



## ЭВОЛЮЦИЯ

Двухмассовые маховики  
Саморегулирующиеся сцепления

## СЛАБОЕ ЗВЕНО

Ремонт выхлопной системы  
Характерные дефекты



Работы с двухмассовыми маховиками (DMF — сокращение от англ. dual mass flywheel) начались еще в середине 80-х годов прошлого века. Тогда же созданы и первые прототипы. Массовое распространение DMF получили уже в конце 90-х годов. В дальнейшем использовать их в своих сцеплениях стали практически все автопроизводители, за редким исключением.

Появление двухмассового маховика в конструкции автомобиля вполне закономерно. Ужесточающиеся экологические требования обусловили тенденцию к уменьшению размеров и снижению веса двигателя. При этом мощности моторов неуклонно растут. Сегодня уже никого не удивляет 1,4-литровый двигатель, выдающий под 160 л. с. С ростом мощности возрастает и нагрузка на трансмиссию.

Ради улучшения показателей автопроизводители пошли на усложнение конструкции, внедрив двухмассовый маховик, обеспечивающий степень гашения выходных колебаний на коленчатом валу примерно в четыре раза выше, чем используемая прежде демпферная ступица внутри диска сцепления.

Физически эту задачу DMF решает просто: момент инерции КПП увеличивается без сопутствующего роста коммутурируемой массы, что дает возможность изолировать крутильные колебания двигателя. Одна часть остается составляющей момента инерции двигателя, другая — увеличивает момент инерции КПП.

Благодаря дополнительной массе на первичном валу момент возникновения резонанса, обычно начинающегося в диапазоне от 1200 до 2400 об/мин, сдвигается к более низким значениям.

Двухмассовый маховик выполняет несколько функций. Во-первых, он сглаживает колебания на коленчатом валу. Во-вторых, DMF позволяет трогаться с места более плавно. Если раньше водителю приходилось "играть" педалями, ловить момент сцепления, теперь фактически можно снять ногу с педали



## Секреты "механики"

**В современном сцеплении используется целый ряд прогрессивных систем, работающих в неотрывной связке, и их замена требует особого подхода.**

сцепления, и машина тронется плавно, без рывка. В-третьих, двухмассовый маховик благоприятно влияет на остальные элементы трансмиссии и детали ходовой части, потому что не пропускает ударные нагрузки, связанные с неправильным включением передач, агрессивной манерой вождения и так далее.

Юрий Александров, технический специалист "Шэффлер Руссланд":

— Расчетный срок службы DMF составляет около 200-250 тысяч километров, хотя существуют прецеденты, когда двухмассовые маховики отрабатывали до 700 тысяч километров. На выставке мы общались с представителями транспортных компаний, в парке которых автомобили VW Crafter ездят в основном по междугородному сообщению, не подвергаясь перегрузкам, связанным с напряженной городской эксплуатаци-

ей, — вот на них-то DMF и отходили 700 тысяч километров за четыре года.

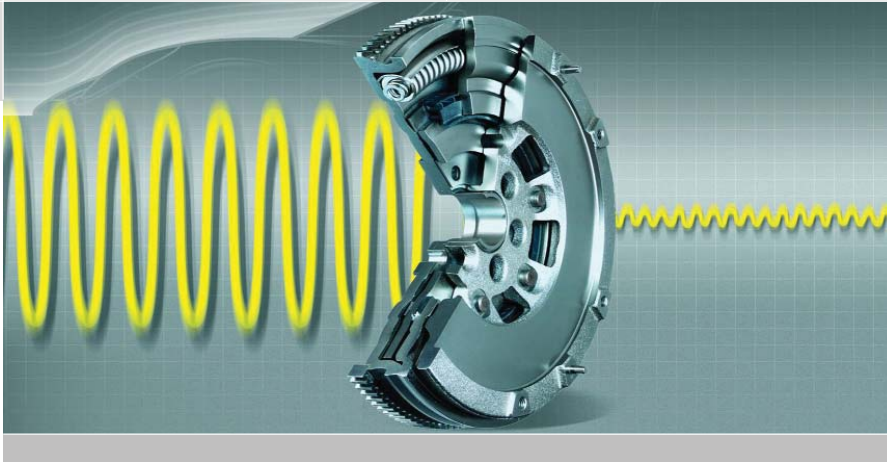
Хуже ситуация обстоит с дизельными двигателями, где сами понимаете, какой крутящий момент. Дизелю неважно, какой нагрузке подвергается автомобиль, он будет тянуть все равно. При этом максимальное значение момента достигается уже на низких оборотах.

Бензиновые двигатели более "эластичны". У дизеля же компрессия несравнимо выше, что вызывает постоянные перегрузки на маховике.

Для проверки двухмассового маховика необходимо снять коробку передач без демонтажа маховика. Использование измерительных устройств поможет наглядно продемонстрировать клиенту критическое отклонение значений контрольных параметров и устранил сомнения в необходимости замены DMF.

**Замена двухмассового маховика одномассовым чревата последствиями. Коробка передач, ориентированная на двухмассовый маховик, сконструирована соответствующим образом. Она не выдерживает увеличивающихся нагрузок и быстро выходит из строя через 15–20 тысяч км пробега.**





Второй показатель исправности — состояние подшипника, связывающего обе массы. Если он разбит, то они уже не удерживаются параллельно, и между ними — по аналогии с углами установки колес — возникает "схождение". Для проверки этого показателя существует прибор, демонстрирующий, насколько массы отклоняются друг относительно друга.

При замене сцепления нужно проверить доступ к двухмассовому маховику, а также степень его износа. Согласно таблице допусков по износу в среднем он не должен превышать 0,5 мм, так как рабочий ход всей системы сцепления составляет около 2 мм. Большие отклонения системы способны скомпенсировать далеко не всегда. А наличие следов термических перегрузок (например, после пробуксовки сцепления) говорит о том, что маховик местами закалился.

На поверхности трения могут присутствовать задиры, ступеньки по внешнему или внутреннему краю и трещины, возникающие из-за полного износа сцепления или перегрева.

При осмотре обратите внимание и на сам подшипник. В случае заедания шарикового подшипника, утери уплотнительной крышки или ее окрашивания в коричневый цвет в результате перегрева возможен преждевременный выход

DMF из строя. Поэтому двухмассовый маховик лучше, опять-таки, поменять.

Повреждение или разрушение подшипника скольжения (максимальный радиальный зазор подшипника для новой детали составляет 0,04 мм и на протяжении всего срока службы увеличивается до допустимых 0,17 мм) может привести к сильному перекосу вторичной массы и говорит о неисправности DMF и необходимости его замены.

Окрашивание фрикционной поверхности в золотистый/желтоватый цвет, отсутствие потускнения на внешней кромке DMF или в области заклепок крепления, легкая синева от кратковременного нагрева до 220 °С — лишь возможные последствия тепловых нагрузок, не критичных для работы двухмассового маховика. Замена DMF в этих случаях не требуется. А вот потускнение в области заклепок крепления и/или на внешнем диаметре, окрас голубого или лилового цвета по бокам или на задней стороне DMF либо видимые повреждения (например, в виде трещин) — недвусмысленные признаки перегрева, вынуждающие заменить двухмассовый маховик.

Кроме того, замена DMF неизбежна, если: расплавлен рабочий фрикционный диск, вторичная масса маховика царапает первичную (изношено фрик-

ционное кольцо подшипника скольжения; слышны шумы, нарушения в работе стартера); имеется сильный износ зубьев стартерного кольца (шумы при запуске двигателя); наблюдается деформация зубьев сенсорного кольца, расшатан или отсутствует балансировочный грузик (узнаваем по четко видимым точкам сварки).

Проблемы с двухмассовым маховиком можно диагностировать и по внешним признакам — отчетливым посторонним шумам или звону пружин, со временем теряющих упругость.

Главное при диагностике DMF — определить, не являются ли источником шума окружающие детали: выхлопная система, теплозащитный экран, опоры двигателя, вспомогательные агрегаты и так далее. При этом важно изолировать любой шум, возникающий от привода вспомогательных агрегатов, таких как узлы натяжителя или компрессор кондиционера. Для выявления источника шума можно использовать стетоскоп. Если возможно, сравните работу дефектного агрегата с исправным у автомобиля в такой же или похожей комплектации.

Щелчки в трансмиссии при включении, переключении передач или смене нагрузок появляются из-за чрезмерного люфта зубьев шестерен КПП, от работы изношенного шарнирного или карданного валов, а также дифференциала. DMF в данном случае не поврежден.

После демонтажа маховика вторичная масса может вращаться относительно первичной. В этом случае причиной заметного шума служит либо фланец, сталкивающийся с дугowymi нажимными пружинами, либо соударение вторичной массы с фрикционной муфтой. В данном случае DMF также исправен. Такой шум может возникать по разным причинам — наподобие резонанса в трансмиссии или недопустимого дисбаланса DMF.

При малейших признаках скорой поломки DMF, выявленных во время оче-

**Двухмассовый маховик можно проверить только при демонтированной коробке передач и снятой корзине сцепления. Через смотровое окно коробки передач можно оценить лишь износ диска сцепления.**



редной замены сцепления, лучше не дожидаться его окончательного выхода из строя, иначе придется снова демонтировать коробку передач, а стоимость работ по снятию-установке КПП значительно выше стоимости самого диска сцепления.

### Саморегулирующееся сцепление

Замысел саморегулирующегося сцепления (SAC) возник в связи с тем, что при износе диска полностью выходит из строя весь узел трансмиссии: диафрагменные пружины не прижимают друг к другу входящие в систему диски и маховик надлежащим образом.

Механизм компенсации интегрирован в корзину сцепления. SAC распознает рост усилия выключения, обусловленный износом, и производит компенсацию уменьшения толщины накладок. От обычного сцепления такое радикально отличается установкой основной диафрагменной пружины не жестко на кожухе (на заклепках), а через так называемую сенсорную дисковую (или диафрагменную) пружину. Эта сенсорная пружина имеет достаточно широкий диапазон с почти константным усилием, в отличие от весьма регрессивной основной диафрагменной пружины.

Горизонтальный диапазон сенсорной пружины устанавливается немного вы-

ше необходимого усилия выключения. Пока усилие выключения меньше, чем удерживающее усилие сенсорной пружины, вращающаяся опора основной диафрагменной пружины при выключении остается в прежней позиции. Если в результате износа накладок усилие выключения увеличивается, сила реакции сенсорной пружины превышает, и поворотная опора смещается в сторону маховика — как раз настолько, чтобы усилие выключения уменьшилось до усилия сенсорной пружины. После смещения сенсорной пружины между поворотной опорой и кожухом возникает зазор, который может компенсироваться, например, клином.

Следующим шагом оптимизации стало создание новой системы — SAC II. В ней сенсор усилия реализован не в дополнительной диафрагменной пружине, а в сенсорных лепестках, сформированных в теле рабочей диафрагменной пружины, и специальных тангенциальных пластинчатых пружинах с регрессивной характеристикой.

В итоге получается саморегулируемая система, продлевающая ресурс диска сцепления в два раза, опять же до 200–250 тысяч км. Конечно, стоит такой комплект сцепления раза в полтора дороже. Но и ресурс его значительно больше.

Преимущества такой системы по сравнению с обычными очевидны:

**За 100 тысяч км пробега сцепление, по статистике, срабатывает в среднем около 1 млн раз.**

**CHAMALEON**

СИСТЕМЫ ПОДБОРА  
АВТОЭМАЛЕЙ

**DE BEER**  
REFINISH

СИСТЕМЫ ПОДБОРА  
АВТОЭМАЛЕЙ

**OCTORAL**  
Special.RU

ГОТОВЫЕ АВТОЭМАЛИ



АБРАЗИВНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ



**ALLES FÜR PROFIS**



Официальный дистрибьютор  
на территории РФ:

МСК тел.: +7 (495) 676-19-25  
СПб тел.: +7 (812) 449-43-50

www.rusautolack.ru



## Общие рекомендации специалистов Luk по диагностике и замене двухмассового маховика

При замене сцепления необходимо проверять состояние DMF, поскольку неисправный DMF может привести к поломке нового сцепления.

– Учтите, что характеристики DMF в точности соответствуют каждой модели автомобиля и используемому двигателю. Альтернативное решение DMF представлено на рынке запчастей в виде комплектов.

При контакте с клиентами задавайте наводящие вопросы, помогающие выявить неисправность.

– Какой компонент не работает?

– Как впервые возникла данная проблема?

– Как часто проблема проявляет себя?

– При каких условиях работы возникает данная проблема?

– Имеются ли сложности при пуске автомобиля?

– Каков общий и ежегодный пробег автомобиля?

– Нештатные условия эксплуатации автомобиля (буксировка прицепа, перегрузка, использование в качестве такси, рабочего или учебного автомобиля, подвергался ли чип-тюнингу).

– Стиль вождения.

– Требовался ли ранее ремонт сцепления или КПП?

Проведите общую диагностику автомобиля.

Учтите, что:

– Перешлифовка фрикционной поверхности DMF недопустима: ослабление фрикционной поверхности приводит к изменениям скоростных характеристик.

– Вторичная масса маховика DMF с подшипником скольжения не должна подвергаться воздействию значительных сил в осевом направлении. Это может повредить мембрану.

При монтаже DMF следуйте предписаниям автопроизводителей. Проверьте кольцевые уплотнения вала на наличие утечек масла. При необходимости замените их. Проверьте зубчатый обод стартера на наличие повреждений и надежность фиксации. Проверьте величину зазора между датчиком оборотов коленчатого вала и сенсорным кольцом DMF. Проверьте посадку направляющих штифтов для сцепления, они не должны быть вдавлены или выступать из DMF.

Все нижеследующее допустимо для некоторых марок и моделей автомобилей и не оказывает влияния на работу компонентов сцепления.

– Легкие следы смазки на задней стороне DMF (сторона двигателя), ведущие от отверстий наружу к краю маховика.

– Вторичная масса маховика вращается относительно первичной массы в пределах нескольких сантиметров и не возвращается в исходное положение автоматически. Для DMF с фрикционной муфтой присутствует слышимый и чувствительный жесткий удар.

– Осевой люфт между первичной и вторичной массой может составлять до 2 мм. На некоторых моделях с подшипником скольжения осевой люфт может достигать 6 мм.

– Вторичная масса любого DMF имеет осевой люфт. При шариковом подшипнике — до 1,6 мм, при подшипнике скольжения — до 3 мм; первичная и вторичная массы не должны соударяться.

– более низкие усилия выжима, неизменные в течение всего срока службы автомобиля;

– высокая комфортабельность в течение всего срока службы;

– большой резерв износа, то есть большая долговечность, благодаря автоматической системе регулировки;

– излишний ход выжимного подшипника ограничивается упором диафрагменной пружины;

– нет необходимости в сервосистемах;

– более простые системы выжима;

– короткий путь педали;

– неизменное постоянное усилие на педаль, независимо от мощности двигателя;

– новые возможности для снижения диаметра сцепления (передача крутящего момента);

– малый ход выключения сцепления в течение всего срока службы.

Для водителя — помимо увеличения срока службы — достоинство саморегулирующегося сцепления выражается в том, что если прежде износ диска сцепления он ощущал по педали сцепления (она становилась жестче, менялся ее рабочий ход), то с SAC педаль сцепления будет работать, как на новой машине, до самого конца, пока диск не сотрется "в ноль". Это связано с тем, что у пальцев диафрагменной пружины есть своя кинематика. Чтобы отсоединить изношенный диск, для продавливания пальцев требуется более значительное усилие. А в саморегулирующемся сцеплении кольцо, поджимающее диск по мере износа, оставляет положение пальцев диафрагменной пружины неизменным.

Юрий Александров:

— Кому-то это не нравится — мол, непонятно, что сцепление изношено. А зачем это понимать и чувствовать по педали? Прежде чем обратиться в сервис, водитель все равно ждет момента пробуксовки сцепления. В слу-

Поменять обычное сцепление на саморегулирующееся и наоборот невозможно — конструкции устройств различны, корзина SAC сама по себе крупнее за счет сенсорного кольца.

Кстати, здесь сейчас разыгралась настоящая борьба: автопроизводители требуют миниатюризировать сцепления все более (как, впрочем, и многие другие узлы и агрегаты), и коробки передач должны уменьшаться. Из ДВС выжимают последнее. Соответственно, надо уменьшать и диски сцепления, но мощности при этом растут. Если раньше диаметр диска сцепления мог составлять 30–40 см, то сейчас у гораздо более мощных машин он почти в два раза меньше и должен передавать крутящий момент без проблем. На подобных автомобилях всегда очень важно, чтобы диск прижмался без пробуксовки. К сожалению, материалы, не изнашиваемые трением, пока не созданы. В процессе работы в негодность приходят даже современные композиты. При этом необходимо, чтобы как можно меньше страдали маховик и нажимной диск. Эта дилемма сродни той, которую постоянно решают производители тормозных колодок: с одной стороны, колодки должны быть достаточно ресурсными, а с другой — как можно меньше изнашивать тормозной диск.

чае SAC то же самое: однозначным признаком износа является пробуксовка сцепления.

Представляя собой обычную корзину сцепления (дополненную лишь механизмом саморегулирования) с такими же эксплуатационными характеристиками, каких-либо специфических неисправностей SAC лишен, но вместе с тем требует гораздо более трепетного отношения к себе со стороны механиков.

Это очень серьезное откалиброванное прецизионное устройство. Понимая это не все: дескать, что такого может случиться с железкой? Между тем, если SAC уронить при установке, тангенциальные пластинчатые пружины смещаются, возникает дисбаланс кинематических сил, и нажимной диск будет работать с перекосом. Чрезвычайно критично даже смещение на доли миллиметра.

Операция по замене саморегулирующегося сцепления производится только посредством специнструмента, позволяющего избежать перекоса при монтаже (вся система прикручивается на болтах к маховику) и сохранить настройки механизма регулирования. Поскольку SAC монтируется в состоянии включенного сцепления — нажимной диск давит на диск сцепления и маховик, то закручивание болтов по очереди может привести к перекосу, диск в процессе монтажа сместится, в итоге образуется неправильная эпюра сил. Доли смещения могут быть ничтожны, но возникающие в результате напряжения крайне негативно сказываются на работоспособности системы и приводят к ее скорому выходу из строя.

Специнструмент очень важен именно тем, что позволяет равномерно при-



**OTRIX**

**СУПЕР  
АКЦИЯ!**

## Оборудуй автосервис всего за **950 USD!**

Собери свой комплект покрасочного оборудования всего за 950 USD.\*

1. ИК-сушка BQ-102

2. Споттер на выбор:

- SPOT 5000B
- SPOT 5500
- SPOT 6500



3. Краскопульты и дополнительное оборудование OTRIX.

Любые семь позиций на выбор:

- Краскопульт EA W-400 1,4 мм
- Краскопульт HVLP AB-17G 1,4 мм
- Краскопульт HVLP AB-17S 1,4 мм
- Набор из 5 предметов АК-6 (шланг, продувочный пистолет, пистолет для подкачки шин с манометром, мовильный пистолет, окрасочный пистолет с нижним бачком)
- Пескоструйный пистолет со шлангом PS-2
- Пистолет пневматический для герметика V-103
- Мини регулятор давления с манометром AR-804
- Фильтр с манометром+лубрикатор (2-х секционный) AFR-980
- Фильтр-влагоотделитель AF-80



Россия:

Санкт-Петербург:

тел: +7(812) 322 66 66,

факс: +7 (812) 322 67 67

Москва: тел/факс: +7 (499) 272 47 80

Ижевск: тел/факс: +7 (3412) 90 21 45

Уфа: тел/ факс: +7 (347) 293 40 88

Казань: тел/ факс: +7 (843) 537 89 82

Воронеж: тел/факс: +7 (473) 221 40 34

Петрозаводск: тел/факс: +7 (8142) 59 32 05

Великий Новгород: тел/факс: +7 (816) 278 28 66

e-mail: info@astral.spb.ru

www.astral-group.ru

www.auto-point.ru

www.otrix.eu

**Спешите!**

**Количество товара ограничено!**

\* В комплект могут войти только товары, участвующие в акции.



Если иное не предусмотрено производителем автомобиля, то все гидравлические системы работают с тормозной жидкостью. При поставке автомобиля система уже заполнена на заводе-изготовителе. В процессе эксплуатации в автомобиле тормозная жидкость обогащается водой, точка кипения при этом понижается, что в крайних случаях может привести к образованию пузырьков пара в рабочем цилиндре при высоких летних температурах, а это, в свою очередь, может вызвать проблемы при выключении сцепления. Чтобы избежать этого, необходимо менять тормозную жидкость не реже чем каждые два-три года. При выборе жидкости настоятельно рекомендуется следовать предписаниям производителя автомобиля, в противном случае не исключены повреждения сальников или появление шума в главном цилиндре. Обычно техническое обслуживание гидравлической системы выключения сцепления ограничивается заменой тормозной жидкости. Хорошо оснащенные станции технического обслуживания имеют для этих целей заправочные аппараты, позволяющие произвести замену быстро и правильно. В случае отсутствия таких аппаратов повторное заполнение системы выключения сцепления, как и тормозной системы, может производиться посредством "прокачивания" педалью и синхронного открывания и закрывания воздушного клапана. Чтобы процесс замены прошел полностью и в систему не попали пузырьки воздуха, в этом случае также необходимо руководствоваться рекомендациями завода-изготовителя. Чистота при всех работах с гидравлической системой является обязательным условием. Малейшее загрязнение может привести к негерметичности и неисправности. Попадание минерального масла в системы, предназначенные для работы с тормозной жидкостью, недопустимо. По этой же причине не следует дополнительно смазывать цилиндры или соединительные элементы консистентной смазкой. Малейшее количество минерального масла может привести к разрушению сальников. В сцеплениях, имеющих общий с тормозной системой расширительный бачок, существует опасность попадания грязи и в тормозную систему.

При замене сцепления необходимо визуально проверить состояние гидравлического выжимного подшипника. При подозрении на наличие трещин, признаков воздействия экстремальных температур, при затрудненном ходе подшипника или гидравлики, а также при заметном износе кольца подшипника в месте его контакта с диафрагменной пружиной гидравлический выжимной подшипник также необходимо заменить.

жать все пальцы диафрагменной пружины в момент прикручивания корзины сцепления к маховику. Комплект такого специнструмента, как правило, универсален и подходит под разные диаметры корзины сцепления. Кроме того, использование специнструмента для предварительной нагрузки сцепления предотвращает проворачивание

регулирующего кольца в нажимном диске сцепления.

Пальцы можно продавить при монтаже и более примитивным способом, закрепив кронштейн на коробке передач и используя рычаг. Но это не вполне технологично, неудобно и очень трудоемко. Работу приходится проводить вдвоем. Со специнструментом рабо-

тать проще, можно и в одиночку, затянув все болты с необходимым моментом и равномерно прижав нажимной диск к диску сцепления.

В России не всегда понимают необходимость использования такого инструмента. Но альтернативы нет: без специнструмента равномерно продавить все пальцы диафрагменной пружины невозможно. В противном случае существует даже риск повредить нажимной диск сцепления, что приведет к неправильной работе сцепления в целом.

Монтаж саморегулирующегося сцепления посредством специнструмента осуществляется в такой последовательности. Сначала отцентрируйте ведомый диск сцепления с помощью специальной центрирующей вставки. Поместите корзину сцепления поверх маховика (следите за центрирующими штифтами; не затягивайте болты нажимного диска сцепления). Вкрутите три длинных штифта с интервалами в 120° или четыре, соответственно, с интервалами в 90°.

Используйте эти штифты для установки нажимного устройства на нажимном диске сцепления. Зафиксируйте его на штифтах с помощью гаек с накаткой (в зависимости от конкретного случая используйте нажимное устройство либо с тремя, либо с четырьмя отверстиями). Затем вращайте нажимное устройство до тех пор, пока диафрагменная пружина не вдавится полностью. Будьте внимательны, чтобы остановить вращение в тот момент, когда кожух сцепления подойдет к контактной поверхности двухмассового маховика вплотную.

При вдавленной диафрагменной пружине прикрутите корзину сцепления к маховику. Потом вращайте нажимное устройство в противоположном направлении, чтобы снять нагрузку с диафрагменной пружины, открутите винты с накаткой и снимите нажимное устройство. Вытащите центрирующую вставку, затяните болт и затяните вин-

ты нажимного диска в остальных отверстиях (винты на 3/4 дюйма).

## Гидравлический выжимной подшипник

Система привода сцепления прошла эволюционный путь развития. На начальном этапе широкое распространение получила механическая схема: вилку сцепления приводил в действие тросик. Для этой схемы характерен целый ряд недостатков: с одной стороны, тросик со временем растягивается, с другой — может стать чрезвычайно жестким, что приводит к его разрыву. Есть недостатки и у вилки сцепления самой по себе, главным образом связанные с ее износом — износ на 0,5 мм приводит к потере работоспособности всей системы в целом.

На смену механике пришла гидравлика — вилку сцепления стала перемещать гидравлическая жидкость. Эта система тоже не идеальна. Основная ее проблема — в сложности общей схемы привода, состоящей из нескольких элементов (рабочий цилиндр сцепления, главный цилиндр сцепления, шланги, вилка, выжимной подшипник и прочее). С каждым из этих элементов связаны свои риски.

Пиком эволюции системы стал гидравлический выжимной подшипник (CSC) — узел, практически лишенный

недостатков благодаря объединению в себе нескольких компонентов и использованию той же жидкости, что и у рабочей тормозной системы автомобиля.

В системе с гидравлическим выжимным подшипником выжимной подшипник связан с поршнем непосредственно. Постоянное давление на лепестки диафрагменной пружины обеспечивается интегрированной в него подпорной пружиной. Выключение сцепления обеспечивается созданием давления в гидравлической системе. При включении диафрагменная пружина сцепления возвращает центральный поршень в исходное положение, и гидравлическая жидкость перетекает обратно в главный цилиндр. Благодаря заложенной конструктивно большой величине хода рабочий цилиндр может компенсировать допуски сборки и износа сцепления.

Изготовить такой узел ранее было трудно с технической точки зрения — все каналы в металлическом корпусе приходилось высверливать. Внутри могла остаться стружка, грозившая впоследствии повредить резиновый сальник, обеспечивающий герметичность системы. Теперь корпуса изготавливают из пластика, куда более технологичного в производстве, заодно снижающего и вес детали. Причем пластиковые корпу-



ЯВТМОЛАК  
(495) 589-34-27  
(495) 971-27-31  
<http://www.kapci-auto.ru>

- KapciCRYL 660 - серия 2K - Акриловых компонентов
- KapciBASE 670 - серия 1K Акриловых компонентов



- Полный комплекс сопутствующих материалов



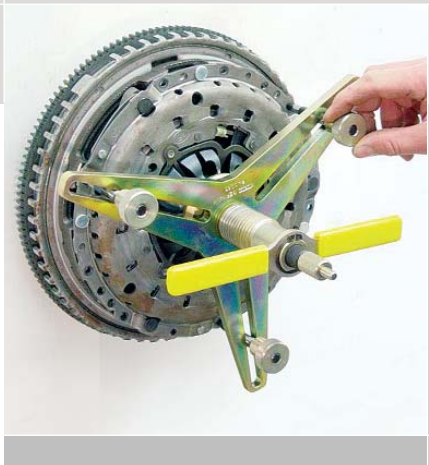
- Компьютерная программа Kapci



NEW







са гидравлических выжимных подшипников надежнее металлических, потому что, если вдруг внутри создается чрезмерное давление из-за засора одного из каналов, металлический корпус (алюминиевый или силуминовый) разрывается, и система "протекает". Пластик же более эластичен, демпфирует чрезмерную нагрузку при критических давлениях и остается цел — расширяется, а затем возвращается к обычным размерам. Так что чрезмерный скепсис по отношению к пластиковым гидравлическим выжимным подшипникам совсем неуместен. При производстве CSC используется термостойкий пластик, конструктивно жесткий. Когда держишь его в руках, с трудом понимаешь, что это пластик. Он даже звучит, как металл, если по нему стукнуть металлическим предметом.

Плюсы гидравлического подшипника, совмещающего в себе сам выжимной подшипник и рабочий цилиндр и представляющего собой компактный и легко монтируемый в картере КПП блок, очевидны. На этапе проектирования транспортного средства CSC дает возможность при прокладке магистрали использовать гибкие решения. При этом в целом система лишена недостатков механики: ничего не вытягивается, не обрывается, да и вес системы ниже, потому что нет сложной кинематики обычной гидравлической системы. К тому же отсутствует износ вилки сцепления. Помимо этого CSC обеспечивает комфортность в эксплуатации благодаря малому трению, минимальную вибрацию и шуму, простоту в установке и обслуживании. Имеет интег-

рированную систему компенсации износа.

Чтобы повысить функциональность изделий (удаление воздуха, гашение вибраций), компания Luk последовательно использует потенциал пластиковых конструкций. Для минимизации сил трения в педали разработана новая смазка, применяемая в рабочем гидравлическом цилиндре системы CSC, не изменяющая свои свойства в течение всего срока эксплуатации.

Ресурс гидравлического выжимного подшипника равен ресурсу диска сцепления, то есть меняется все вместе.

Основная проблема при замене CSC, как это часто бывает, связана с человеческим фактором: не всегда прикручивают все болты. Видно это очень хорошо: когда возникает претензия, связанная с гидравлическим выжимным подшипником, надежность крепления можно проверить. Понять, было ли прикручено все или нет, очень просто: на обратной стороне есть микробугорки, которые при плотной затяжке болтов продавливаются. Если они не продавлены, значит, имелось нарушение при установке, и претензии не принимаются.

Система настроена очень точно, все элементы должны очень плотно прилегать друг к другу. Слабая затяжка или отсутствие даже одного из болтов крепления приводит к перекоосу системы и, как следствие, к неравномерному износу подшипника, что чревато его быстрым выходом из строя.

Второй риск — механики забывают прокачать систему. В системе используется резиновая манжета (сальник), которая по мере использования истирается. Продукты ее износа распространяются по всей гидравлической системе, поэтому после смены подшипника нужно промыть систему. Трудностей эта операция не вызывает: после замены CSC заливаете гидравлическую жидкость в бачок и работаете педалью сцепления. Таким образом система очищается.

Параллельно прокачивать тормоза не надо, потому что, если поддерживается постоянный уровень в бачке и воздух не попал в каналы, воздушных пробок в тормозной системе не будет.

Наиболее часто возникающая неисправность — преждевременный износ резиновой манжеты: при очередном осмотре автомобиля можно увидеть, что выжимной подшипник подтекает и жидкость стремится к колоколу коробки передач, на сопряжение КПП с двигателем и так далее. В этом, естественно, ничего хорошего нет.

Система неразборна, как правило, края завальцованы, и поменять манжету отдельно невозможно.

И такой принципиальный момент. При упаковке на заводе-производителе для надежной транспортировки и хранения CSC приводится в сжатое положение и стопорится чаще всего имеющим ярко-красную или оранжевую окраску пластиковым предохранителем в виде вилки. Этот предохранитель выдергивается только тогда, когда вся система собрана. Это очень важно! Если его выдернуть заранее, а пружина там очень сильная, — она может выщелкнуть подшипник из корпуса. Пытаясь установить его обратно, нетрудно повредить сальник.

Иногда выдернуть предохранитель вообще забывают, хотя он очень яркий и во всех инструкциях большими буквами написано: "Не забудьте!".

Один из признаков неисправности — сигнал индикаторной лампы уровня тормозной жидкости, говорящий о том, что жидкость уходит, возможно, из-за подтекания сальника.

Большое количество продуктов износа тоже сказывается на работоспособности системы негативно.

Использование специального инструмента замена CSC не требует. Операция выполняется по универсальному алгоритму на всех марках и моделях легковых автомобилей. Главное, не ленитесь надежно затягивать все гайки с указанным производителем моментом затяжки, даже если добраться до некоторых из них трудно. Д