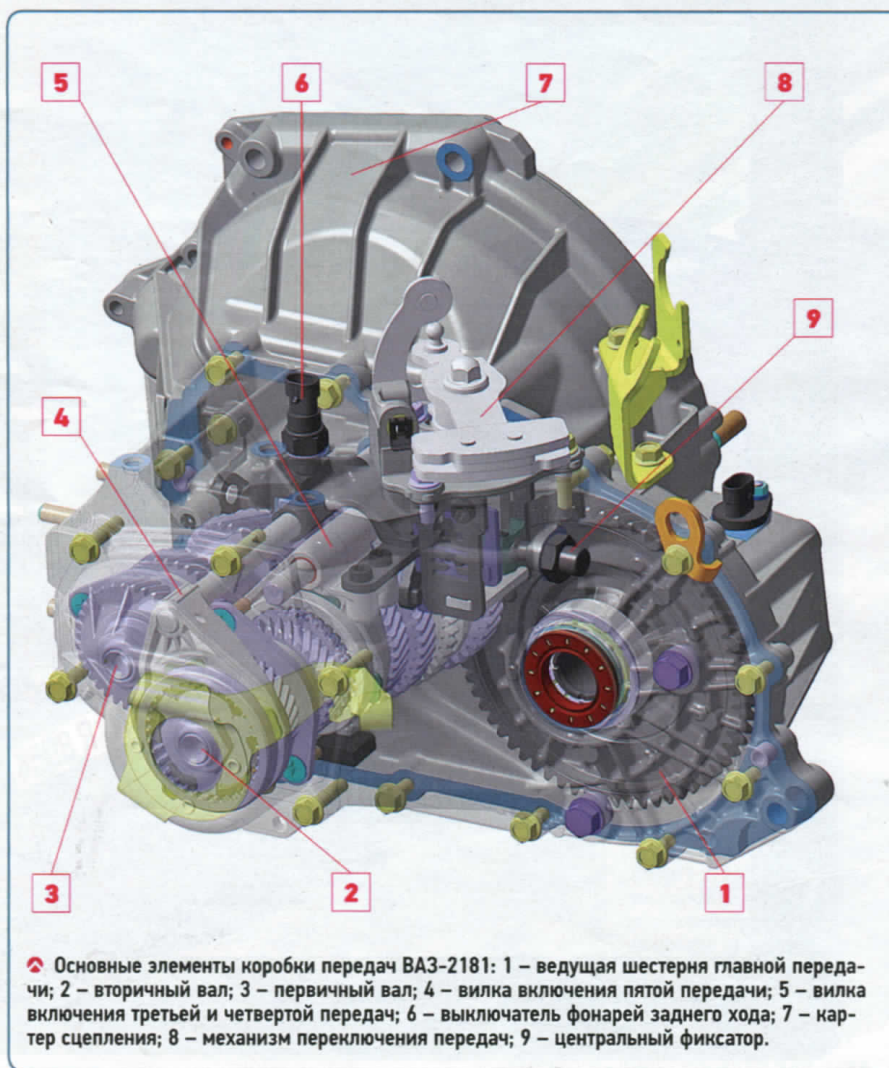


ТЯГА К ТРОСУ

Многие знают, что у новой КП ВАЗ-2181 тросовый привод, кто-то слышал про многоконусные синхронизаторы. А некоторые утверждают, что это старая коробка «Рено», которую отдали на растерзание инженерам АВТОВАЗа. **Максим Сачков** собрал достаточно информации, чтобы развеять мифы и рассказать об интересных подробностях нового агрегата. Компьютерная графика **Дмитрия Горева**.



❖ Основные элементы коробки передач ВАЗ-2181: 1 – ведущая шестерня главной передачи; 2 – вторичный вал; 3 – первичный вал; 4 – вилка включения пятой передачи; 5 – вилка включения третьей и четвертой передач; 6 – выключатель фонарей заднего хода; 7 – картер сцепления; 8 – механизм переключения передач; 9 – центральный фиксатор.

ТРЕБОВАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В основе новинки, которую устанавливают на версии «Норма» и «Люкс», – прежняя коробка передач, появившаяся еще на ВАЗ-2108 и с небольшими модернизациями дожившая до сегодняшних дней. Ее слабые места хорошо известны: затрудненное включение, большие ходы рычага, размазанная схема переключения, низкий виброкомфорт.

Прикидывая, что и как можно улучшить, условились об одном: не трогать редукторную часть, а именно валы, шестерни, синхронизаторы. Иначе потребуются огромные финансовые затраты, необходимые для запуска в серию новой коробки, – без высокоточного оборудования не обеспечить должного качества зацепления, работы и синхронизации.

Так что же нового в коробке с индексом ВАЗ-2181?

СИНХРОНИЗАТОР

Итак, редукторная часть осталась прежней. Почти прежней: на первой и второй передачах все-таки пришлось установить многоконусные синхронизаторы. Во-первых, ради надежности: вторая ступень наиболее нагружена, а многоконусник, несомненно, продлит ей жизнь. Во-вторых, чтобы снизить усилие при включении передач. Кроме того, коробку ВАЗ-2181 планируют устанавливать и на модели с более мощными двигателями. Поэтому необходимо сцепление увеличенного диаметра (215 мм), у которого, естественно, больший момент инерции. Это дополнительный аргумент в пользу многоконусного синхронизатора. Более мощное сцепление требовало иного картера, ведь прежний вмещал максимум 200-миллиметровый диск. Пришлось перенести и стартер, теперь он расположен не вдоль коробки, а вдоль двигателя.

На первые образцы устанавливали трехконусный синхронизатор.

НАША СПРАВКА

Объем масла, заливаемого в коробку ВАЗ-2181, уменьшился на треть. Более того, с запуском в серию перешли с минералки на полусинтетину, которая сохраняет рабочие свойства до -42°C . Причем это касается и новой коробки, и старой (ее пока устанавливают на дешевые модификации «Стандарт»). Смазка не требует замены весь срок службы автомобиля, то есть в течение пяти лет или 200 тыс. км пробега.



Но расчеты показали, что двухконусные, более дешевые, с запасом выдерживают требуемый крутящий момент (см. рисунки). Помимо прочих достоинств они позволили избавиться от проблемного конуса на шестернях первой и второй передач, контактирующего с кольцом синхронизатора и требующего высокой точности при изготовлении. Теперь набор колец создает две поверхности трения, обеспечивая мягкую и эффективную синхронизацию. Кроме того, изготовитель – немецкая фирма «Хёрбигер» (Hörbiger) – наносит на промежуточное кольцо дополнительное покрытие, снижающее износ и обеспечивающее стабильные рабочие параметры, в том числе необходимый коэффициент трения.

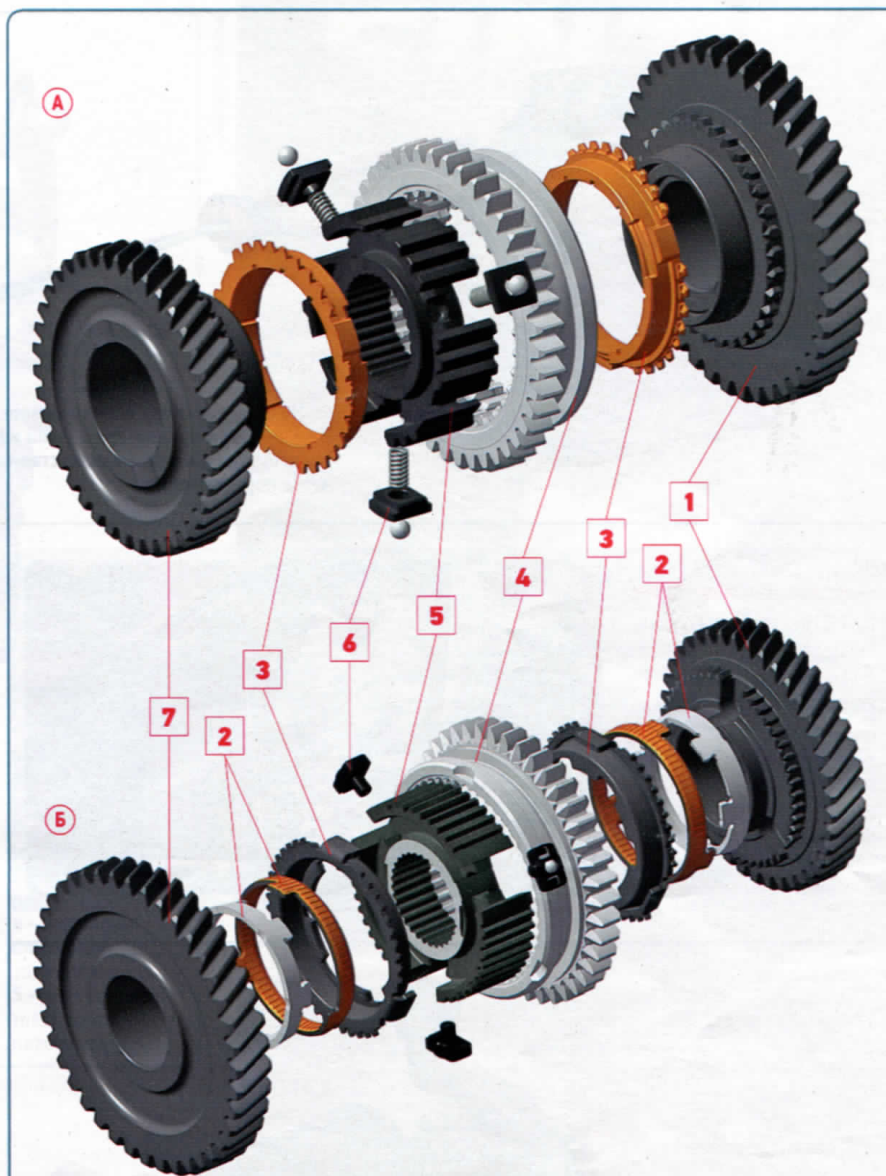
Чтобы облегчить переключения, уменьшили угол скоса зубьев синхронизаторов (со 125 до 100°) и усилие предварительного поджатия (со 150 до 70 Н). Оставьте разработчики при этих изменениях прежний одноконусный узел, не исключено, что появился бы хруст при быстром вживлении второй ступени (особенно при низких температурах) – так называемый пробой синхронизатора. С многоконусным этого не случится благодаря большей рабочей поверхности.

МЕХАНИЗМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

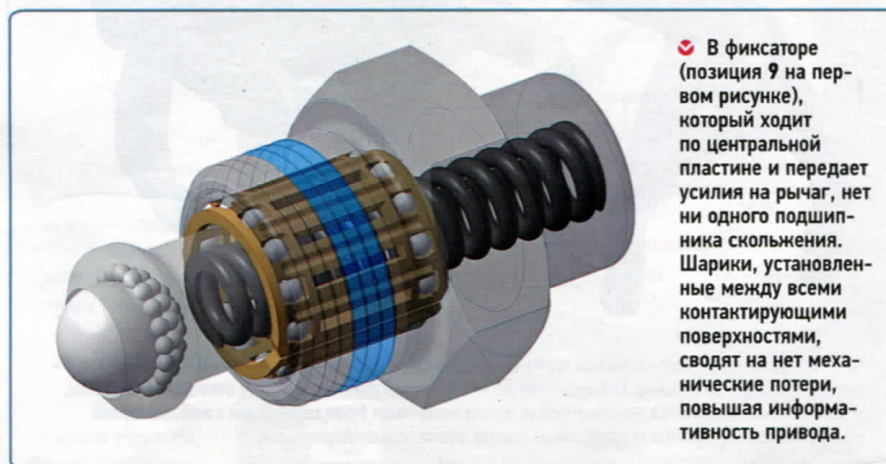
У старой коробки он расположен внизу и купается в масляной ванне. После ночевки на морозе масло густело, оттого переключать передачи первые несколько километров было трудно. Кроме того, в нижней части коробки находились фиксаторы штоков и вилки заднего хода, выключатель фонарей заднего хода, сальник выбора передач – всё это потенциальные источники течи. Герметики и прочие материалы, конечно, помогали, но радикально проблему удалось решить только переносом механизма наверх.

Новый механизм – это отдельный модуль. Его можно установить в последнюю очередь и демонтировать при необходимости без разбора коробки. Это технологично не только в производстве, но и при ремонте. Уже на стадии концепции, разработанной вазовцами, в нем появилась селекторная решетка, четко повторяющая схему переключения передач и задающая ход рычага при выборе передач. В механизме предусмотрены блокировку от случайного включения заднего хода, который доступен только из «нейтрали».

Воплотив концепцию в металле и заставив правильно работать, узел отдали на доводку немецкой фирме



Устройство синхронизаторов коробок VAZ-2110 (А) и -2181 (Б): 1 – шестерня первой передачи; 2 – промежуточные кольца; 3 – блокирующее кольцо; 4 – муфта синхронизатора; 5 – ступица муфты синхронизатора; 6 – фиксатор; 7 – шестерня второй передачи.



В фиксаторе (позиция 9 на первом рисунке), который ходит по центральной пластине и передает усилия на рычаг, нет ни одного подшипника скольжения. Шарики, установленные между всеми контактирующими поверхностями, сводят на нет механические потери, повышая информативность привода.



⚡ На смену приводу переключения передач с одной тягой пришел трос. Ушли неприятные вибрации на рычаге, меньше стали люфты, четче переключения.

НАША СПРАВКА

ВАЗ-2181 – первая коробка передач АВТОВАЗа, для которой выполнили компьютерный расчет всех деталей, подвергающихся нагрузкам: картеров, вилок, рычагов и др. Таким образом конструкцию удалось не только оптимизировать, но и сделать надежнее.



«Шеффлер» (Schäffler), издавна занимающейся инжинирингом и производством деталей двигателей, трансмиссий и шасси. Одно из самых любопытных изменений, предложенных иностранными специалистами, – так называемая трехмерная центральная пластина вместо нескольких возвратных пружин и блокировок. Ее пространственная форма рассчитана сложной компьютерной программой, а оборудование для изготовления требует высокой точности. Ведь по этой пластине гуляет шарик центрального фиксатора, именно она задает необходимые усилия при включении и выборе скоростей.

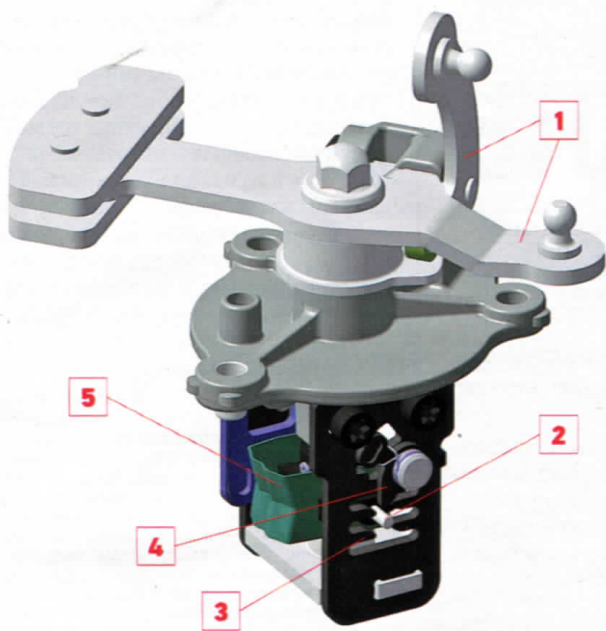
Характеристики механизма подбирали на оригинальном симуляционном стенде. Испытатель усаживается на сиденье и начинает перебирать передачи, автоматика же имитирует схему переключения, усилия и ходы рычага, реализованные на конкретном серийном автомобиле. Можно подгрузить и свой вариант настроек. Не нравится излишне тугой рычаг? Пара ударов по клавиатуре – и усилия снижены. Так, шаг за шагом, подобрали оптимальные настройки для «восемьдесят первой». Компьютер обработал данные и выдал параметры для построения точной математической модели, по которой изготовили те самые хитрые центральные пластины.

ТРОСОВЫЙ ПРИВОД

Несмотря на простоту и низкую цену, от привода тягами, как на старой коробке, отказались почти все производители. Сегодня применяют конструкции из нескольких тяг со сложными кулисами, чтобы гасить вибрации на рычаге, либо более дорогой и удобный тросовый привод. С последним АВТОВАЗ экспериментировал еще на «Самаре», закупив детали у фирмы «Морзе». Но с нижним расположением



⚡ Легкие алюминиевые вилки включения передач немецкой фирмы «Шеффлер» снабжены противоизносными башмаками из пластика. Прежние детали отливали из стали, а для снижения износа на отдельные части наносили бронзирующий слой, который со временем истирался и колеровал масло золотистым порошком.



механизма переключения работоспособность такой схемы проблематична, да и цена комплектующих тогда пугала. Работы над коробкой с тросовым приводом продолжали и в рамках других проектов, но серийный образец смогли реализовать лишь сейчас.

Любопытно, что в приводе сцепления, наоборот, планировали отказаться от троса в пользу гидравлики. К сожалению, по экономическим соображениям оставили прежнюю конструкцию, хотя у гидравлического привода характеристики лучше. В частности, педаль сцепления с ним работает логичнее и понятнее. Очевидны и преимущества в компоновке: проще прокладывать трубки и шланги. А ведь трос для новой коробки пришлось удлинить. Это лишние механические потери, а значит, дополнительное усилие на педали и худшая информативность.

Впрочем, разработчики не откладывают далеко документацию по гидравлическому приводу и планируют запустить его в серию. Как, кстати, и прочие улучшения, которые по разным причинам не реализовали в этот раз. Например, многоконусный синхронизатор на третьей передаче и не менее интересное решение, позволяющее сделать переход на четвертую и пятую ступени четче и приятнее. Не иначе, аппетит приходит во время еды. Кстати, еда получается вкусной – сам пробовал. Главное, чего хочется пожелать разработчикам, – не опаздывать с переменной блюд. А потребителям – приятного аппетита!

▲ Механизм выбора передач:
 1 – рычаги выбора передач;
 2 – штифт селективной решетки;
 3 – селективная решетка;
 4 – механизм блокировки заднего хода;
 5 – центральная трехмерная пластина.

Благодарим за помощь в подготовке материала разработчиков коробки ВАЗ-2181 Михаила Вотинова, Владимира Петунина, Сергея Ищенко, Дмитрия Горева.