Тюнинг механической коробки передач автомобиля

Введение 2

Глава 1. Коробки передач /основные понятия 3

Глава 2. Внутренние компоненты механической коробки передач 17

Глава 3. Неисправности и диагностика 46

Глава 4. Капитальный ремонт коробки передач 70

Глава 5. Коробки передач Tremec /Borgwarner T-5 100

Глава 6. Коробка передач в блоке с главной передачей Honda B-серии 132

Глава 7. Модификация механической коробки передач 164

Глава 8. Маховик и сцепление 190

Издательство «Монолит»

ВВЕДЕНИЕ

Данная книга поможет вам познакомиться с захватывающими технологиями, использующимися при создании механических коробок передач для легковых автомобилей. К тому же данная книга является отличным прикладным руководством по ремонту, переборке и модификации коробки передач и сцепления. До этого момента, в свободной продаже можно было найти только «сухие» теоретические тексты, предназначенные для инженеров, или профессиональных механиков, работающих на производственных предприятиях. Данная книга призвана восполнить пробел и предоставить механикам-автолюбителям четкое представление об основных принципах работы механической коробки передач, возможных причинах ее неисправности, а также всю необходимую информацию относительно ремонта механической коробки передач.

На самом деле, у всех коробок передач намного больше общих черт, чем вы можете себе представить, поэтому даже если ваша модель автомобиля не упомянута в данной книге, вы можете быть уверены, что 90% информации подойдут и вам. Благодаря подобному подходу мы создали универсальное пособие, которое не предназначено для замены руководства по ремонту, а скорее выступает в качестве дополнения к нему. В нашей книге вы сможете найти информацию, которую в стандартных руководствах по ремонту либо упоминают вскользь, либо опускают вовсе, например, подробные описания процедур по устранению неисправностей, которые могут сэкономить драгоценное время и сократить финансовые затраты.

В главе 1 и 2 вы сможете найти базовые описания принципа работы и конструкции коробки передач, а также получить представление об основных терминах, которые будут встречаться далее. Очень важно прочесть всю книгу сначала, так как в следующих главах вы можете встретить термины, которые подробно описывались ранее. Даже если вы знакомы с конструкцией и принципами работы коробки передач, дополнительная информация относительно конструкции шестерен и технологий смазки не помешает.

В главе 3 и 4 подробно описаны процедуры и технологии, которые используются для соответствующей диагностики и устранения неисправностей в работе коробки передач, а в главах 5 и 6 приводятся конкретные практические примеры ремонта. Например, в главе 5 описан капитальный ремонт популярной коробки передач TREMEC-5, которая является типичным образцом коробки передач заднеприводного автомобиля. Глава 6 данной книги описывает ремонт коробки передач автомобиля Honda B-серии, данную информацию можно использовать при ремонте коробок передач переднеприводных автомобилей.

В главах 7 и 8 описываются возможные модификации механической коробки передач и сцепления. Глава 7 поможет вам определиться с выбором необходимых модификаций, а также пригодится при обсуждении тонкостей настроек коробки передач с вашим механиком. В главе 8 вы найдете все необходимые рекомендации относительно выбора подходящего сцепления для вашей коробки передач.

Глава 1

КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Необходимость ремонта внутренних компонентов коробки передач может поставить в затруднительное положение. Механиков-автолюбителей, которые никогда не занимались ремонтом коробки передач, часто пугает перспектива капитального ремонта или модификации из-за большого количества шестерен, подшипников, тяг и валов, которые они видят после того, как снимают крышку или рассоединяют картер современной коробки передач. К счастью, ситуация не настолько устрашающая: конструкция коробки передач может показаться очень сложной только если вы не имеете представления о том, на что смотрите. Не смотря на кажущуюся сложность конструкции, коробки передач представляют собой достаточно простые механические агрегаты, которые можно отремонтировать и модифицировать, как и любой другой узел автомобиля. В некотором роде их внутренняя конструкция даже проще, чем у других компонентов, которые подвергаются модификации намного чаще, например, головки блока цилиндров и карбюраторы или системы впрыска топлива. Издательство «Монолит»

В первой главе вы найдете описание основных понятий, имеющих отношение к коробкам передач легковых автомобилей в общем и механическим коробкам передач в частности. Если у вас есть техническое образование, пояснения могут показаться вам несколько поверхностными, но мы надеемся, что в нашей книге каждый найдет для себя что-то полезное, особенно это касается механизмов переключения передач. Если первые главы кажутся вам слишком простыми, можете пропустить их и приступить к главам, посвященным более узким вопросам.

НЕОБХОДИМОСТЬ В ПОДБОРЕ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ЧИСЕЛ

Необходимость в создании коробок передач возникла вследствие особенностей конструкции двигателей внутреннего сгорания. Все двигатели производят различный крутящий момент при различной частоте вращения коленчатого вала. Начиная с небольших значений на холостых оборотах, крутящий момент возрастает при увеличении частоты вращения двигателя, достигая пикового значения и затем снижаясь после данной точки до максимально возможной частоты вращения двигателя. Даже наиболее эластичные агрегаты производят полезный крутящий момент только в ограниченном диапазоне частоты вращения двигателя. Возьмем, к примеру, стандартный двигатель автомобиля для уличных гонок, который производит максимальный крутящий момент при частоте вращения от 2500 до 4000 об/мин, при этом максимально допустимая частота вращения двигателя может составлять 6000 об/мин.

механических компонентов. Представьте себе пару шестерен как рычаг с осью вращения по всей длине. Маленькая шестерня приводит в действие большую шестерню, которая выступает в качестве рычага с осью вращения ближе к выходному краю – быстрое вращение малой шестерни (длинное плечо рычага) преобразуется в медленное вращение большой шестерни (короткое плечо), однако при этом сила увеличивается (крутящий момент). Чем больше разница между шестернями, тем больше механических преимуществ имеет малая шестерня над большой.

Из-за принципа работы шестерни могут только изменять отношение силы (крутящего момента) к расстоянию (вращение). Зубчатая передача, которая увеличивает крутящий момент на входе, должна также снижать скорость на выходе, в качестве компенсации: данная работа может произвести только больше силы с меньшим расстоянием или большее расстояние с меньшей силой.

Термин «передаточное отношение» означает количество зубьев на выходной шестерне, поделенное на количество зубьев входной шестерни. Это

В гонках автокросса трассы достаточно короткие, менее одной минуты на круг, поэтому скорости движения не превышаю 110 км/ч. При таком коротком заезде, чем реже вам придется переключать передачи, тем лучше, так как каждое переключение сокращает время, за которое двигатель может разгонять автомобиль. Чтобы подобрать оптимальные передаточные отношения для автокросса, большинство гонщиков используют передаточное отношение главной передачи (в гонках данного класса его можно изменить), которое позволяет двигателю достигать максимальной частоты вращения при движении на второй передаче. Это сокращает количество переключений до одного, так как после старта водитель просто переключается на вторую передачу и после этого не переключает ее.

Подбор передаточных отношений является более сложной задачей. Если шестерни на коробке передач можно заменять по отдельности, наиболее правильной стратегией будет следующее: первую передачу необходимо использовать только при прохождении сложных поворотов на треке, при этом высокие передачи позволяют двигателю увеличивать частоту вращения за указанный предел при движении по прямой. Если остальные передачи настроены должным образом, полученный диапазон передач позволяет максимально увеличить передаточные отношения при заданных рабочих условиях. Если передаточное число главной передачи можно изменить, лучше всего, игнорируя первую передачу, установить передаточные отношения таким образом, чтобы использовать передачи со второй по пятую во время прохождения каждого круга.

Глава 2

ВНУТРЕННИЕ КОМПОНЕНТЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ШЕСТЕРЕН

Шестерни могут казаться достаточно простыми механическими деталями, однако это впечатление обманчиво. Конструкция шестерен – достаточно сложная и увлекательная наука, однако к счастью большинство из механиков, которые работают с шестернями, не должны их изготавливать. На самом деле, базовые знания и общее представление о шестернях может вам пригодиться, если вы собираетесь выполнять работы с трансмиссиями автомобилей. Существует всего три типа шестерен, которые вы можете встретить современных коробках передач или в главной передаче: прямозубая цилиндрическая шестерня, косозубая цилиндрическая шестерня и гипоидная шестерня.

ПРЯМОЗУБАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ШЕСТЕРНЯ

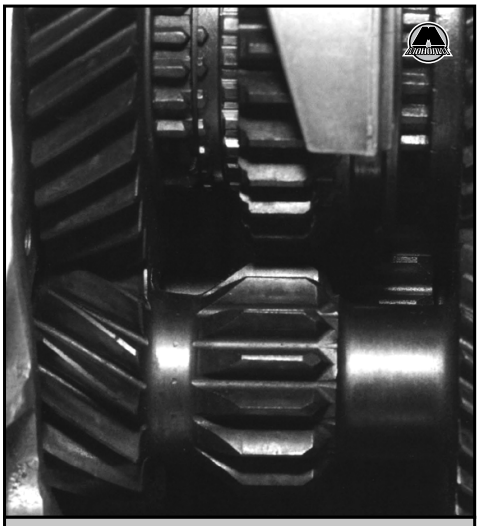
Шестерня самой простой формы оснащена прямыми зубьями по всей окружности, именно ее зубчатый про-

Шестерни данного типа оснащены прямыми, широкими зубьями, которые зацепляются скорее резко, чем плавно. Широкое основание зуба шестерни делает прямозубые шестерни очень прочными, и минимальный контакт между двумя прилегающими зубьями не создает такую силу трения и не поглощает такое количество мощности, как зубья косозубой шестерни. Шум от постоянного контакта зубьев делает данный тип шестерен неподходящим для использования на коробках передач легковых автомобилей.

«Закрученные» зубья двух косозубых шестерен входят в зацепление постепенно. Обратите внимание на то, что зубья двух шестерен скручены в противоположных направлениях. Обратите также внимание на то, что сразу несколько зубьев входят в зацепление одновременно – таким образом, увеличивается прочность, так как нагрузка распределяется сразу по нескольким зубьям шестерен.

Зубец косозубой шестерни можно вырезать практически под любым углом, однако в большей части шестерен, использующихся в механических коробках передач, угол наклона варьируется от 20° до 45° по отношению к оси вала. При угле наклона зубьев менее 20°, шум не снижается по сравнению с прямозубыми шестернями, а при угле более 45° эффективность шестерен значительно снижается. Что более интересно, обычно производители используют различные углы наклона зубьев каждой шестерни при изготовлении. На более низких передачах входной момент высокий, а скорость на выходе низкая ,поэтому тупые углы передают момент более эффективно с приемлемым уровнем шума. На более высоких передачах углы наклона зубьев становятся более острыми, так как скорость вращения вторичного вала выше, а передаваемый крутящий момент ниже. Зубья на каждой шестерне зубчатой пары срезаны в противоположных направлениях.

Существует лишь одно исключение из правила о том, что все шестерни коробки передач легкового автомобиля



Паразитные шестерни заднего хода в коробках передач без тормоза заднего хода или синхронизатора обычно представляют собой прямозубые шестерни, так как шестерня должна входить в зацепление с шестернями заднего хода промежуточного и вторичного вала. На данной иллюстрации, паразитная шестерня заднего хода спрятана за промежуточным и вторичным валом. Малая прямозубая шестерня на вторичном валу приводит в действие паразитную шестерню заднего хода, которая в свою очередь приводит в действие подвижный орган шестерен первой/второй передачи, который входит в зацепление с зубцом прямозубой шестерни.

косозубые – это паразитная шестерня заднего хода. Паразитная шестерня представляет собой дополнительную свободно вращающуюся шестерню, которая позволяет первичному и вторичному валу вращаться в одном направлении. Издательство «Монолит»

В различных типах конструкции скользящая шестерня соприкасается с контактными поверхностями в коробке передач, поэтому она должна иметь прямые зубья, чтобы входить в зацепление с другими шестернями. Она приво-

Глава 3

НЕИСПРАВНОСТИ И ДИАГНОСТИКА

По сути, шестерни являются довольно прочными деталями, хотя, как и большинство механических конструкций, со временем коробки передач изнашиваются. Однако в отличие от автоматических коробок передач, вероятность полного отказа маловероятна при отсутствии других факторов, таких как недостаток смазки, работа вразнос или неправильная эксплуатация. Шум, утечки и трудности при переключении передач являются наиболее частыми неисправностями, но в большинстве случаев основной причиной этих симптомов являются внешние компоненты, относящиеся к коробке передач, такие как приводные валы, тяги переключения и сцепление.

Скорее всего, именно эти компоненты могут быть причиной неисправности, а не коробка передач сама по себе, к тому же они могут привести к серьезным внутренним повреждениям коробки передач. Например, любые игнорируемые неисправности в работе сцепления могут стать причиной повреждения синхронизаторов, а деформированные штоки тяг или тросы могут привести к деформации вилок переключения внутри коробки передач.

Так как ремонт поврежденной тяги намного проще, чем приобретение новой коробки передач, первым шагом в диагностике шумов, проблем при переключении передач или других неисправностей в работе коробки передач является проверка внешних, относящихся к ее работе компонентов. Вторым шагом является проверка уровня трансмиссионного масла, так как в отличие от двигателей, чаще всего коробки передач не оснащены щупами или сигнальными индикаторами низкого уровня масла.

Одной из наиболее распространенных причин повреждения коробки передач является недостаточная или несоответствующая смазка. Даже если вы используете другой тип рабочей жидкости (не рекомендованный производителем), перед началом диагностики заправьте коробку передач свежей рабочей жидкостью рекомендованного типа и прогрейте ее до нормальной рабочей температуры. Вы должны быть уверены, что коробка передач заправлена достаточным количеством подходящей рабочей жидкости, чтобы избежать серьезных повреждений.

ШУМ

Шум является первым сигналом неисправностей в коробке передач и сигналом скорых неисправностей в других компонентах трансмиссии. Со временем незначительные шумы становятся более интенсивными, и если вы будете игнорировать их, это приведет к серьезным повреждениям коробки передач. Не смотря на то, что посторонние шумы могут перерасти в серьезные повреждения, на самом деле коробки передач невероятно прочны: они могут шуметь и истираться в течение многих

Глава 4

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

ПРЕЖДЕ ЧЕМ ВЫ НАЧНЕТЕ

Главное, что вы должны были усвоить из предыдущих глав: коробки передач - достаточно простые устройства. Нет ничего исключительно сложного в выполнении капитального ремонта. Во многом, в несколько раз проще разобрать, проверить и собрать коробку передач, чем двигатель. Кроме сальников, уплотнительных колец и подшипников, большинство внутренних компонентов коробки передач не подлежит интенсивному износу, а детали, которые все-таки изнашиваются, подлежать скорее замене, чем дорогостоящей обработке.

К тому же, использование компьютерного моделирования и средств проектирования делают конструкцию коробки передач скорее простой и пошаговой, чем революционной. Более новые коробки передач лучше переключаются, имеют больший срок эксплуатации и менее шумные, чем более ранние коробки передач, при этом основная технология изготовления не изменилась. Синхронизаторы с блокирующими кольцами например, используются почти во всех коробках передач, сконструированных за последние 40 лет.

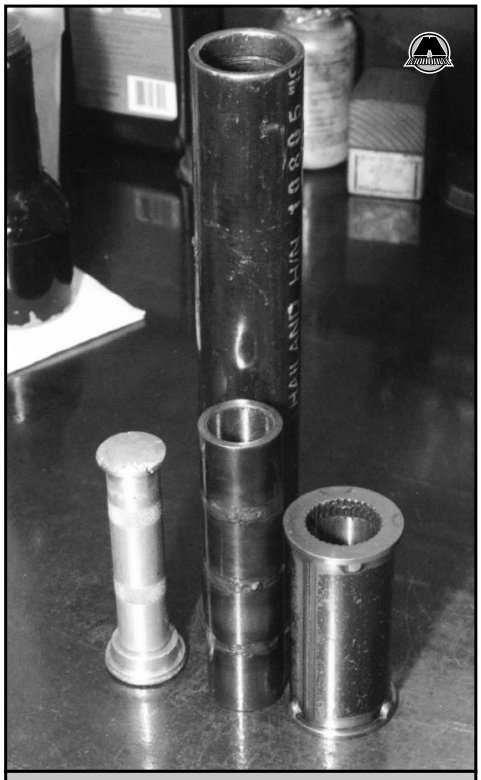
Внутренние компоненты коробки передач идентичны, поэтому практически все указания и рекомендации, подробно описанные ниже, подойдут к любой коробке передач. Шестерни, синхронизаторы, подшипники и валы изнашиваются одинаково, не зависимо от типа коробки передач, в которой они установлены. Хотя коробки передач, в общем-то, имеют сходную конструкцию, имейте в виду, что все действия, указные в данной книге, являются обобщенными, поэтому некоторые из них могут не подойти к конкретной коробке передач.

Всегда начинайте ваш проект капитального ремонта с тщательного прочтения руководства по капитальному ремонту вашего автомобиля. Как только вы разберетесь с компоновкой и последовательностью разборки блока, используйте информацию данной главы, чтобы прояснить некоторые инструкции производителя и оценить состояние различных компонентов коробки передач.

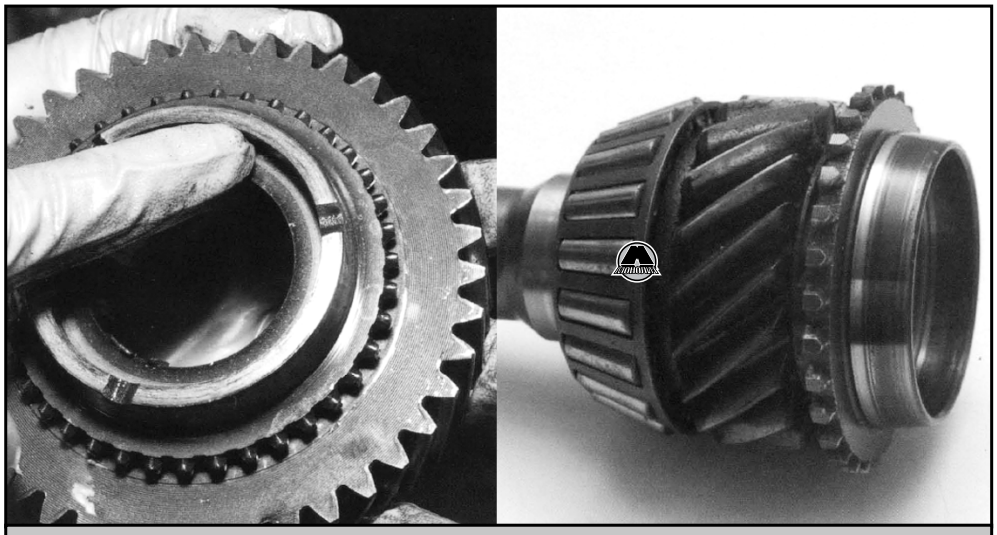
К этому моменту (при условии, что вы провели диагностику коробки передач, описанную в главе 3), вы должны иметь четкое представление о том, какие именно неисправности есть в вашей коробке передач. Некоторые из этих проблем можно устранить при частичной разборке, не обязательно прибегать к капитальному ремонту. Однако ремонт других предусматривает полную разборку коробки передач, замену изношенных или поврежденных компонентов с последующей сборкой. В общем, проблемы с тягами переключе-

внутренним диаметром 1 и 2 дюйма, чтобы выдержать силу удара и нажима. Не тратьте много денег на приобретение новых труб, просто обратитесь в местный специализированный магазин по продаже труб, возможно вы сможете подобрать остатки труб нужного диаметра и длины по низкой цене. Затем отрежьте необходимые отрезку при помощи угловой шлифовальной машины или ножовочного станка. Другие отрезки латуни или стали могут вам пригодиться во время сборки и установки сальников и подшипников на валы или для совмещения деталей.

Некоторые коробки передач и гипоидные главные передачи легче должным образом настроить при помощи специальных «проверочных» подшипников. В некоторых случаях подшипники можно впрессовывать и выпрессовывать с вала несколько раз, чтобы подобрать необходимые проставки или регулировочные шайбы для соответствующего преднатяга. Полезно имеет в наличии слегка модифицированный подшипник, который можно устанавливать вручную, а не посредством пресса. Легче всего это сделать при помощи исправного, ранее использовавшегося подшипника и хона для тормозного цилиндра. Выполните хонингование центрального гнезда, пока подшипник нельзя будет установить на вал вручную. Дорожки качения изготавливаются с небольшими припусками, поэтому все подшипники будут примерно одинакового размера, следовательно, настройки, полученные при установке проверочного подшипника, будут подходить и для новых подшипников. Изд-во «Monolith»



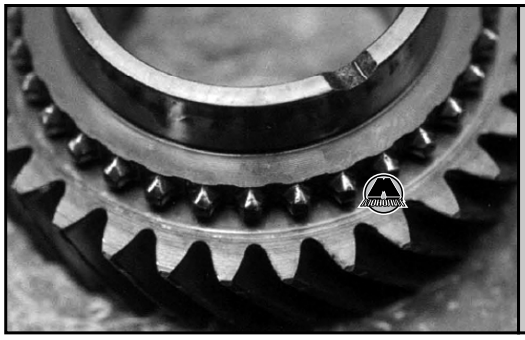
Короткие отрезки толстостенных стальных труб используются для установки подшипников и синхронизаторов на валы. На иллюстрации изображены трубы со шлицами по краям, чтобы облегчить их установку и ускорить процесс работы, однако в домашних условиях механики обычно не используют подобные инструменты. Вам понадобятся отрезки труб различной длины и диаметра.



Сверху слева: внимательно посмотрите на опорную поверхность каждой шестерни. Если коробка передач получает недостаточное количество смазки, эти узкие полоски, образовавшиеся вследствие контакта на высокой скорости ,являются первыми признаками повреждения. Скорее всего, данную шестерню придется заменить: царапины слишком глубокие, и указывают на деформацию металла. Некоторые производители указывают спецификации ширины шестерен, которые необходимо учитывать при принятии решения о замене шестерен. Сверху справа: конус синхронизатора должен быть серебристым и иметь зеркальную поверхность. Этот потемневший конус имеет отчетливые следы перегрева. В данном случае, неправильно собранный синхронизатор четвертой передачи вызвал заедание блокирующего кольца на конусе первичного вала, пока блокирующее кольцо не прогорело. Вследствие этого, подшипник первичного вала и синхронизатор третьей/четвертой передачи повреждены.

ПОДШИПНИКИ

Все подшипники необходимо, прежде всего, проверить на наличие следов заклинивания и заеданий. Даже мельчайшие частицы гравия могут стать причиной заклинивания подшипника, поэтому перед проверкой необходимо убедиться, что подшипники чистые. Если дорожки качения подшипников можно рассоединить, например как в конических роликовых подшипни-



Состояние кулачков шестерни очень важно для технических характеристик синхронизатора. Кулачки шестерни, изображенные на иллюстрации, чрезмерно изношены. Как и в случае с внутренними шлицами муфты, необходимо заменять шестерню, сели износ на краях кулачков превышает 0,5 мм. Чем заостренней будут края кулачков, тем лучше будет переключаться коробка передач.

Глава 5

КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ TREMEC / BORGWARNER T-5

Коробка передач Т-5 является достаточно простой, легкой пятиступенчатой коробкой передач, выпускающаяся большими партиями с 1982 года. Это был постепенный эволюционный переход от серии легких четырехступенчатых коробок передач, производимых компанией Borg-Warner. Все эти коробки передач были сконструированы для работы с небольшими четырех- и шестицилиндровыми двигателями таких автомобилей, как GMC, Chevrolet и

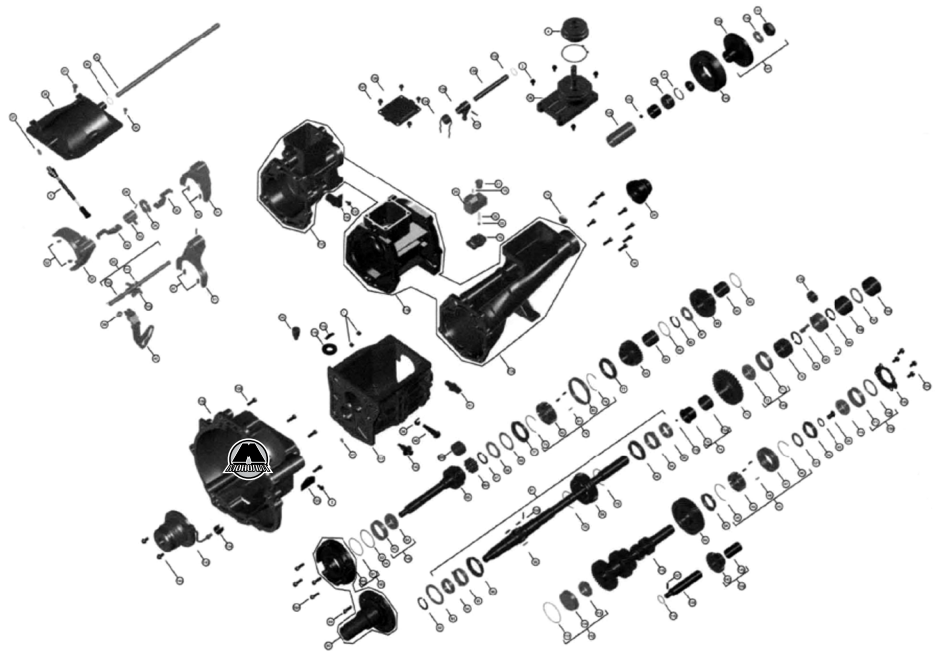
В коробке передач Т-5 межосевое расстояние, конструкция синхронизатора и алюминиевый картер, а также общая конструкция совпадают с коробкой передач SR-4 компании Borg-Warner, которая выпускается с 1974 года и используется в таких автомобилях, как Ford, AMC и Jeep. Коробка передач Т-4 также начала производиться с 1982 года и представляла собой улучшенную версию коробки передач SR-4 с коническими роликовыми подшипниками вместо шариковых подшипников на первичном и вторичном валу, а также роликовыми подшипниками с сепаратором на промежуточном валу вместо игольчатых подшипников. Коробка передач Т-4 использовалась теми же производителями автомобилей (Ford, AMC и Jeep), а также компанией GM, данные коробки передач продолжали использоваться в течение длительного промежутка времени, даже после того, как их конструкция несколько устарела (до 1987 в некоторых моделях автомобилей).

Коробка передач Т-5 была представлена как агрегат, способный уменьшить расход топлива. Была добавлена повышающая пятая передача в удлинителе картера коробки передач Т-4 за опорой подшипника вторичного вала. как и ее предшественницы, коробка передач Т-5 была оснащена синхронизаторами с латунными блокирующими кольцами и подшипниками без элементов качения между ступицами шестерен и вторичным валом. Первые коробки передач Т-5 устанавливались на грузовики компании GM S-серии, автомобили AMC, грузовики Jeep и автомобили Nissan 280ZX turbo.

К 1983 году коробки передач Т-5 устанавливались уже на всех этих автомобилях, а также на автомобилях Ford Mustang и автомобили компании GM с кузовом F (Camaro и Firebird). Однако было два автомобиля, особенно автомобиль Ford Mustang с двигателем V-8 объемом 5.0 л, которые способствовали росту популярности коробки передач Т-5 как качественного агрегата с высокими техническими характеристиками. Компания Ford устанавливала данные коробки передач за своими двигателями V-6 и V-8, а также четырех-

тальный ремонт коробки передач, внимательно перечитайте главу 4 данного руководства. Уделите время подробным заметкам, желательно даже фотографировать все действия, которые вы выполняете. Даже и не думайте выполнять капитальный ремонт коробки передач, если у вас в наличии нет руководства по техническому обслуживанию коробки передач TREMEC (вы может бесплатно загрузить его с веб-сайта компании), так как расширенные схемы и спецификации дополнят информацию, приведенную ниже.

T-5



Коробка передач T-5 представляет собой типичную коробку передач заднеприводных автомобилей с некоторыми особенностями. На иллюстрации показана последняя версия WC коробки передач, надеемся, данная иллюстрация поможет вам при выполнении капитального ремонта.

Глава 6

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ В БЛОКЕ С ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ HONDA B-СЕРИИ

С 1989 по 2001 год двигатели B-серии устанавливались в большинстве моделей автомобилей, таких как Integra, Civic и Del Sol для США и CRX для остальных рынков. В наши дни двигатели B-серии довольно популярны из-за низкой стоимости, небольшой массы, высоких технических характеристик мощности и легкости установки. Двигатели данной серии выпускаются в объемах от 1600 см³ до 2000 см³ с мощностью от 140 до 200 л.с. и являются универсальными мощными агрегатами, способными выдерживать небрежное обращение, которое могло бы повредить менее мощные двигатели.

Популярность двигателей B-серии в США для замены двигателя является постоянным источником поставок ранее бывших в эксплуатации японских двигателей и коробок передач. Из-за их популярности некоторые производители изготавливают специальные комплекты, чтобы облегчить установку этих двигателей на автомобили Honda. Оригинальные детали можно использовать на большинстве шасси, однако использование комплектов для замены вторичного рынка может быть значительно проще и дешевле, чем поиск и покупка дорогих импортированных деталей.

Пятиступенчатые коробки передач в блоке с главной передачей, использующиеся с этими двигателями, в общем-то не имеют кардинальных отличий, как и конструкция большей части коробок передач автомобилей Honda, к тому же они очень похожи на коробки передач в блоке с главной передачей для переднеприводных автомобилей других производителей. Они оснащены двумя валами и блоком главной передачи, встроенным в картер коробки передач. Большинство данных коробок передач оснащены открытым дифференциалом, однако некоторые из них также были оснащены неплохим косозубым дифференциалом повышенного трения компании Quaife.

Существует две группы коробок передач в блоке с главной передачей B-серии, классифицированных в соответствии с типом привода сцепления (трос или гидравлические магистрали), хотя внутренних конструктивных отличий намного больше, чем просто механизм соединения. Обычно сцепления с тросовым приводом старше, чем сцепления с гидравлическим приводом, хотя оба типа использовались в начале 1990-х годов, а некоторые из них даже имеют взаимозаменяемые компоненты.

КОДЫ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ B-СЕРИИ

№	Установленное шасси	Двигатель	Код	Тип привода сцепления	Дифференциал повышенного трения	Синхронизатор шестерни второй передачи
1	JOM Integra Type R 98-01	B18C	S80	Гидравлический	Да	Двойной
2	USDM Del Sol “OOHC VTEC” 95-99	B16A2/3	Y21/S21	Гидравлический	Нет	Двойной
	USDM Civic Si Coupe 99-00	B16A2			Нет	
3	JDM Integra Type R 96-97	B18C5	Y21/Y80	Гидравлический	Да	Одинарный
	JDM Civic R 97-00	B18C	S80/S4C	Гидравлический	Да	Двойной
	JDM Civic SiR 92-00	B16B			Да	
	USDM 94-01 Integra GSR	B16A			Опция	
4	JDM 94-01SiR-G (GSR)	B18C1	S80/Y80	Гидравлический	№(1)	Двойной
	USDM Integra LS/RS/GS/SE 94-01	B18C			Опция	
5	JDM CRXICivic SiR 88-91	B18B1	S80	Гидравлический	№ (1)	Двойной
6	USDM Integra GSR 92-93	B16A	Y1	Тросовый	Опция	Одинарный
7	93 B17A1 YS1 Cable No Single JDM Integra XSi 92-93	B17A1	YS1	Тросовый	Нет	Одинарный
		B16A			Опция	
8	JDM Integra XSi 90-91	B16A	SI/J1	Тросовый	Нет	Одинарный
9	USDM Integra LS/RS/GS/SE 90-93	B18A1	SIIYS1 A1	Тросовый	Нет	Одинарный

Тип	Первая передача	Вторая передача	Третья передача	Четвертая передача	Пятая передача	Передача заднего хода	Главная передача
1	3.230	2.105	1.458	1.034	0.787	3.000	4.785
2	3.230	2.105	1.458	1.107	0.875	3.000	4.400
3	3.230	2.105	1.458	1.107	0.848	3.000	4.400
4	3.230	1.900	1.360	1.034	0.787	3.000	4.400
5	3.230	1.900	1.269	0.966	0.714	3.000	4.266
6	3.166	2.052	1.416	1.103	0.870	3.000	4.266
7	3.307	2.105	1.458	1.107	0.880	3.000	4.400
8	3.230	2.105	1.458	1.107	0.848	3.000	4.400
9	3.166	1.857	1.259	0.935	0.742	3.000	4.400

Примечание:
1 – данные коробки передач в блоке с главной передачей оснащены более прочным дифференциалом, чем подобные коробки передач.

Глава 7

МОДИФИКАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

ЗАЧЕМ?

Практически каждый легковой автомобиль оснащен достаточно мощной коробкой передач, которая может выдержать соответствующую массу, предполагаемые условия эксплуатации и крутящий момент двигателя. Стараясь избежать ремонта по гарантии, производители делают все возможное, чтобы подобрать необходимые компоненты трансмиссии в соответствии с потенциалом технических характеристик автомобиля. За несколькими исключениями, производители никогда не устанавливают заведомо слабые коробки передач и компоненты трансмиссии. Современные инструменты позволяют производителям анализировать трансмиссию тщательно и выбирать детали, которые не выйдут из строя при высоком крутящем моменте, переключении не совсем той передачи, увеличении тягового усилия или небрежной эксплуатации.

Однако стоимость автомобиля всегда является решающим фактором при принятии конструкторских решений. Даже если коробка передач может быть пограничнo мощной, конструкторы вынуждены устанавливать ее, так как альтернативный агрегат стоит слишком дорого. В конструкции автомобилей, даже незначительные различия в стоимости деталей могут дать значительный доход, так как партии выпуска просто огромные.

Стандартная конструкция коробки передач, которая может существовать безо всяких модификаций других компонентов автомобиля, является обычно самым экономным решением. Так как существует всего несколько коробок передач, между которыми может выбрать производитель, но в то же время сотни комбинаций двигатель/шасси, в некоторых автомобилях могут использоваться коробки передач, мощность которых будет маргинальной при данных настройках двигателя.

Достаточно мощная коробка передач может отлично работать в течение многих тысяч километров пробега при использовании в условиях городского движения, однако она может не справиться с увеличением массы, мощности или тягового усилия автомобиля. Если масса автомобиля значительно увеличится, как например, в сильно нагруженных пикапах или внедорожниках-SUV или крутящий момент изменится после модификаций двигателя, маломощная коробка передач не сможет справиться с подобными нагрузками.

Решающий фактор в конструкции коробки передач – эксплуатационные условия – не менее важен, чем крутящий момент двигателя и его масса. Ко-