажигания
- использование некачественного топлива. Ага, не может быть? А может, чего тут удивляться. Отчего конкретно? А сами подумайте, составьте цепочку: некачественное топливо, множественные и «толстые» отложения на....где именно? И что далее? Думаем, думаем, думаем,-😊
- особенности заполнения системы охлаждения на некоторых моделях автомобилей

**В этом небольшом материале мы затронули только некоторые «мелочи». Но участники нашего форума наверняка смогут добавит **что-то своё**, какие-то **свои наблюдения** за причинами перегрева двигателя автомобиля.**

**Говорите. Пригодится всем.**

Обсуждение материала будет идти в разделе: «Практические заметки автоДиагностов»  
- «Авторские материалы» - название статьи

Владимир Петрович

с Уважением к нашим читателям

## **ДОПОЛНЕНИЕ к статье из нашего форума**

---

**-- sdelanovrf написал 6 декабря 2009 0:27**

Один из моих клиентов купил антифриз концентрат, который как потом выяснилось оказался махровой подделкой. Отстояв ночь на морозе эта чудо-жидкость каким-то образом отделилась от дистиллированной воды и всплыла наверх, в итоге напрочь заморозило нижнюю часть радиатора. Благо что на Nissan Primera 2002г.в. ECU продвинутый, предусмотренно снижение мощности при перегреве, и прочие защиты. Правда одной беды не удалось избежать - при разморозке в теплом гараже угробился сам радиатор, видимо не выдержав давления.

**-- МТМ38 написал 6 декабря 2009 20:06**

Я бы как рекомендацию к действию добавил в статью "ни в коем случае НЕЛЬЗЯ использовать при появлениях течей по системе охлаждения присадки в ОЖ из разряда СТОП ТЕЧЬ. Забивка сот радиатора (а особенно нижней его части) ведет к уменьшению эффективной площади радиатора и соответственно перегреву. И отдельно замечу - тополиный пух с грязью на передней стенке радиатора в итоге скатывается в "валинок". Раз в год всем советую осматривать переднюю стенку радиатора. Особенно на машинах которые оснащены не электрическими вентеляторами."

---

**-- ась написал 6 декабря 2009 21:00**

Хм....что бы значила фраза \*\*\*\*(как Вы понимаете, найти и убрать картонку – это не «лечение» болезни перегрева двигателя. А для чего она была поставлена, как Вы думаете?, - прим.ред)\*\*\*\*\*

---

**-- Tundra написал 9 января 2010 12:23**

Могу добавить еще варианты причин перегрева. Многие проверяют пробку радиатора, заменяют на новую, но проблема остается или уходит не полностью. Дело в том, что пользуем авто нередко весьма Б/у, от коррозии плоскость горловины(куда ложится прокладка крышки радиатора) становится далеко не идеальной. Этот момент не всегда заметен. Достаточно слегка шлифануть плоскость горловины, допустим, разверткой для клапанов и проблема уходит даже со старой крышкой. Такую проблему встречал и решал результативно около десятка раз.

Еще один интересный нюанс. Тоета Камри, 1S-CI, старенький, частенько кипит. Два СТО занимались заменой прокладки ГБЦ (вынесли диагноз "газы"), эффекта ноль, деньги правда вернули. С "голодухи" взял эту машину в ремонт. После замены прокладки, шлифовки и проверки головки с "пристрастием" результат - кипение!!! На прорыв газов не похоже, проявляется только при хорошем прогреве. Снял головку, сажу, мидитирую на блок цилиндров:))) Сунул в канал ОЖ отвертку, а она не проваливается!!! В районе гильзы. Взял суровую отвертку и за пол-часа наковырял полтора стакана ржаво-тинообразной массы прямо вокруг гильз. Проблема ушла, горд был чрезмерно, уже после хозяйка авто рассказала, что систему охлаждения пытались промыть всякими народными средствами. Физика процесса до конца не ясна:))), но понятно, что эта куча шлама не допускала нормальный проток ОЖ вокруг цилиндров, но эффективно кипела, т.к. содержала ОЖ.

Если перегрев вызван износом АКПП и повышением температуры масла, не стоит решать эту проблему установкой доп. радиатора для коробки:))) Лучше отремонтировать коробку, так как охлаждение масла в радиаторе ОЖ только пол дела. ОЖ и подогревает масло в условиях сильных морозов. Вообще, температурная стабилизация.

Ну и просто наблюдение водителя. Популярное место отдыха, затяжной подъем на перевал. Многие водители пытаются "щадить" свои двигатели и едут потихоньку, в натяг. На перевале всегда можно наблюдать две-три парящие машины:)) Гораздо безопасней ехать в тяжелых условиях на повышенных оборотах, когда и "лошадей" больше реализовано и вязкостная муфта и помпа вращаются со скоростью, достаточной для хорошего охлаждения.

Да, и самое главное! После суровой зимы, или когда наконец поставили новый термостат, не забыть вытащить из под решетки радиатора дощечки, фанерки и картонки:)))

Версия для печати

- Диагностика и ремонт японских автомобилей <http://forum.autodata.ru>

-- Авторские и другие статьи и материалы <http://forum.autodata.ru/205/>

--- Статья: "Перегрев двигателя. Некоторые причины этого" <http://forum.autodata.ru/205/15175/>

---

---

**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ**



**Новую литературу** по вопросам Диагностики и ремонта автомобилей Вы можете заказать в Интернет-магазине издательства «Легион-Автодата» по адресу:  
<http://www.autodata.ru/catalog.osg?idc=676&stype=0>

**Новые Авторские статьи** Вы можете прочитать по адресу:  
<http://www.autodata.ru/item.osg>

**Архив статей** по вопросам автомобильной Диагностики и ремонта располагается по адресам:  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=43>

**"Практика ремонта"** - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=47>

**"Гибридные автомобили"** - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=76>

**"Непосредственный впрыск топлива, системы GDI, FSI, NeoDi"** -

<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=41>

**"Diesel"** - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=16>

**"Трансмиссия: вариаторные коробки передач, автоматическая трансмиссия"** -

<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=18>

**"То, чем работаем: устройства, технические девайсы и приспособления для проведения автомобильной диагностики"** - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=72>

**"Полезные мелочи"**: простейшие методики и способы используемые в работе автоДиагноста - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=21>

**"Просто водителям"**: практические советы для тех, кто является «просто водителем» и может самостоятельно что-то сделать для своего автомобиля своими руками или что-то проверить - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=40>

**"Устройство и теория систем"**: описание автомобильных систем, теория работы - <http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=39>

## **АДРЕСА технических статей по вопросам автомобильной Диагностики и ремонта**

*Диагностика и ремонт японских автомобилей,  
Европейских автомобилей и автомобилей из США*

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2001 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=10>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2002 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=11>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2003 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=12>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2004 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=13>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2005 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=14>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2006  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=42>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2007 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=71>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2008 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=74>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2009 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=77>

Практика автомобильной Диагностики и ремонта - 2010 год  
<http://www.autodata.ru/item.osg?idr=2&idt=78>

**Автомобильный Форум**, где регулярно идет обсуждение вопросов автоДиагностики и ремонта, располагается по адресу: <http://forum.autodata.ru/index.php>  
Приходите, регистрируйтесь, участвуйте. У Нас доброжелательная обстановка.

### **ВАЖНО. Прочтите Внимательно**

Материал (статья) носит общепознавательный характер, не является инструкцией по ремонту или эксплуатации автомобиля. Не подлежит копированию и размещению на других Интернет-ресурсах без разрешения «Легион-Автодата», редактированию и компилированию. Автор и редакционная коллегия не несут ответственность за неверную трактовку материала и другие последствия, вызванные прочтением данного материала. С предложениями, замечаниями и пожеланиями обращайтесь по адресу: [efidata@yandex.ru](mailto:efidata@yandex.ru)

*© 1999 – 2010 Легион-Автодата*

---