

ПОЧЕМУ ЛОМАЕТСЯ АВТОМОБИЛЬ С ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ

Яшин П.В. - студент, Горбачев А.В. - к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
(г. Барнаул)

До сих пор в России многие автовладельцы с большим недоверием относятся к автомобилям с гибридной силовой установкой. А на западе эти автомобили под названием «гибриды», уже давно и прочно завоевали заслуженную популярность. Зададим вопрос, волнующий многих:

«часто ли ломается подобный автомобиль?»

И сами же ответим, честно и справедливо на примере одного из самых распространенных гибридных автомобилей TOYOTA PRIUS «Да, часто».

Но только в том случае, если к этому автомобилю относятся с недостаточным вниманием.

В подавляющем большинстве случаев TOYOTA PRIUS (да и вообще «гибриды») выходят из строя по причине «человеческого фактора», то есть, из-за того, что владелец PRIUS относится к своему автомобилю откровенно наплевательски и не выполняет даже элементарных условий эксплуатации. Или другая крайность – желает обязательно что-то усовершенствовать.

Например, решает «позкономить» и «еще поездить на старом масле». Или просто не знает, что его надо менять. Самое распространенное мнение: «а зачем менять, ведь там даже щупа нет для проверки масла. Значит оно там вообще не меняется!»

А что получается из-за такой, казалось бы, «мелочи», читайте далее...

Как Вы знаете, этот автомобиль устроен «немного» сложнее чем «обычная иномарка», и «намного сложнее», чем «Жигули». Вот его принципиальная схема:

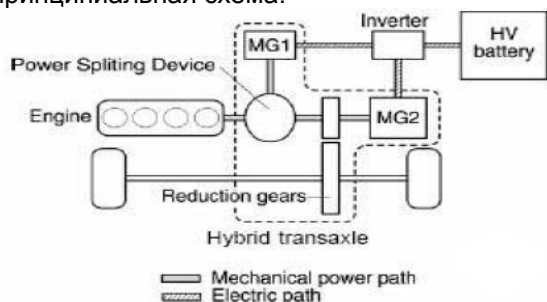


Рисунок 1 - Принципиальная схема

Обратите внимание на обозначения MG1 и MG2 – об этом и будем говорить. Это так называемые «мотор-генераторы», каждый из которых имеет свое особое предназначение:

MG1 используется, в основном, в режиме генератора для зарядки аккумулятора и запуска двигателя в роли стартера в режиме мотора.

MG2 используется как основная «тяговая» сила в режиме мотора. Он может приводить в движение автомобиль автономно, а может работать вместе с ДВС. А в режиме генератора – это пополнение заряда высоковольтной батареи (ВВБ).

Обратим внимание, что внизу под MG2 располагается картер. То есть, этот мотор-генератор «омывается» специальным маслом для охлаждения. Надо сказать, что у PRIUS предыдущих моделей MG2 работает без попадания масла на обмотки. Т.е. масла в коробке приблизительно на 1 литр меньше. Это сделали потому, что повысили мощность MG2 и были опасения его перегрева. Но опасность поджидала совершенно в другом месте.

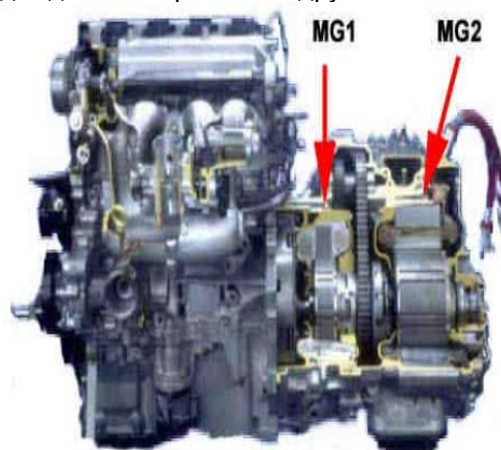


Рисунок 2 - Расположение MG1 и MG2

На рисунке 2 изображен мотор-генератор MG2. Так он должен выглядеть в «рабочем» состоянии. Производители этого автомобиля, хотя и заложили в его узлы и агрегаты определенный запас надежности, но совершенно не учли т.н. «человеческий фактор», они даже и подумать не могли, что владелец автомобиля может нарушать перио-

дичность технического обслуживания и, например, долгое время не менять масло или заливать некачественное (которое, «поде-шевшее»).

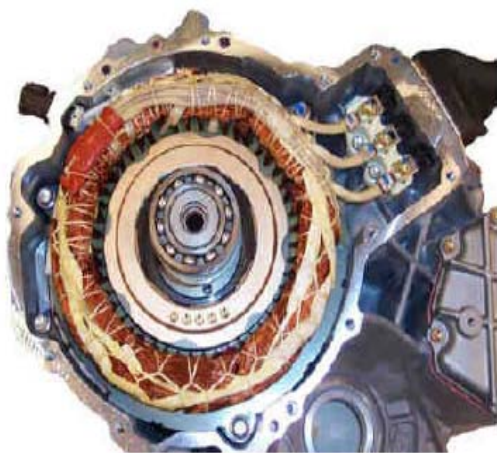


Рисунок 3 - Мотор-генератор MG2

Что может произойти из-за этого – см. на рисунке 4.



Рисунок 4 - Сгоревшая обмотка мотор-генератора MG2

Давайте внимательно посмотрим на «следствие человеческого фактора»:

Причина элементарная: «несвоевременная замена масла». То есть, «непрохождение очередного технического обслуживания». Вы спросите: «А при чем здесь масло и сгорев-

шая обмотка»? Самая прямая причина, слушайте:

Как уже говорилось выше, производитель повысил мощность мотор-генератора MG2 и, опасаясь его перегрева, решил производить дополнительное охлаждение MG2 за счет «масляной ванночки». То есть, мотор-генератор MG2 в корпусе располагается таким образом, что приблизительно половина его постоянно находится в масле. Это специальный масляный контур, где масло постоянно циркулирует и охлаждает мотор-генератор, и одновременно смазывает и так же охлаждает детали.

Если масло менять регулярно, то все будет нормально. Но если превысить сроки эксплуатации масла, то может произойти следующее - в масле, во время работы, в результате работы механических деталей, появляется металлическая стружка. Она токопроводимая. Образуется «смесь» масла и стружки. В результате постоянного движения масла, а точнее, этой «смеси», происходит постепенное «вымывание» лака с поверхности обмоток MG2, и через какое-то время происходит обыкновенное межвитковое «замыкание» обмоток.

Но это процесс долгий. А есть более страшное оружие у MG2 – «катапульта». Рассмотрим подробнее: в роли ротора у MG2 – постоянный очень сильный магнит. Из смеси масла со стружкой он «вылавливает» кусочки стружки, т.е. попросту примагничивает к себе. До определенных оборотов MG2 эти кусочки «кружатся» вместе с ротором. Но по законам физики при достижении MG2 больших оборотов, он «выстреливает», как из катапульты эти кусочки. И они с огромной силой «бомбардируют» защищенную тонким слоем лака обмотку. Долго - ли выдержит обмотка такую бомбардировку? После этого владелец едет на замену MG2. А деталь эта очень и очень не дешевая даже б/у. А новая сопоставима с половиной стоимости самого автомобиля.