Задание: изучить, законспектировать и отправить на проверку.

Техническое обслуживание и текущий ремонт агрегатов трансмиссии

На агрегаты трансмиссии: сцепление, коробку передач (КП), гидромеханическую передачу (ГМП), карданную передачу, ведущие мосты приходится 15…20 % отказов и 20…30 % материальных и трудовых затрат на их устранение. Это связано с тем, что основные рабочие детали трансмиссии большую часть времени находятся под действием высоких удельных знакопеременных нагрузок.

Основными неисправностями сцепления являются: отсутствие свободного хода педали сцепления функциональных накладок; ослабление пружин; неполное вы­ключение сцепления из-за большого сво­бодного хода; перекос рычажков или коробление ведомого дис­ка; нагрев, стуки и шумы в связи разрушением подшипника выключения; ослабле­ние заклепок накладок диска; поломка демпферных пружин; износ шлицевого соединения.

К неисправностям карданной пере­дачи относятся: биение вала, увели­ченные зазоры в шарнирах, что сопровождается вибрацией, стуками и шумом во время работы, особенно при переключении передач в режиме разгона автомобиля.

Характерными неисправностями механической коробки передач, раз­даточной коробки, главной передачи являются: самовыключение передачи из-за разрегулировки привода, износ под­шипников, зубьев, шлицов, валов, фиксаторов; шумы и стуки при переключе­нии передач из-за неисправностей синх­ронизатора; повышенные вибрации, нагрев, люфт из-за износа или поломки зубьев шестерен, износа подшипников, разрегули­ровки зацепления зубчатых пар, малого уровня или отсутствия смазки в редукторах.

К основным неисправностям гидромеханической коробки передач относятся: не включение передач при движении автомобиля из-за выхода из строя электромагнитов, заклинивания главного золотника, отказа гидравлических клапанов, разрегу­лировки системы автоматического управления переключения передач; несоответствие моментов переключения передач вследствие разрегулировки системы автоматического переклю­чения передач или неисправностей силового и центробежного регуля­торов; пониженное давление масла в глав­ной магистрали из-за износа деталей масляных насосов или внутренних утечек масла в переда­че; повышенная температура масла на сливе из гидротрансформатора вследствие коробления или износа дисков фрикционов.

Для переднеприводных легковых автомобилей могут дополнительно возникать неисправности: повреждение чехлов, закрывающих шарниры равных угловых скоростей (ШРУСов); деформация приводных валов; износ самих шарниров.

При общем диагностировании трансмиссии определяют механические потери на прокручивание ведущих колес стендом тяговых качеств, оценивают плавность включения передач, шумы и стуки при работе элементов трансмиссии, величину их нагрева.

При поэлементном диагностировании определяют техническое состояние каждого из агрегатов.

Техническое состояние сцепления достаточно полно определяется величиной свободного хода педали, полнотой выключения сцепления и его пробуксовкой. Свободный ход педали измеряется с помощью линейки или специальными устройствами типа КИ-8929. При этом на педаль нажимают рукой, перемещая ее от первоначального состояния до возникновения усилия на педали. Для большинства автомобилей он должен быть в пределах 15…45 мм (меньшие значения имеют автомобили с механическим или гидравлическим приводом сцеплений). При несоответствии свободного хода его регулируют изменением зазора между концами нажимных рычажков и выжимным подшипником, для чего в тяге привода предусмотрен резьбовой регулировочный узел. Полнота выключения сцепления оценивается по легкости включения передач.

Буксование сцепления определяется при работе автомобиля под нагрузкой на стенде тяговых качеств с помощью электронного стробоскопа, включенного в цепь системы зажигания или с помощью стробоскопа, подключаемого к форсунке первого цилиндра (для дизельного двигателя).

Во время подачи высокого напряжения на свечу первого цилиндра или впрыске форсункой топлива на стробоскоп подаются импульсы, приводящие к дискретным вспышкам лампы стробоскопического устройства, осуществляемым синхронно вращению коленчатого вала двигателя. При отсутствии буксования сцепления карданный вал, освещаемый вспышками лампы стробоскопа, будет казаться неподвижным, так как он вращается с коленчатым валом как одно целое. Если карданный вал будет ощутимо вращаться в свете лампы стробоскопа, то сцепление пробуксовывает. Такую проверку целесообразно проводить совместно с оценкой мощностных свойств автомобиля. Гидро- или пневмопривод сцепления оценивается по герметичности.

Техническое состояние коробки передач определяют по ее тепловому состоянию, шумам, стукам, вибрациям, по суммарному угловому люфту на каждой передаче и осмотром с помощью эндоскопа.

Тепловое состояние КП определяют с помощью специальных термометров после возвращения автомобиля с линии, чтобы агрегаты трансмиссии не остыли. Температура не должна превышать 35…50 °С. Большие ее значения свидетельствуют о наличие износов или недостаточном количестве масла в картере коробки передач. При диагностировании по параметрам шума и вибрации используют стетоскопы. Данный метод сочетается с прослушиванием характерных шумов элементов трансмиссии при имитации движения автомобиля на стендах тяговых качеств при небольшой нагрузке. При этом дополнительно выявляются легкость переключения передач, места повышенного нагрева и т.д.

Суммарные угловые люфты по передачам определяются с помощью динамометра-люфтомера (рис.2.44). С помощью зажима 1 он крепится к фланцу крестовины карданной передачи, связанному с вторичным валом КП. Нажимают на рукоятку 9 с усилием 15…25 Н×м, фиксируемому по шкале 8 динамометра и замечают положение пузырька жидкостного уровня 4 по угловой шкале 5. Затем нажимают на рукоятку 9 с таким же усилием в противоположную сторону, чтобы выбрались зазоры и по жидкостному уровню и шкале 5 определяют суммарный угловой зазор. Проверку осуществляют при последовательном включении всех передач. Величина суммарного углового люфта на передачах не должна превышать 6…10 °. Большие значения люфта говорят о наличии износов в зубчатых парах.

Диагностирование гидромеханиче­ских передач проводят на стенде тяговых качеств с зада­нием необходимых скоростных и нагрузочных режимов — разгона, торможения, установившегося дви­жения на каждой передаче. При этом используют переносные приборы, подключаемые к электромагнитам первой и второй передач, к магистрали подачи масла от главного золотника к кла­пану блокировки гидротрансформа­тора. Здесь же определяются моменты переключения передач по скорости при плавном «разгоне» автомобиля на ненагруженных роликах стенда. При этом моменты пере­ключения определяются по колеба­ниям стрелки спидометра.

1 – винтовой зажим; 2 – подвижные губки; 3 – фланец крестовины; 4 – жидкостный уровень; 5 – угловой лимб; 6 – рессора; 7 – стрелка динамометра; 8 – шкала динамометра; 9 – рукоятка

Рисунок 2.44 – Схема динамометра-люфтомера

Механизмы ГМП регулируют при помощи специального винта, изменяя положение главного золотника для обеспечения требуемых режимов автоматического переключения пере­дач (например, для ГМП автобуса ЛиАЗ при разгоне с полностью открытой дроссельной заслонкой переключение с понижающей пере­дачи на прямую должно происходить при скорости 25…30 км/ч, блокировка гидротрансформатора - при скорости 35…42 км/ч). Регулируют также ход конца продольной тяги управления силовым регулятором и зазор в механизме управления золотниками периферий­ных клапанов с целью снижения в процессе эксплу­атации износа дисков двойного фрикциона.

Карданная передача диагностируется по радиальному биению. При этом вывешивается одно ведущее колесо и с помощью прибора определяют радиальное биение (рис.2.45). Оно равно разности максимального и минимального значений показаний индикатора перемещений при повороте карданного вала на 360° (для этого вручную прокручивают вывешенное колесо). Допустимое значение биения для грузовых автомобилей составляет 0,9…1,1 мм, для легковых – 0,4…0,6 мм. Износы в шарнирах и шлицевых соединениях оцениваются визуально по их относительному перемещению при поворачивании карданного вала в обе стороны вручную. Не должно быть ощутимого люфта и стука. Суммарный угловой люфт может быть также замерен с помощью динамометра-люфтомера. При этом один конец карданной передачи должен быть защемлен (для автомобилей типа ГАЗ, ЗиЛ используется стояночный тормоз). Его величина не должна превышать 2…4°.

Ведущие мосты диагностируются по тем же параметрам и теми же средствами, что и механические коробки передач. Суммарный угловой люфт для одинарных главных передач должен быть не более 35…40°, для двойных – 45…60° (при проверке в коробке передач должна быть включена нейтральная передача).



1 – карданный вал; 2 – наконечник индикатора; 3 – штатив с упорами; 4 – индикатор линейных перемещений

Рисунок 2.45 – Схема прибора для проверки биения карданного вала

Эти работы могут проводиться параллельно с проведением профилактических операций. Так при ТО-1 должен проверяться свободный ход педали сцепления и герметичность гидро- или пневмопривода. По коробке передач проверяется действие механизма переключения передач при неподвижном автомобиле. По ГМП проверяется правильность регулировки механизма управления периферийными золотниками. По карданной передаче проверяется люфт шарнирных и шлицевых соединений, состояние промежуточной опоры. Кроме того, при ТО-1 осуществляется проверка креплений элементов трансмиссии и герметичность соединений КП и ведущего моста. При ТО-2 дополнительно по ГМП проверяются правильность регулировки режимов переключения передач, давление масла в системе и исправность датчика температуры масла, по ведущему мосту – крепление гайки фланца ведущей шестерни главной передачи (при снятом карданном вале).

При технических обслуживаниях приводов передних колес ограничиваются их осмотром и прослушиванием шумов и стуков в ШРУСах при прокручивании колес. При обнаружении неисправности негодные элементы (резиновые чехлы, ШРУСы) заменяют. При замене ШРУСа в него закладывают смазку ШРУС-4 (УЛи 4/12-д2), которая не пополняется до следующей его замены.

Работы по восстановлению агрегатов трансмиссии выполняют в агрегатном участке после их демонтажа с автомобиля. Сцепление снимают после демонтажа коробки передач, как правило, вместе с кожухом, предварительно отсоединив его привод. После снятия очищают нажимной и ведомый диски.

Ведомый диск дефектуют на износ фрикционных пластин и биение. Изношенные накладки заменяют новыми. При торцевом биении ведомого диска более 1 мм осуществляют его правку. При всех других неисправностях ведомый диск заменяют. Нажимной диск выбраковывают при его значительном износе или других дефектах. Установку сцепления приводят в порядке, обратном разборке. Чтобы сцентрировать ведомый диск относительно маховика, используют специальную шлицевую оправку или вспомогательный первичный вал коробки передач, вставляя его в шлицевое отверстие ведомого диска и подшипник фланца коленчатого вала. После чего окончательно подтягивают кожух сцепления к маховику. Причем подтягивать необходимо постепенно и последовательно в 2…3 приема. Если сцепление имеет гидропривод, то его прокачивают для удаления воздуха, а затем регулируют свободный ход педали.

При ремонте КП из нее сливают масло. Затем КП снимают с автомобиля, подвергают наружной очистке и мойке и доставляют в агрегатный участок. Первоначально снимают крышку коробки передач с механизмом переключения передач. Чтобы выпрессовать первичный вал, используют специальное приспособление (рис.2.46).



Рисунок 2.46 – Приспособление для выпрессовки подшипника первичного вала

Подшипник вторичного вала вместе с валом выпрессовывается молотком с помощью оправки. Промежуточный вал выпрессовывают с помощью съемника. Для разборки промежуточного вала также используются специальные приспособления. После окончательной разборки все детали промывают в керосине или моющем растворе (при наличии установки для мойки деталей) и дефектуют. Изношенные элементы заменяют.

Сборка КП осуществляется в порядке, обратном разборке. Все прокладки рекомендуется устанавливать на резиновой смоле №80. После установки на автомобиль в КП заливают трансмиссионное масло согласно карте смазки.

Карданную передачу ремонтируют также в агрегатном отделении, предварительно подвергнув ее наружной очистке и мойке. Разборку шарниров целесообразно проводить с помощью специального приспособления (рис.2.47). Ее проводят в два приема. Сначала на опоры устанавливается одна из вилок и из нее выпрессовываются игольчатые подшипники. Затем карданный вал поворачивают на 90° и выпрессовывают подшипники из второй вилки. Этот же съемник может использоваться и для установки подшипников, в которые предварительно закладывается 4…5 граммов смазки №158 (УЛи – Пг 4/12-1) или Фиол-2М (ИЛи 4/12-д2). Если шарниры имеют пресс-масленки, то их смазывают солидолонагнетателем после сборки. При разборке шлицевого соединения карданной передачи делают метки, чтобы при сборке не нарушилась ее балансировка.



а – выпрессовка подшипников из скользящей вилки; б – выпрессовка подшипников из вилки карданного вала

Рисунок 2.47 – Приспособление для разборки карданного шарнира

Разборку заднего моста грузового автомобиля целесообразно осуществлять также после его снятия с автомобиля в сборе. У легковых автомобилей, как правило, снимают только редуктор. После наружной очистки и мойки отворачивают болты крепления и снимают главную передачу. Снятие подшипников валов ведущей шестерни и подшипников чашки дифференциала осуществляют с помощью съемника (рис.2.48). После разборки все детали подвергают мойке и дефектовке. Изношенные элементы заменяют.

Перед сборкой все подшипники смазывают Литолом-24 (МЛи 4/12-3) и напрессовывают с помощью оправок. Для нормальной установки зацепления зубьев шестерен по пятну контакта на них тонким слоем наносят масляную краску. Затем проворачивают вал ведущей конической шестерни в одну и другую сторону, подтормаживая рукой ведомую шестерню.



1 – винт; 2 – траверса; 3 – стяжка; 4 – щека стяжки; 5 – захват; 6 – наконечник

Рисунок 2.48 – Снятие подшипника чашки дифференциала

По положению пятна контакта оценивают характер зацепления (табл.2.6).

Регулировку пятна контакта проводят путем осевого перемещения ведомой и ведущей шестерен, для чего в конструкции главной передачи предусматривается установка регулировочных прокладок. Степень затяжки подшипников ведущего вала шестерни проверяется с помощью динамометра (рис.2.49).

Таблица 2.6 – Рекомендации по регулировке зацепления зубчатых колес



1 – крышка; 2 – картер подшипников; 3 – ведущая коническая шестерня; 4 – тиски; 5 – динамометр; 6 – фланец; 7 – гайка

Рисунок 2.49 – Проверка затяжки подшипников вала ведущей шестерни

Момент проворачивания вала ведущей шестерни должен быть не более 1,0…3,5 Н×м, при затяжки гайки крепления фланца 7 моментом 200…250 Н×м. Регулировку также осуществляют с помощью регулировочных прокладок, предусмотренных конструкцией главной передачи. После окончательной сборки главную передачу устанавливают на автомобиль и заливают в картер заднего моста трансмиссионное масло согласно карте смазки.