**Акпп - пользование, обслуживание, диагностика**

Улучшение эксплуатационных качеств современного автомобиля привело к значительному усложнению его конструкции. А оснащение автомобилей автоматической трансмиссией позволило резко снизить объем нагрузки, возлагаемой на водителя во время движения, что также благоприятно отразилось на ходовой части, двигателе и скоростных качествах автомобиля. Надежность и простота эксплуатации определили дальнейшее широкое использование этого изобретения. В настоящее время автоматические трансмиссии применяются и на легковых, и на полно приводных автомобилях, и даже на грузовом транспорте. При использовании транспортного средства с ручным управлением, для поддержания необходимой скорости, водителю необходимо часто пользоваться рычагом переключения передач. По этой причине он обязан постоянно следить за нагрузкой двигателя и скоростью автомобиля. Применение автоматической трансмиссии исключает необходимость постоянного пользования переключающим рычагом. Изменение скорости выполняется автоматически, в зависимости от нагрузки двигателя, скорости перемещения транспортного средства и желаний водителя. Поэтому, по сравнению с ручной коробкой передач, автоматическая трансмиссия имеет следующие неоспоримые преимущества:

- увеличивает комфортность вождения автомобиля за счет освобождения водителя от контрольных функций;

- автоматически и плавно производит переключения, согласовывая нагрузку двигателя, скорость его движения, степень нажатия на педаль газа;

- предохраняет двигатель и ходовую часть автомобиля от перегрузок;

- допускает и ручное, и автоматическое переключение скоростей.

Все разнообразие автоматических трансмиссий, применяемых сегодня, условно можно разделить на два типа. Основное различие этих типов заключается в системах управления и контроля за использованием трансмиссии. Для первого типа характерно то, что функции управления и контроля выполняются специальным гидравлическим устройством. А во втором типе функции управления и контроля выполняет электронное устройство. Составные части же и узлы автоматических трансмиссий обоих типов практически одинаковы. Существуют некоторые различия в компоновке и устройстве автоматической трансмиссии переднеприводного и заднепрйводного автомобиля. Автоматическая трансмиссия для переднеприводных автомобилей более компактна и имеет внутри своего корпуса отделение главной передачи - дифференциал. Несмотря на эти отличия, основные функции и принцип действия всех автоматов одинаковы.

**Пользование**

Для того чтобы обеспечить движение, а также для выполнения других своих функций, автоматическая трансмиссия должна быть оснащена следующими узлами: механизмом выбора режима движения, гидротрансформатором, коробкой передач, узлом управления и контроля. Механизм выбора режима движения представляет собой рукоятку, размещенную в салоне автомобиля и связанную с коробкой передач жесткой или гибкой тягой. С помощью этого рычага водитель выбирает режим работы автомобиля: "вперед", "назад", "нейтраль" или "парковка" На большинстве автомобилей способ движения вперед состоит из трех стадий или, можно сказать, трех режимов: режима низкой скорости, среднего режима и режима нормального движения. В зависимости от изготовителя эти режимы имеют разные обозначающие символы. Например, режим низкой скорости обозначен символами "L" или "I", средний режим чаще всего обозначается "2", "S" или "\*", а режим нормального движения - "D" или "D-3", однако применяются и другие символы.

Режим низкой скорости используется как первая передача в случае, когда требуется большой крутящий момент при небольшой скорости перемещения. Например, трогание с места в гору, преодоление крутых подъёмов на малой скорости, езда по дороге, изобилующей ямами и рытвинами.

Средний режим обычно имеет только две передачи, иначе говоря, одно переключение. При нажатой педали газа автомобиль движется на второй передаче, а при отпускании, по истечении нескольких секунд, происходит торможение двигателем и переключение на первую передачу, что дает возможность реже использовать тормоза. Наиболее целесообразно этот режим использовать при езде по скользкой дороге (снежный накат, гололед или гололедица), по дороге с недостаточно хорошим покрытием (ямы, рытвины) и т.п.

Если рычаг установлен в положение нормального режима движения, то трансмиссия работает в трехскоростном режиме. Этот режим используется при движении по дороге, имеющей хорошее покрытие, позволяющее развивать достаточно высокую скорость, обеспечивает беспрепятственное строгание с места в небольшой подъём и т.д. Под рычагом также нанесены и другие символы:

"Р"- предполагает парковку автомобиля с неработающим двигателем;

"R"- используется при маневрировании;

"N"- обеспечивает свободное качение автомобиля в любом направлении, а также его стоянку с работающим двигателем.

Следует отметить, что в целях обеспечения безопасности автоматическая трансмиссия разрешает запустить двигатель только в положении "N" или "Р".

В процессе эксплуатации автомобиля могут возникнуть ошибочные переключения. Наиболее частой и опасной ошибкой неопытного водителя является перемещение рукоятки в положение "R" придвижении вперед. Рычаг выбора режима движения сконструирован таким образом, что обеспечивает разрешенные переключения без нажатия фиксатора как при строгании с места, так и во время движения. Поэтому, если вам необходимо переместить рукоятку из положения "N" в положение "D", то это можно сделать, просто потянув ее к себе. Однако, если вы захотите перевести рычаг из положения "D" в положение "L" или "R", то без нажатия фиксатора вам это не удастся. Это сделано для предотвращения поломок и перегрузок трансмиссии при неверном выборе режима движения. Установка рычага в положение, в которое его можно установить только с нажатой фиксирующей кнопкой, осуществляется либо после полной остановки (если нужно установить "R"), либо после замедления движения до минимума (если необходимо установить "L").

Конструктивной особенностью автоматических трансмиссий является оборудование их специальной системой включения более низкой передачи. Она срабатывает при резком или полном нажатии педали газа и позволяет резко увеличить скорость движения транспортного средства, например, при обгоне.

Использование на высоких скоростях трехступенчатой автоматической трансмиссии влечет за собой некоторый перерасход топлива. Поэтому большинство современных автоматических трансмиссий оборудованы четвертой передачей, обозначающейся символами "0/D" или "D4". Обычно использование четвертой передачи инициируется принудительно с помощью кнопочного переключателя, расположенного на панели управления или на рукоятке выбора режима движения. Конструктивно трансмиссия выполнена таким образом, что предполагает использование четвертой передачи только на скорости, превышающей 40 км/час, в условиях движения, не требующего большого крутящего момента.

**Устройство**

В промежуточном кожухе, между двигателем и коробкой передач, установлен гидротрансформатор, который выполняет функции обычного сцепления. В процессе работы этот узел, наполненный трансмиссионной жидкостью, несет довольно высокие нагрузки и вращается с достаточно большой скоростью. Он не только передает крутящий момент, поглощает и сглаживает вибрации двигателя, но и приводит в действие масляный насос, находящийся в корпусе коробки передач. Масляный насос наполняет трансмиссионной жидкостью гидротрансформатор и создает рабочее давление в системе управления и контроля. Поэтому является неверным мнение о том, что автомобиль, оснащенный автоматической трансмиссией, можно завести принудительно, не используя стартер, а разогнав его до высокой скорости. Шестеренчатый насос получает энергию только от двигателя, и если двигатель не работает, то давление в системе управления и контроля не создается, в каком бы положении не находился рычаг выбора режима движения. Следовательно, принудительное вращение карданного вала не обязывает коробку передач работать, а двигатель - вращаться. В корпусе самой коробки передач расположены несколько планетарных механизмов, они и обеспечивают необходимые передаточные отношения. А передача крутящего момента от двигателя через планетарные механизмы к колесам происходит с помощью фрикционных дисков, дифференциала и других сервисных устройств. Управление всеми этими устройствами осуществляется благодаря трансмиссионной жидкости через систему управления и контроля. Особое внимание следует уделить узлу управления и контроля. Этот узел состоит из маслосборника (поддон коробки передач), шестеренчатого насоса и клапанной коробки. Клапанная коробка представляет собой систему каналов с расположенными в них клапанами и плунжерами, которые выполняют функции контроля и управления. Это устройство преобразует скорость движения автомобиля, нагрузку двигателя и степень нажатия на педаль газа в гидравлические сигналы. На основе этих сигналов, за счет последовательного включения и выхода из рабочего состояния фрикционных блоков, автоматически изменяются передаточные отношения в коробке передач.

**Смазочные жидкости**

Жидкостью, используемой в автоматической трансмиссии, выполняются самые разнообразные функции: передача крутящего момента в гидротрансформаторе от двигателя в коробку передач, обеспечение функционирования системы управления и контроля, работа фрикционных блоков, смазка и охлаждение трущихся деталей и т.п. Поэтому в автоматической коробке передач применяется специальное высококачественное минеральное масло, получаемое из нефти и смешанное с несколькими особыми добавками. Это масло называется смазочной гидравлической трансмиссионной жидкостью. Использование иных типов масел снижает эксплуатационные характеристики и зачастую приводит к отказу автоматической трансмиссии. Тип используемой трансмиссионной жидкости, как правило, указан на масляном щупе коробки передач или в сертификате качества автомобиля. Для обеспечения правильного функционирования коробки передач и ее долговечности необходимо поддерживать оптимальный уровень и обновлять жидкость по мере ее использования. Срок эксплуатации трансмиссионной жидкости указан на упаковке или в сертификате качества на саму жидкость. Однако опыт эксплуатации показывает, что средняя периодичность ее замены составляет около 30-40 тыс. километров. На старых машинах эта цифра уменьшается до 15-20 тыс.км. Это объясняется еще и тем, что подержанные автомобили сильно изношены и эксплуатируются в жестких условиях. Кроме того, часть жидкости остается в гидротрансформаторе, клапанной коробке, насосе и других полостях, поэтому можно сменить только половину используемого объема, т.е. происходит только обновление жидкости, а не замена. В большинстве автомобилей, оснащенных автоматической трансмиссией, используется жидкость типа "Dexron", "Dexron-II", "Dexron-III". В настоящее время в автоматических коробках передач на авто средствах типа 4WD используется более новая модификация смазывающей жидкости - тип "Т" или "T-II". Указанные типы трансмиссионной жидкости специально окрашены в разные цвета, тип "Dexron" - красный, а тип "Т" - желтый. Этим подчеркивается, что смешивать их не рекомендуется. Необходимо также отметить, что в автомобилях, оснащенных автоматическими трансмиссиями, блок главной передачи и сама коробка передач могут быть разделены, и поэтому при замене масла оба отсека должны заполняться раздельно. В отсеке главной передачи используется обычное трансмиссионное масло "SAE 85W/90" или отечественное "ТАД 17", периодичность его замены составляет 50 000 км пробега.

**Процедура замены**

Процесс замены трансмиссионной жидкости и оценка степени ее износа не совсем просты, и требуют навыков специалиста. Эта услуга на большинстве сервисов стоит около 15 у.е. Однако, если нет возможности попасть на сервисный центр. попробуйте воспользоваться нашими рекомендациями и выполните эту работу самостоятельно. Конечно, можно ограничиться и общеизвестным, примитивным способом, который заключается только в вывинчивании сливной пробки и возвращении ее на свое место после отекания жидкости, но мы настоятельно рекомендуем для замены трансмиссионной жидкости воспользоваться следующей технологией:

1. Организовать свободный доступ к поддону коробки передач, загнав автомобиль на эстакаду или подняв домкратом (обеспечив, конечно, свою безопасность).

2. Вывернуть сливную пробку и слить трансмиссионную жидкость.

3. Завернуть сливную пробку на место и, не прилагая больших усилий, подтянуть ее.

4. Вывернуть все болты, расположенные по периметру масляного поддона коробки передач, и аккуратно, чтобы не повредить прокладку, отделить поддон от корпуса коробки передач. Не сливая остатков жидкости, убрать его в сторону для анализа.

5. Найти на нижней части поверхности клапанной коробки фильтр для трансмиссионной жидкости, снять его для промывки и анализа продуктов износа, накопившихся в нем. Сам фильтр представляет собой металлическую сетку, заключенную в стальной корпус. Если фильтр бумажный, то его необходимо заменить.

6. Провести анализ продуктов износа, находящихся в фильтре и поддоне. Продукты износа могут состоять из стальной, латунной и алюминиевой стружки, черных пластинчатых чешуек и крупной пластмассовой стружки. Алюминиевая и латунная стружка возникает в результате износа подшипников скольжения. При нормальной степени износа она появляется в виде серого налета на внутренней поверхности поддона, корпуса фильтра, магнитах и присутствует в трансмиссионной жидкости в виде очень мелкой взвеси. Стальная стружка возникает от износа стальных подшипников качения, валов, шестерен и т.п. В норме она может присутствовать только в мизерных количествах, как продукт, оставшийся еще со времени приработки узлов в коробке передач. Большее же ее количество свидетельствует об аварийном состоянии автомата. Наличие большого числа черных пластинчатых частиц говорит о начале процесса быстрого износа фрикционных дисков, по истечении некоторого времени неминуемо ведущего к поломке. Так же недопустимо наличие крупной пластмассовой стружки, которая возникает в связи с выходом из строя различных шестерен и подшипников скольжения, изготовленных из полимерных материалов. В процессе эксплуатации продукты износа забивают отверстия в сеточке фильтра и резко снижают поступление трансмиссионной жидкости, в результате трансмиссия обязательно выходит из строя.

7. Промыть в керосине бензине или другой жидкости поддон и сеточку фильтра. Для удаления продуктов износа можно воспользоваться сжатым воздухом от компрессора или насоса. Ветошь в данном случае использовать не рекомендуется, так как она оставляет ворс на поверхности протираемых деталей. Смытый трансмиссионной жидкостью, он закупоривает фильтр. Если корпус поддона или фильтр искорежен, и пропускная способность по жидкости уменьшена, это также может привести к поломке автомата, поэтому нужно попытаться придать им первоначальное состояние или заменить. Очищенные магниты возвращаются в поддон коробки передач.

8. Промытый фильтр трансмиссионной жидкости устанавливается на свое место и тщательно притягивается крепежными болтами.

9. Подготовленный поддон вместе с магнитами и прокладкой нужно установить на штатное место. Если прокладка повреждена, то ее поверхность рекомендуется обработать герметиком. Усилие затяжки болтов не должно быть очень велико, так как это может привести к повреждению прокладки, и тогда течь жидкости неизбежна.

10. Заливка трансмиссионной жидкости в коробку передач осуществляется через шахту щупа. Уровень должен соответствовать меткам, указанным на щупе. В момент замера двигатель автомобиля должен работать, а рычаг выбора режима движения необходимо установить в положение "N" или "Р" в зависимости от автомобиля. Это объясняется тем, что в этом положении ко всем трущимся деталям подается смазка и заполняются все обвоздушенные полости коробки передач. Объем обновляемого масла колеблется в пределах от трех до пяти литров в зависимости от марки автомобиля.

**Диагностика**

Для более раннего и более точного определения неисправности существуют несколько операций и проверочных тестов. Однако мы настоятельно рекомендуем не злоупотреблять ими и, во избежание поломок, соблюдать меры безопасности. Еще раз обращаем ваше внимание, что при получении сомнительного или отрицательного (из перечисленных ниже) результата вам лучше всего обратиться к специалистам.

Наиболее простым является "Тест задержки во времени".

Во время работы двигателя, на холостом ходу, при установке рычага выбора режима движения в положение "D" или "R" с нейтральной позиции, прежде чем почувствуется срабатывание, должна происходить задержка во времени. Целью проведения данного теста является проверка работоспособности узлов и механизмов коробки передач. В целях безопасности и предотвращения поломок необходимо:

- перед проведением теста хорошо прогреть коробку передач, температура автоматической трансмиссии должна составлять не менее 50-80.°С;

- для достижения высокого качества проверки нужно сделать не менее трех измерений и определить их среднюю величину;

- для сохранения высокой работоспособности автоматической коробки передач между измерениями обязательно должны делаться минутные перерывы.

"Тест задержки во времени" проводится следующим образом:

1. Полностью вытяните рычаг ручного тормоза.

2. Запустите двигатель.

3. Проверьте частоту вращения двигателя на холостом ходу в диапазоне "N". Например, частота холостых оборотов для двигателя 3S-F должна составлять 800 об/мин, для 3S-FE находиться в пределах от 700 до 750 об/мин, а для двигателя 4A-F соответствовать 800-900 об/мин. Если холостые обороты двигателя не соответствуют норме, то результаты измерения тоже будут неверны, и тест придется повторить.

4. Переведите рычаг выбора режима движения из позиции "N" в диапазон "D".

5. Используя секундомер, измерьте время от начала передвижения рукоятки до момента срабатывания трансмиссии. Измерения рекомендуется провести не менее трех раз и определить их среднее значение. В данном случае задержка во времени должна составлять не более 1,2 секунды.

6. Используя тот же способ, проведите измерения при переключении из диапазона "N" в "R". В этом случае задержка во времени не должна превышать 1,5 секунды.

Оценивая результаты проведенного теста, вы должны исходить из того, что при наличии какой-либо поломки время срабатывания может только увеличиваться. Выяснить причину и устранить неисправность может только профессионал. Поэтому вам надо срочно обратиться в соответствующее сервисное предприятие.

Также довольно прост "Стояночный тест".

Его цель - проверка рабочих качеств двигателя, гидротрансформатора и коробки передач в целом.

Для обеспечения безопасности и исключения поломок необходимо:

- проводить тест на достаточно светлом и широком участке;

- тест должен проводиться двумя мастерами, работающими в паре: один из них должен наблюдать за колесами или их стопорами и немедленно предупредить о провороте колес или сдвигании стопоров, тогда как второй мастер проводит испытания и записывает измерения;

- длительность проведения теста не должна превышать пяти секунд.

Проведение теста и оценка его результатов:

1. Обязательно закрепите передние и задние колеса.

2. Если необходимо, установите тахометр.

3. Полностью вытяните рычаг парковочного тормоза.

4. Надавите на педаль тормоза левой ногой и удерживайте её в этом положении в течение всего теста.

5. Заведите двигатель.

6. Установите рычаг выбора режима движения в диапазон "D".

7. Нажимая на педаль газа правой ногой до упора, замерьте показания тахометра.

8. Сделайте перерыв продолжительностью не менее одной минуты.

Повторите тест, установив рычаг выбора режима движения в диапазон "R". При оценке этого теста нужно знать, что при каждом нажатии педали газа стрелка тахометра должна плавно подняться и остановиться на определенных оборотах. Например, для двигателей 4A-F, 3S-F и 3S-FE частота оборотов должна находиться в пределах от 1950 до 2350 об/мин. При этом не должно возникать никаких посторонних шумов, вибраций и ударов, а автомобиль должен оставаться на месте.

Если показания тахометра не соответствуют норме:

- меньше номинала, но одинаковы в обоих диапазонах ("D" и "R"), - чаще всего причина заключена в недостаточной мощности двигателя;

- выше номинала в обоих диапазонах - причина, скорее всего, кроется в неисправности гидротрансформатора или коробки передач;

- выше номинала в одном из диапазонов - наиболее вероятно, что неисправность сосредоточена только в коробке передач.

Наиболее сложно провести и оценить "Дорожный тест", который проводится для определения наличия точек переключения, обнаружения посторонних шумов, вибраций и пробуксовок в коробке передач.

Для обеспечения безопасности проведение теста должно осуществляться на достаточно широком, светлом, ровном и пустом участке дороги; перед выездом необходимо хорошо прогреть двигатель и коробку передач.

**Проведение "Дорожного теста" и его оценка:**

1. Установите рычаг выбора режима движения в положение "D" и, постепенно нажимая педаль газа, проверьте наличие переключении 1-2, 2-3 и 3-4 (после нажатия кнопки "0/D"). Если нет какого-либо из переключении, то неисправна автоматическая коробка передач или ее узел управления и контроля; если моменты переключения затянуты, то неверно отрегулирован дроссельный тросик (о его проверке и регулировке поговорим позже).

2. Зафиксируйте скорость 70 км/час в режиме "D" на передаче "0/D" и осуществите небольшое нажатие на педаль газа. Обороты двигателя не должны меняться резко. Если же на тахометре наблюдается резкий скачок оборотов двигателя, то можно утверждать, что поломка находится в гидротрансформаторе, и он скоро полностью выйдет из строя.

3. Остановитесь и переведите рычаг выбора режима движения в диапазон "2". Постепенно нажимая педаль газа, проверьте наличие переключения 1-2. Двигаясь на второй передаче, отпустите педаль акселератора и обратите внимание на наличие торможения двигателем. Повторив несколько раз эту операцию, удостоверьтесь, что переключения 1-2, 2-1 не сопровождаются вибрацией, ударами или проскальзыванием. Если отрицательных явлений нет, то коробка находится в хорошем состоянии.

4. Полностью остановитесь и, переместив рычаг в положение "L", плавно нажимая педаль газа, убедитесь в отсутствии переключения на вторую ступень, а также проверьте наличие торможения двигателем при отпускании педали газа. При многократном нажатии и отпускании педали газа послушайте работу коробки передач для выявления посторонних шумов и вибраций. Если происходит переключение на вторую ступень или нет торможения двигателем, то неисправен узел управления и контроля.

5. Остановитесь и, переключившись в диапазон "R", резко нажмите на педаль газа. Убедившись в отсутствии пробуксовок, вибраций и посторонних шумов, продолжайте тестирование.

6. Установив автомобиль на наклонном участке, с уклоном около 5°, переместите рычаг выбора режима движения в положение "Р" и отпустите тормоз. Автомобиль должен зафиксироваться на месте; если автомобиль скатывается, то причину следует искать в неисправности механизма парковки автомата.

Напоминаем, что при проведении теста нужно обратить особое внимание на наличие посторонних шумов и вибраций. Отнестись к ним нужно с должной ответственностью, так как эти шумы и вибрации могут быть вызваны разбалансировкой гидротрансформатора, ведущего вала и т.п., что может привести к созданию аварийной ситуации.

**Регулировки**

Важная деталь в управлении автоматом - дроссельный тросик. Он соединяет механизм управления и контроля автоматической коробки передач с сектором дроссельной заслонки двигателя, которая приводится в движение от педали газа. Эта деталь и есть средство, отражающее желание водителя. Она представляет собой металлический тросик, заключенный в пластмассовый кожух, жестко закрепленный с обеих сторон. При длительной эксплуатации пластмассовый кожух высыхает, укорачивается и вылезает из своих посадочных мест в результате изменения его длины. Управление автоматом становится неверным, и он отвечает водителю некорректными действиями.

Для устранения этой неисправности нужно убедиться в отсутствии разрывов, мест оплавления и резких перегибов, а отремонтировав посадочные места пластмассового кожуха, заново его отрегулировать:

1. После ремонта проверить легкость вытягивания, а главное, возврата дроссельного тросика внутри кожуха.

2. Ослабить регулировочные гайки.

3. Полностью нажать педаль газа и регулировочными гайками установить тросик в такое положение, при котором стопор будет выходить из защитного резинового кожуха не более чем на миллиметр.

4. Аккуратно затянуть регулировочные гайки и только после этого отпустить педаль газа.

5. Многократно нажимая педаль газа, проверить качество регулировки.

Проделав все вышеперечисленные тесты, можно достаточно точно определить состояние автоматической трансмиссии, раньше выявить возникающие неисправности и устранить их.

**Список литературы**

**Ткаченко М.Б. Акпп - пользование, обслуживание, диагностика.**