

Сидоров В.Н.¹, Подлесных С.В.², Паршукова А.А.³

¹доктор технических наук, профессор, ²студент, ³студент кафедры «Автомобиле- и тракторостроение»,

Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана

К ВОПРОСУ УСТАНОВКИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ С ДВОЙНЫМ СЦЕПЛЕНИЕМ И МЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ НА АВТОМОБИЛЬ LADA PRIORA

Аннотация

В статье описана перспективность и целенаправленность установки роботизированной коробки передач с двойным сцеплением и механическим приводом на автомобиль Lada Priora. Предложен вариант конструкции, максимально повышающий динамические характеристики и технологичность установки.

Ключевые слова: механическая коробка передач, роботизированная коробка передач, двойное сцепление, механический привод.

Keywords: manual gearbox, robotized gearbox, dual clutch, mechanical drive.

Для обеспечения оптимальной работы силовой установки автомобиля при различных дорожных условиях и нагрузках на автомобили устанавливаются коробки передач различных конструкций и исполнений. Автомобили семейства Lada Priora имеют два варианта исполнения коробки переключения передач (КПП): механическая и роботизированная с обычным сухим сцеплением. Оба этих типа имеют схожий принцип прерывания мощностного потока и переключения передач. В обоих типах сцепление выключается с помощью вилки выключения сцепления и выжимного подшипника, а передачи переключаются с помощью вилки переключения и муфт с синхронизаторами. Различие заключается в типе управления переключениями, так как при механической КПП водитель вручную выбирает передачу и с помощью педали управляет сцеплением, в то время как в роботизированной КПП за все отвечает блок управления.

Недостатки штатных КПП. Несмотря на то, что механическая КПП имеет много преимуществ, таких как низкая стоимость и простота конструкции, она имеет и недостатки. Основными из них является сложность управления и необходимость выключения сцепления при переключении передач. Применение роботизированных КПП, где переключение осуществляется с помощью актуаторов, получающих сигнал с блока управления, решило проблему управления, но вместе с тем увеличило время переключения передач.

Для избавления от этих недостатков, на автомобиль Lada Priora предлагается установить КПП с одним из наиболее перспективных вариантов конструкции. Таким типом является роботизированная коробка передач с двойным сцеплением и механическим приводом, базирующаяся на обычной роботизированной КПП.

Принцип действия коробки передач с двойным сцеплением. Принцип работы такой КПП заключается в переключении передач с помощью роботизированного привода переключения, управляемого с помощью электронного блока управления, без потери потока мощности от силовой установки. На обычных КПП потеря мощности возникает из-за размыкания дисков сцепления и разрыва связи двигатель - трансмиссия. За счет такой особенности двойного сцепления, как одновременная работа двух дисков, удастся избежать разрыва мощностного потока и снизить время переключения передач.

Назначение и устройство узлов коробки передач с двойным сцеплением.

Рассматриваемый тип КПП предлагается использовать на автомобилях Lada Priora, модернизировав их штатную роботизированную коробку передач. Модернизированная КПП изображена на рисунке 1.

В процессе модернизации без изменений остаются корпус КПП 1, вторичный вал 6, дифференциальная группа (шестерня привода, сателлит, обойма и ведомая шестерня главной передачи) и передаточное отношение шестерней. Основными же изменениями являются добавление двух первичных валов (для четных 9 и нечетных 4 передач), роботизированного механизма переключения передач, кронштейнов крепления актуаторов, датчиков частоты вращения валов, органов управления в салоне, а так же изменение расположения шестерен на валах.

Крутящий момент, получаемый от двигателя, передается на коробку передач через сцепление. В данном случае можно выделить три режима передачи крутящего момента:

- включена нечетная передача, весь момент идет на вал нечетных передач 4 через ведомый диск сцепления 18;
- включена четная передача (или задняя), весь момент идет на вал четных передач 9 через ведомый диск сцепления 26;
- переключение передач, когда момент частично идет на оба вала.

Такая схема работы позволяет обеспечить непрерывный подвод мощности к коробке передач без его разрыва при переключениях, так как в момент выключения предыдущей передачи уже включается следующая.

Для обеспечения необходимого расположения шестерней четных и нечетных передач, вал нечетных передач 4 проходит сквозь вал четных передач 9. Это возможно благодаря полому валу четных передач, а также установлению внутри него роликовых подшипников, обеспечивающих независимое вращение вала нечетных передач.

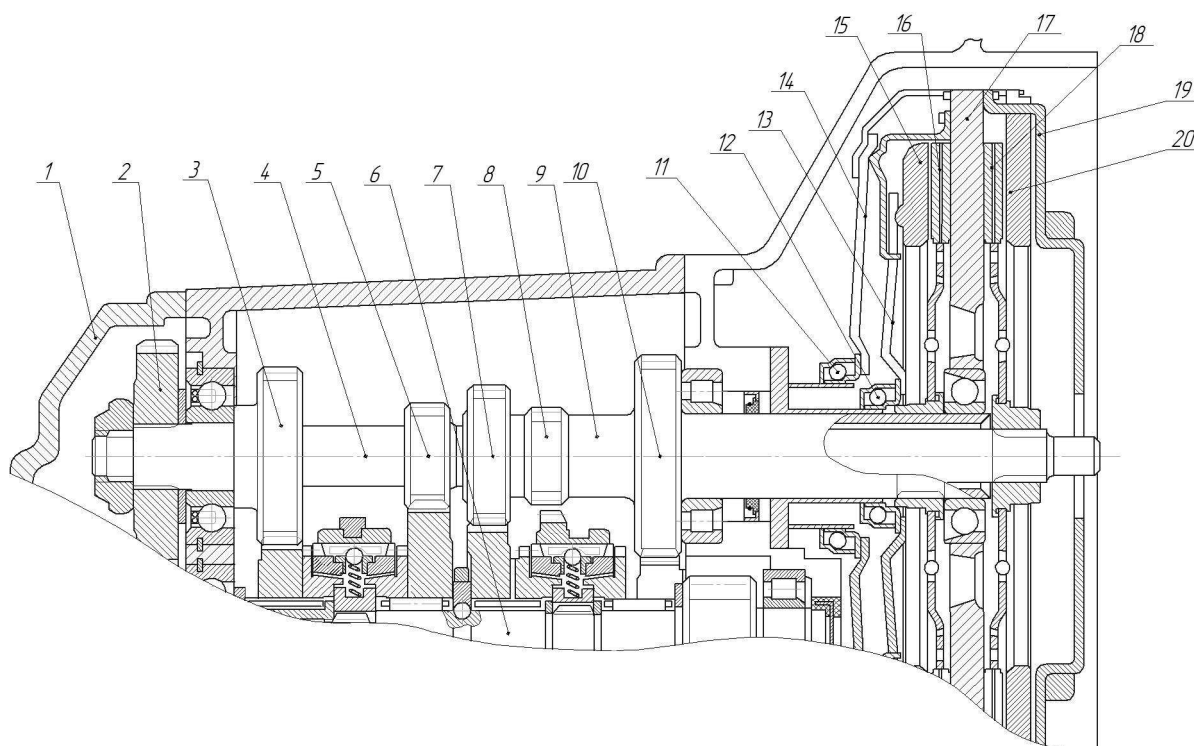


Рис. 1 – Модернизированная КПП с двойным сцеплением

1 – корпус КПП; 2 – шестерня V передачи ; 3 – шестерня III передачи; 4 – первичный вал нечетных передач; 5 – шестерня I передачи; 6 – вторичный вал; 7 – шестерня II передачи; 8 – шестерня задней передачи; 9 – первичный вал четных передач; 10 – шестерня IV передачи; 11 – выжимной подшипник для сцепления нечетных передач; 12 – выжимной подшипник для сцепления четных передач; 13 – диафрагменная пружина четных передач; 14 – диафрагменная пружина нечетных передач; 15 – нажимной диск четных передач; 16 – ведомый диск четных передач; 17 – ведущий диск; 18 – ведомый диск нечетных передач; 19 – несущее кольцо; 20 – нажимной диск нечетных передач

Сухое двойное сцепление работает аналогично одинарному стандартному сцеплению, включение и выключение осуществляется механически с помощью актуаторов. Такой тип сцепления передает меньшую мощность и крутящий момент, но при этом имеет более низкую стоимость. Отличительной особенностью такой конструкции является наличие сразу двух вилок сцепления и двух выжимных подшипников для каждого из первичных валов. Учитывая тип автомобиля и его характеристики, такой вариант конструкции двойного сцепления является наиболее подходящим.

При передаче крутящего момента на вал нечетных передач во включенном состоянии нажимной диск 20 находится в касании с ведомым диском 18, который вращается с той же частотой, что и ведущий диск 17. Актуатор, установленный на корпусе КПП, получая сигнал с электронного блока управления, механически воздействует на вилку первого сцепления, которая в свою очередь, через выжимной подшипник 11 передает усилие на пружину. Пружина, выгибаясь в обратную сторону, позволяет нажимному диску 20 отжимать ведомый диск 18 от ведущего диска 17, вращение которого осуществляется за счет передачи крутящего момента от маховика через специальное крепление.

В момент воздействия на нажимной и ведомый диски вала нечетных передач происходит включение второго сцепления для вала четных передач. Второй актуатор воздействует через вилку и выжимной подшипник на нажимной диск 15, установленный с другой стороны от ведущего диска 17, который в свою очередь прижимает ведомый диск 16. Из конструктивных соображений ведущий диск установлен на валу нечетных передач с применением шарикового подшипника.

Список использованных источников

1. Богатырев А.В. Автомобили / А. В. Богатырев — М.: Колос, 2004.— 496 с.
2. Круглов С.М. Все о легковом автомобиле / С.М. Круглов —Ростов-на-Дону.: Феникс, 2002. — 232 с.
3. «За рулем.рф». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.zr.ru/content/articles/320753-korobki_peredach_s_dvuma_sceplenijami_na_podkhvate/