

УДК 629.11+624.11.00.1.1

А. И. Севостьянов, канд. техн. наук, Д. А. Мокрушин, А. В. Олексенко

**Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка**

ПРИВОД УПРАВЛЕНИЯ КОРОБКАМИ ПЕРЕДАЧ

Степень совершенства конструкции устройств, связанных с динамикой и подвижностью автомобилей, играет важную роль в решении проблемы пропускной способности улиц и перекрестков.

Разработана механическая ступенчатая коробка передач с усовершенствованной конструкцией привода ее управления, которая более компактна, имеет меньший вес на единицу передаваемого крутящего момента, более удобна в обслуживании и за счет меньшего количества деталей, передающих усилие на пары зубчатых колес каждой передачи, дешевле в производстве.

Ключевые слова: синхронизатор скорости вращения валов, сепаратор крепления цилиндрических роликов, резиновая лента, профили зубьев ведущих и ведомых зубчатых колес

Постановка проблемы

В настоящее время наблюдается существенное увеличение плотности и интенсивности транспортных потоков автомобилей, что снижает пропускную способность улиц и перекрестков и способствует образованию так называемых «пробок». Вышеуказанная проблема в определенной мере решается за счет совершенствования организации и регулирования дорожного движения [1, 2, 3]. Но не менее важными при рассмотрении этих вопросов являются динамика и приемистость самого автомобиля, которые, в свою очередь, зависят от степени совершенства конструкции автомобиля и его механизмов.

На современных автомобилях для изменения тягового усилия на ведущих колесах по величине и направлению широко используются типовые механические ступенчатые коробки передач [4, 5], которые обеспечивают переключение передач в зависимости от дорожного сопротивления. Они просты по конструкции и достаточно надежны и долговечны [6, 7]. Привод их управления состоит из механизма переключения передач, расположенного непосредственно в коробке, и рычага управления в кабине водителя. В конструкции всех современных механизмов переключения передач входит такое устройство, как синхронизатор, обеспечивающий включение передачи только после того, как сравниваются скорости соединяемых валов силами трения. При этом происходит кратковременное разъединение двигателя от трансмиссии.

Процесс же перехода от одной передачи к другой должен быть простым и без разрыва потока мощности, что сократит время переключения передач и сделает автомобиль более маневренным.

Цель работы

Целью работы является разработка конструкции привода управления механическими коробками передач путем усовершенствования конструкции их привода.

Изложение основного материала исследования

Для улучшения таких показателей, как простота и легкость управления коробкой передач, малое время на переключение передач, надежность в эксплуатации, минимальное количество регулировок, обеспечение высокой динамики автомобиля нами было предложено сохранить только один синхронизатор для прямой передачи, и изменить направление вхождения в зацепление зубчатых венцов с осевого на радиальное, что значительно упрощает

Резиновая лента 21 предназначена для возможности введения роликов 20 во впадины ведущих зубчатых колес при помощи башмака 24 и вилки переключения передач 23 (рисунок 2). Профили зубьев ведущих зубчатых колес 7, 10, 12, 14 (рисунок 1) укорочены (рисунок 3) для возможности размещения в них цилиндрических роликов 20. Профили зубьев ведомых зубчатых колес 8, 9, 11, 13 (рисунок 1) имеют скругленную поверхность с определенным радиусом R (рисунок 3).

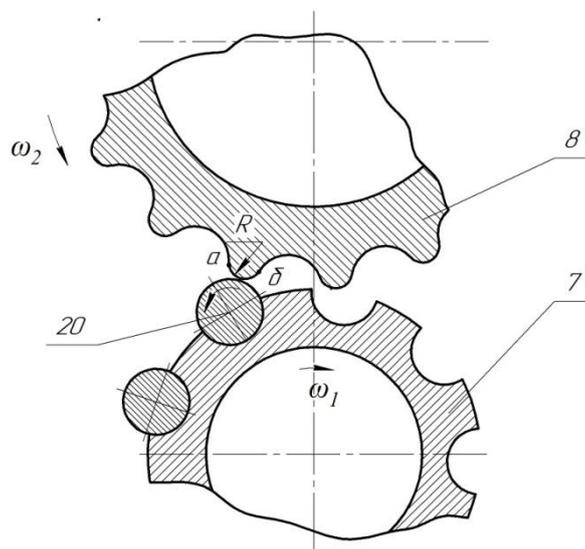


Рисунок 3 – Схема профилей зубьев ведущих и ведомых колес

Башмак 24 с вилкой 23 имеет возможность осевого перемещения. Поэтому при включении 1, 2, 3, 4 передачи, ступенчатые ролики с помощью башмака перемещаются в осевом направлении и входят во впадины ведущего зубчатого колеса, проворачиваются вместе с ним до соприкосновения с ведомым зубчатым колесом и передача крутящего момента осуществляется в радиальном направлении через цилиндрические ролики всей поверхностью каждого зуба. Это исключает возможность заклинивания ролика, поскольку профиль зубья ведомого колеса имеют скругленную поверхность. В момент их соприкосновения ролик проворачивается вокруг своей оси с дальнейшим обязательным заходом во впадину ведомого колеса.

Поэтому в начальный период включения 1, 2, 3, 4 передачи ступенчатые ролики с помощью вилки переключения и башмака перемещаются в осевом направлении и входят во впадину ведущего зубчатого колеса, проворачиваются вместе с ним до соприкосновения с ведомым зубчатым колесом. Когда же передача включена, то соединение ведущих и ведомых колес через тело качения (ролик) осуществляется только одноименными профильными поверхностями, именно в радиальном направлении.

Выводы

1. Предложенная конструкция привода коробки передач позволяет осуществлять переход с одной ступени передаточного числа на другую без разрыва силового потока, т. е. на ходу движения автомобиля.

2. При использовании данной конструкции привода нет необходимости в выравнивании угловых скоростей зубчатых колес, а значит такое устройство, как синхронизатор, уже не нужно, что значительно упрощает конструкцию коробки передач в целом.

3. Коробка передач с таким приводом более компактна, имеет меньший вес на единицу передаваемого крутящего момента, более удобна в обслуживании и, за счет меньшего количества деталей, передающих усилие на пары зубчатых колес каждой передачи, дешевле в производстве.

Список литературы

1. Дудников, А. Н. Разработка методики расчета коэффициентов приведения интенсивности для регулируемых перекрестков улиц / А. Н. Дудников, Н. С. Виноградов, М. В. Строителей // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2018. – № 4 (27). – С. 24–34.
2. Дудников, А. Н. Формулирование подходов к организации пассажирских городских автобусных перевозок с учетом безопасности дорожного движения / А. Н. Дудников, Н. С. Виноградов, С. А. Гау // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2018. – № 4 (27). – С. 14–23.
3. Дудников, А. Н. Формулирование теоретических основ проведения топографического анализа дорожно-транспортных происшествий в зонах городских пешеходных переходов / А. Н. Дудников, Н. Н. Дудникова, А. С. Быстров // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2018. – № 4 (27). – С. 35–45.
4. Ременцов, А. Н. Сравнительный анализ автомобильных коробок передач / А. Н. Ременцов, Мишра Абхишек // Грузовик. – 2014. – № 8. – С. 6–9.
5. Плетухов, А. В. Определение критериев оценки технического состояния автоматической коробки передач [Электронный ресурс] / А. В. Плетухов // Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых: сб. науч. трудов II Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 8–9 февраля 2018 г. – Омск : СибАДИ, 2018. – С. 113–117. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34877118>.
6. Тимашов, Е. П. Результаты экспертной оценки надежности автомобилей, их агрегатов и узлов / Е. П. Тимашов // Индустрия туризма и сервиса на пути инновационного развития: материалы международной научно-практической и научно-методической конференции, 29 марта 2018 г. – Белгород : Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2018. – С. 122–130. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35314435>
7. Тахтамышев, Х. М. Закономерности потоков отказов автомобилей, поступающих в зону ремонта автотранспортных предприятий / Х. М. Тахтамышев, Б. В. Шевченко // Научный вестник государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт». – 2016. – Т. 4. – С. 54–60. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28865946>.
8. А. с. 1295094 СССР, МКИ F 16 H 3/42. Коробка передач / Э. Н. Меликов, А. И. Севостьянов, К. Э. Меликов, А. В. Жуков. – № 3906940/25-28; заявл. 05.06.85; опубл. 07.03.87, Бюл. № 9.

А. И. Севостьянов, Д. А. Мокрушин, А. В. Олексенко
Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка
Привод управления коробками передач

В большинстве современных автомобилей для трансформации крутящего момента двигателя применяются относительно простые механические коробки передач.

Целесообразность их конструкций с точки зрения надежности, долговечности, технического обслуживания, ремонта, уровня унификации не вызывает сомнения.

Но в условиях высоких плотностей и интенсивностей транспортных потоков, особенно крупных городов, возникает проблема пропускной способности улиц и перекрестков. В решении этой многофакторной проблемы степень совершенства конструкции устройств, прямо связанных с динамикой и подвижностью автомобилей, играет важную роль.

Предложена конструкция привода коробки передач, позволяющая осуществлять переход с одной ступени передаточного числа на другую без разрыва силового потока, т. е. на ходу движения автомобиля. При использовании данной конструкции привода нет необходимости в выравнивании угловых скоростей зубчатых колес, а значит такое устройство, как синхронизатор, уже не нужно, что значительно упрощает конструкцию коробки передач в целом. Коробка передач с таким приводом более компактна, имеет меньший вес на единицу передаваемого крутящего момента, более удобна в обслуживании и за счет меньшего количества деталей, передающих усилие на пары зубчатых колес каждой передачи, дешевле в производстве.

СИНХРОНИЗАТОР СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВАЛОВ, СЕПАРАТОР КРЕПЛЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РОЛИКОВ, РЕЗИНОВАЯ ЛЕНТА, ПРОФИЛИ ЗУБЬЕВ ВЕДУЩИХ И ВЕДОМЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

A. I. Sevostianov, D. A. Mokrushin, A. V. Oleksenko
Automobile and Highway Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka
Gearbox Control Drive

Most modern automobiles to transform the engine torque use relatively simple mechanical gearboxes.

The feasibility of their structures in terms of reliability, durability, maintenance, repair, unification level is not in doubt.

But in conditions of high densities and intensities of traffic flow especially in cities, there is a problem of streets and crossings capacity. To solve this multiple-factor problem the perfection degree of these structures, connected directly with the automobile dynamics and mobility, plays an important role.

The design of the gearbox drive allowing to make the transmission from one gear ratio step to another without breaking the power flow that is on the automobile running, is suggested. When using this gearbox drive design there is no need to align angular velocity of gear wheels. So such device as a synchronizer is not needed any more that greatly simplifies the design of the gearbox in whole. The gearbox with this drive is more compact, it has less weight per unit of transmitted torque, it is more convenient to maintain and due to the smaller number of parts transmitting force on a pair of gear wheels of each gear is cheaper to manufacture.

SPEED SYNCHRONIZER OF SHAFT REVOLUTION, ATTACHMENT CAGE OF CYLINDER ROLLERS, RUBBER TAPE, TOOTH PROFILES OF DRIVING AND DRIVEN GEARS

Сведения об авторах:

А. И. Севостьянов

Телефон: +38 (071) 421-45-90
 Эл. почта: alekseiSevostyanov1507@gmail.com

Д. А. Мокрушин

Телефон: +38 (071) 334-40-36
 Эл. почта: dimloid@mail.ru

А. В. Олексенко

Телефон: +38 (071) 411-52-17
 Эл. почта: 8788210@gmail.com

Статья поступила 15.02.2019

© А. И. Севостьянов, Д. А. Мокрушин, А. В. Олексенко, 2019

Рецензент: В. В. Быков, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»