

ГИБКИЙ ПОДХОД



Слово «вариатор» давно у всех на слуху и, как правило, вызывает негативные ассоциации с монотонным гулом при разгоне, низкой надежностью и посредственной динамикой. Тем не менее автопроизводители все чаще предпочитают вариатор остальным типам трансмиссий. Быть может, мы чего-то не знаем?

Олег Карелов, эксперт по подбору автомобилей AutoTechnic.ru

Принципиальным отличием вариатора от любой другой коробки передач, будь то «механика», гидромеханический «автомат» или «робот», является его уникальная способность плавно изменять передаточное отношение – не ступенчато, путем перехода с одной скорости на другую, а непрерывно, словно у нас бесконечное количество передач, смена которых происходит без разрыва потока мощности.

Это свойство оказывается чрезвычайно полезным для двигателя внутреннего сгорания, который, как известно, развивает максимальную мощность не во всем диапазоне оборотов, а лишь в одной-единственной точке. И чем больше скоростей в коробке передач, тем точнее в процессе разгона удастся удерживать нужные обороты. А вариатор – как раз предельный случай, когда благодаря плавной регулировке передаточного отношения удается идеально точно поддерживать оптимальный режим работы мотора, добиваясь максимальной отдачи. Аналогичная ситуация и с экономичностью, разве что передаточное отношение подбирается так, чтобы минимизировать потери на дросселирование. В общем, в теории именно вариатор на 100% раскрывает возможности двигателя, позволяя достичь и максимальной динамики разгона, и наилучшей экономичности. А что на практике?

Плюсы и минусы

Попытки воплотить в жизнь эту заманчивую идею автопроизводители начали предпринимать еще в 50-е годы. Однако серьезным препятствием стала низкая надежность – ремень, передающий тяговое усилие, порой рвался, не выхаживая и 30 тыс. км. Ситуация поменялась лишь с изобретением стального ремня – гибких металлических лент, на которые нанизано множество плоских поперечных пластин.

Сама же конструкция вариатора проста. Главным узлом являются два раздвижных шкива с натянутым между ними ремнем. Каждый шкив сделан в виде пары направленных друг на друга конусов, между которыми зажат ремень. Если развести конусы в стороны, то ремень провалится ближе к центру и рабочий диаметр шкива уменьшится, а если свести поближе – ремень будет выдавлен на больший радиус. Синхронным управлением диаметрами ведущего и ведомого шкивов и реализуется плавное изменение передаточного отношения. Например, уменьшение ведущего шкива с одновременным увеличением ведомого дает пониженную передачу. А увеличение ведущего с уменьшением ведомого – повышенную.



ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА

Автоматические коробки не случайно при первой возможности переходят на высшие передачи – тем самым они увеличивают нагрузку на двигатель, вынуждая водителя сильнее нажимать на «газ». При этом мотор развивает ту же мощность, но с меньшими потерями на всасывание, ведь дроссельная заслонка открыта сильнее. Теоретически при наличии многоскоростной коробки дроссельную заслонку почти всегда можно держать открытой, а силу тяги регулировать путем включения необходимой передачи: чем сильнее нажал на педаль, тем больше передач сбрасывает «автомат». Отчасти это уже реализовано в автомобилях с 8- и 9-диапазонными коробками, где почти каждое перемещение педали сопровождается сменой скорости.



РЕМЕНЬ

Наиболее распространенный вид ремня – наборный стальной, состоящий из нескольких металлических лент, удерживающих поперечные пластины. Он имеет большую площадь контакта со шкивами и способен передавать не только тянущее, но и толкающее усилие. Есть и альтернатива – многорядная цепь, ранее применявшаяся в вариаторах Audi, а ныне встречающаяся на автомобилях Subaru. Ее преимущество – меньший радиус изгиба, что увеличивает диапазон передаточных отношений. Однако площадь контакта со шкивами у такой цепи многократно меньше, что повышает требования к управляющей гидравлике.



Остается добавить механизм, отвечающий за задний ход (например, планетарную передачу), и гидротрансформатор для плавного трогания с места. Вариатор готов!

Следствием этой простоты, очевидно, является низкая стоимость и компактность коробки – то, что нужно для недорогих автомобилей малого класса. В таких условиях, будучи агрегатированным с двигателем небольшой мощности, вариатор обладает достаточным ресурсом, хотя и требует аккуратной эксплуатации. Самое проблемное место – поверхности шкивов, контактирующие с ремнем. Рывки, резкий «зацеп» колес после пробуксовки вызывают кратковременное проскальзывание ремня, и на конусах могут появиться задиры. Как ни крути, а шестеренчатые передачи надежнее ременных.

Не все однозначно и с динамикой разгона. Автомобили с вариаторами отлично ускоряются со средних и больших скоростей, но с места стартуют медленно. Причина – узкий диапазон передаточных отношений. Говоря в терминах ступенчатых трансмиссий, у вариатора слишком длинная первая передача. Чтобы сделать ее короче (то есть повысить передаточное отношение), нужно увеличить разницу в диаметре шкивов. Однако сделать ведомый шкив сильно крупнее нельзя – вырастут габариты коробки, а уменьшить ведущий шкив не позволит ремень, у которого есть минимальный радиус изгиба.

Ситуация усугубляется и тем, что в угоду акустическому комфорту современные вариаторы имитируют ступенчатый разгон и не дают мотору непрерывно работать на оптимальных оборотах. Вот вам и еще потери времени.

Зато по части экономии топлива конкурентов у вариатора мало. Более того, их не было бы вовсе, если бы не гидротрансформатор, не отличающийся высоким КПД, особенно в режиме пробуксовки. При первой же возможности электроника его блокирует, задействуя встроенный фрикцион, и тем не менее в режиме «Старт-стоп» вариатор оказывается не самой экономичной трансмиссией, уступая лидерство механической и роботизированной коробкам.

Подведем итоги?

Простота, небольшая стоимость и эффективность – основные достоинства вариатора, обеспечившие его широкое распространение в сегменте недорогих автомобилей. Секунды разгона здесь не так важны, а что до невысокой надежности, так это... вполне соответствует общей тенденции к сокращению срока службы машин. А потому на фоне износа «вечных» звездочек распределителей, вытянувшихся цепей и намертво залежавших колец у двигателей, не разменявших и первую сотню тысяч пробега, поломка вариатора к этому же сроку уже не кажется чем-то из ряда вон выходящим. Так, мелкие неприятности. ■