

Мирный автомат

Равиньё против Симпсона



**СЕРГЕЙ САМОХИН,
МИХАИЛ УСПЕНСКИЙ**
кандидат технических наук,
ВИКТОР РАСКИН
технический директор ЦАТ

(Продолжение. Начало в №№6,8,10/2000)

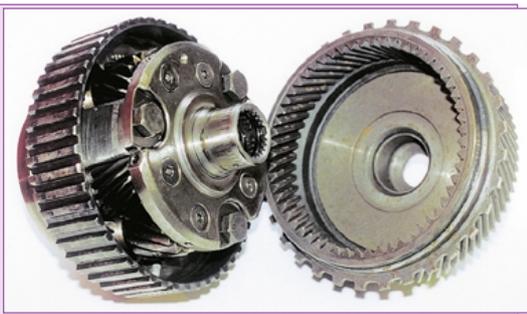
В прошлой статье мы заглянули вовнутрь АКПП классической компоновки и воздали должное инженеру Симпсону, разработавшему схему планетарного ряда оригинальной конструкции, обеспечивающего три ступени изменения передаточного отношения. Высокая надежность при относительной простоте конструкции — вот его неоспоримые достоинства. Однако схема Симпсона — не единственная применявшаяся в коробках-автоматах.

С конца пятидесятых годов, когда автоматические трансмиссии начали активно применяться в автомобилестроении, и до середины восьмидесятых, ознаменовавшихся топливным кризисом, практически все они имели механический редуктор, выполненный по одной из двух кинематических схем. Первой из этих базовых схем являлась уже упомянутая схема Симпсона, нашедшая наибольшее применение в АКПП для заднеприводных автомобилей. Вторую схему разработал и предложил Равиньё, судя по фамилии, француз. Основу схемы составляет планетарный ряд, который впоследствии и был назван именем своего изобретателя. Иногда планетарный ряд Равиньё называют полуторным, подчеркивая этим

Труженик

Планетарный ряд, придуманный Равиньё, способен один обеспечить движение автомобиля на четырех прямых передачах. Он же используется и при езде задним ходом. Это существенно упрощает конструкцию редуктора АКПП, но при этом негативно отражается на его ресурсе.

При ремонте коробок, построенных по такой схеме, следует обращать внимание на состояние деталей планетарного механизма. Здесь возможно появление питтинга — следов точечного износа зубьев шестерен, особенно, солнечных. Очень частый дефект — выход из строя игольчатых подшипников, на которых размещены шестерни-сателлиты, из-за перегрева.



Этот планетарный ряд трудится в АКПП автомобиля VW. На водиле размещены три группы спаренных сателлитов, находящихся в зацеплении друг с другом. Сателлиты в каждой из пар имеют разную длину, поскольку один из них зацепляется с первой солнечной шестерней, а другой — со второй солнечной и коронной шестернями.

особенности его конструкции: наличие одной коронной шестерни, двух солнечных и водила замысловатой формы с несколькими группами спаренных сателлитов.

Схема Равиньё ранее также применялась в заднеприводных трансмиссиях, но наиболее полно проявила свои преимущества в АКПП автомобилей с передним приводом.

Побеседуем подробнее о том,...

Как месье «умыл» мистера

Главным аргументом в пользу схемы Равиньё является то, что она позволяет получить четыре ступени изменения передаточного отношения редуктора. Это означает, что «французский» планетарный ряд один может обеспечить передачу крутящего момента в четырехступенчатых АКПП.

Отсутствие отдельного планетарного ряда повышающей передачи позволяет сделать редук-

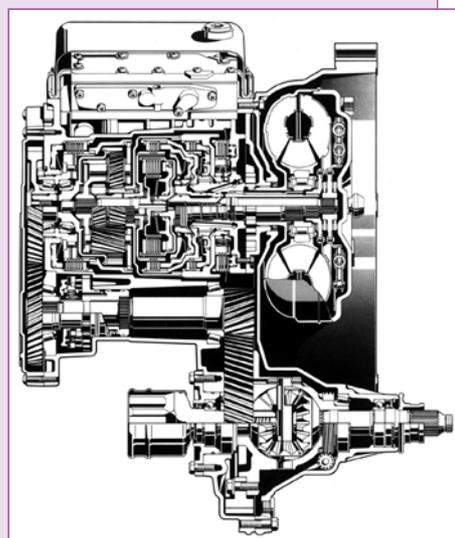
Главный козырь

Основное преимущество схемы Равиньё — компактность. Поэтому она используется прежде всего там, где к компактности предъявляются повышенные требования. Это, прежде всего, редукторы автоматов для переднеприводных трансмиссий, как правило, имеющие ограничения продольного габаритного размера.

Еще одно достоинство такого планетарного ряда — возможность более гибкого выбора передаточных чисел механизма при проектировании.



Согласитесь, эта АКПП автомобиля VW, с точки зрения компактности даст сто очков вперед «классике» с планетарным рядом Симпсона. Планетарный механизм занимает чрезвычайно мало места. Остальной объем редуктора «заполнен» сцеплениями и тормозами.



тор коробки очень компактным, что особенно важно для трансмиссий переднеприводных автомобилей. При этом удается сэкономить не только много полезного места, но и много не менее полезного металла, что особенно греет душу скаредным капиталистам.

Успеху схемы Равиньё способствовало и то обстоятельство, что она в ряде случаев позволяет упростить и уменьшить габариты не только редуктора, но и гидротрансформатора. Причина в том, что схемой предусмотрено отдельное сцепление, размещенное внутри редуктора, которое включает повышающую передачу. Его и используют для блокировки ГДТ при движении на повышенной передаче. При этом внутри корпуса ГДТ остается лишь демпфер крутильных колебаний.

Магистральным направлением развития современных АКПП является увеличение количества передач, что обусловлено требованием повышения их экономичности и плавности работы.

Красивое решение

В схеме Равиньё для включения четвертой, повышающей, передачи используется отдельное сцепление, расположенное в корпусе редуктора. Это позволило исключить блокировочное сцепление из конструкции гидротрансформатора, упростить ее и уменьшить габариты. Такие схемы получили название двухпоточных. Имеется в виду, что поток мощности через редуктор может идти двумя путями: через гидротрансформатор и минуя его на повышенной передаче.

Это красивое решение широко использовалось, но в последнее время от него отказались. Дело в том, что при этом четвертую передачу нельзя было включить при оборотах двигателя ниже 1800 мин⁻¹, что соответствует скорости автомобиля примерно 80 км/час. Получалось, что при движении в городских условиях автомобиль постоянно двигался на третьей передаче — и шумно и неэкономично.



Принимая это во внимание, можно смело утверждать, что у планетарного механизма Равиньё неплохие перспективы применения на многоступенчатых автоматах.

Пока же месье Равиньё удалось обойти мастера Симпсона в таких трехступенчатых АКПП, как *Ford o'matic*, *GM 3 — OHV*, *Mitsubishi KM 170*, *BW 35*, *GA3-21*, четырехступенчатых: *Ford AOD*, *ZF 4HP14/18*, *VW 095-098*, *Mitsubishi KM 177* и пятиступенчатых *ZF 5HP15* и *5HP19*, а также многих других

Слева — Равиньё, справа — Симпсон

Если взглянуть для сравнения на основные узлы (водила с шестернями-сателлитами) двух конкурирующих механизмов, что бросается в глаза? Равиньё — более массивный, конструкция водила — сложнее, оно выполнено методом литья с последующей механической обработкой. Симпсон — более изящен и прост, водило — штампованное, что более технологично. Так кто кого? Как вы думаете?



Кстати, вы обратили внимание на цвета побежалости, заметные на узле слева? Похоже, ему грозит замена подшипников!

Все хорошее — недешево

Принцип «за все хорошее нужно расплачиваться» — всеобщий, то есть не знающий границ и неизменно применимый во всех областях деятельности человека.

Согласно этому принципу, кстати, действующему и на территории Франции, расплата не должна была миновать и разработчика в общем-то удачной схемы, а также и его последователей. Какова же цена, которую приходится платить за компактность планетарного механизма Равиньё?

Во-первых, уменьшение ресурса механизма приблизительно в полтора раза по сравнению с планетарным рядом Симпсона. Объяснение простое: шестерни передачи Равиньё нагружены постоянно, на всех режимах работы коробки, в то время как Симпсон «отдыхает» во время движения на повышенной передаче.

Во-вторых, низкий КПД на пониженных (первой и второй) передачах, приводящий к снижению разгонной динамики автомобиля, повышению износа механизма и шумности работы коробки. Все эти дефекты неотъемлемо присущи данной схеме.

Данный пример из области техники наглядно демонстрирует тот факт, что в природе нет ничего абсолютно «красивого» и универсального. Что плохо для вас, то может быть «слаще меда» для вашего соседа.

Талант и профессионализм конструкторов в том и заключаются, чтобы в зависимости от поставленной задачи отдать обоснованное предпочтение тому или иному конструктивному решению, рассудить господ Симпсона и Равиньё. **AEC**



ГДТ в коробке, выполненной по двухпоточной схеме, на удивление плоский. Внутри него можно увидеть все те же три колеса, но вместо блокировочного сцепления — лишь демпфер крутильных колебаний.

ЦЕНТР АВТОМАТИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ
самый крупный специализированный центр России по ремонту автоматических коробок передач легковых автомобилей

Предлагаем совместную деятельность по ремонту АКПП легковых автомобилей.
Вы снимаете и устанавливаете — мы ремонтируем.
Москва, Ленинградское ш. 5а. Центр АТ МАИ. Тел.: [095] 158-4807/4808, тел./факс: [095] 158-8309