

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Инженерный институт**



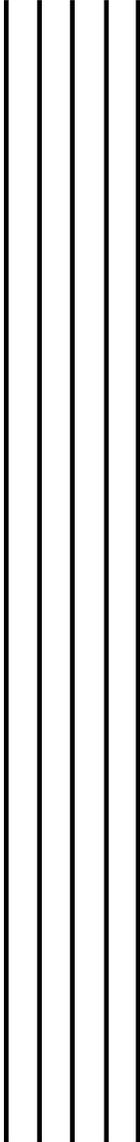
Кафедра «Автомобили и тракторы»

Проблемная лекция

Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТМО

Тема: Трансмиссия автомобиля. Сцепление

Новосибирск 2017



Кафедра автомобилей и тракторов

УДК
ББК

Составитель: ст. препод. С.П. Матяш,

Рецензент канд. техн. наук, доцент И.В.Тихонкин

Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТТМО. Проблемная лекция. «Трансмиссия автомобиля. Сцепление» / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. Матяш С.П. – Новосибирск, 2017. – 28с.

Предназначен для студентов обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (профиль Организация безопасности движения).

Утверждены и рекомендованы к изданию методической комиссией Инженерного института (протокол №10 от 30 мая 2017 г).

© Новосибирский ГАУ, 2017
© Инженерный институт, 2017

Трансмиссия предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля. При передаче крутящего момента происходит его изменение и распределение между ведущими колесами. Изменение крутящего момента в трансмиссии можно оценивать ее передаточным числом, равным отношению частот вращения коленчатого вала двигателя и ведущих колес, если не учитывать потери энергии в трансмиссии.

Разделив крутящий момент, подведенный к ведущим колесам, на радиус колес, получим силу тяги P_t , т. е. силу, обеспечивающую движение автомобиля в результате взаимодействия колес с дорогой.

Сила тяги затрачивается на преодоление сил сопротивления движению:

- силы сопротивления качению колес;
- силы сопротивления воздуха;
- силы сопротивления подъему;
- силы сопротивления разгону.

Сумма сил сопротивления движению может меняться в широких пределах в зависимости от условий движения. Соответственно должна изменяться сила тяги на ведущих колесах, главным образом вследствие изменения крутящего момента в трансмиссии. Сила тяги ограничивается сцеплением ведущих колес с дорогой. Максимальная сила тяги равна произведению коэффициента сцепления колеса с дорогой на сцепной вес, т. е. на часть веса автомобиля, приходящуюся на ведущие колеса.

Наибольшая сила тяги может быть реализована при наличии на автомобиле привода ко всем колесам.

Трансмиссии по характеру связи между двигателем и ведущими колесами разделяют на механические, гидрообъемные, электрические и комбинированные (гидромеханические, электромеханические).

Наибольшее распространение на современных автомобилях получили механические трансмиссии, которые могут быть выполнены по различным схемам в зависимости от назначения автомобиля, расположения на нем двигателя и ведущих колес.

Для оценки трансмиссии и для характеристики автомобиля применяют колесную формулу.

Механические трансмиссии. Для автомобилей с колесной формулой 4x2 наиболее часто применяется схема с передним размещением двигателя, задними ведущими колесами и с центральным относительно продольной оси расположением основных частей трансмиссии (ВАЗ, ГАЗ и др.). Крутящий момент от двигателя 1 (рис. 1) через сцепление 2 передается к коробке передач 3.

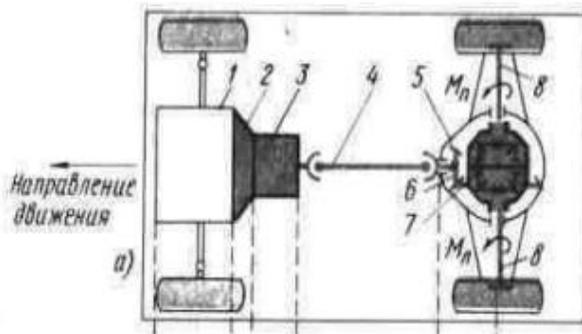


Рис. 1 Схема трансмиссии автомобиля

В коробке передач крутящий момент изменяется в соответствии с включенной передачей. Водитель выбирает передачу в зависимости от условий движения. Сцепление и коробка передач обычно конструктивно объединены в один блок с двигателем, образуя силовой агрегат. От коробки передач крутящий момент через карданную передачу 4 (рис. 1) передается к главной передаче 6, в которой он увеличивается, и далее через дифференциал 7 и полуоси 8 подводится к ведущим колесам. Дифференциал распределяет момент между правым и левым колесами (моменты M_p и M_l). Главная передача, дифференциал и полуоси, размещенные в общем картере, составляют ведущий мост 5.

Механические трансмиссии легковых автомобилей с колесной формулой 4x2 часто выполняют по другой схеме: с расположением двигателя, сцепления и коробки передач непосредственно у ведущего моста: задние ведущие колеса и

двигатель сзади (рис. 2, а) или передние ведущие колеса и двигатель впереди (рис. 2 б).

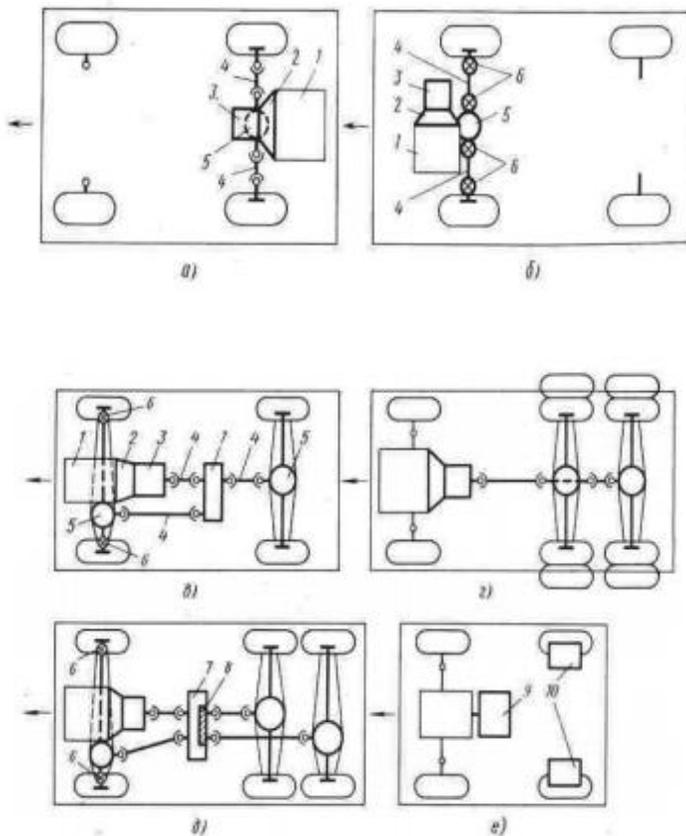


Рис.2 Компоновочные схемы трансмиссий

При такой схеме трансмиссии не нужна карданная передача между коробкой передач и ведущим мостом. Привод ведущих колес осуществляется не полуосями, а карданными передачами.

В приводе к ведущим управляемым колесам устанавливают карданные шарниры б равных угловых скоростей.

На рис. 2в показана механическая трансмиссия автомобиля 4x4. По сравнению с трансмиссией автомобиля 4 x2 в нее дополнительно входят раздаточная коробка 7, от которой крутящий момент подводится как к переднему, так и к заднему ведущим мостам отдельными карданными передачами 4. Передний ведущий мост кроме главной передачи, дифференциала и полуосей в приводе колес имеет карданные шарниры 6, которые обеспечивают возможность подведения крутящего момента к передним ведущим управляемым колесам. Иногда в раздаточных коробках устанавливают межосевой дифференциал 8(рис.2д), распределяющий крутящий момент между ведущими мостами в определенной пропорции.

В механических трансмиссиях трехосных автомобилей крутящий момент к промежуточному и заднему ведущим мостам может подводиться одним общим валом (рис. 2 г) или отдельно двумя валами(рис.2 д). В первом случае главная передача промежуточного моста имеет проходной ведущий вал. В раздаточных коробках трехосных автомобилей со всеми ведущими колесами предусмотрено устройство для выключения привода переднего моста (ЗИЛ-131) или установлен межосевой дифференциал, распределяющий крутящий момент в определенной пропорции между передним и двумя другими ведущими мостами. При раздельном приводе промежуточного и заднего мостов раздаточная коробка может иметь межосевой дифференциал, распределяющий крутящий момент между этими

двумя мостами. В трансмиссиях некоторых трехосных автомобилей, выполненных по схеме (рис. 2 г), межосевой дифференциал иногда установлен в картере промежуточного моста (КамАЗ-5320).

Все более широкое распространение на автомобилях получают гидромеханические коробки передач, в которые входят гидротрансформатор и механическая коробка передач. Гидротрансформатор устанавливают вместо сцепления. Крутящий момент от гидротрансформатора передается к механической коробке передач, в которой передачи включаются с помощью фрикционных механизмов. Такая трансмиссия называется комбинированной (гидромеханической).

Гидрообъемные и электрические трансмиссии. Структурные схемы таких трансмиссий одинаковы. В первом случае насос 9 (рис. 2 е), приводимый в работу от двигателя внутреннего сгорания, соединен трубопроводами с гидромоторами 10, валы которых соединены с ведущими колесами автомобиля.

Гидростатический напор жидкости, создаваемый насосом, реализуется в виде крутящего момента на валах гидромоторов. В электрических трансмиссиях двигателем внутреннего сгорания приводится в работу генератор 9 (рис. 2 е), ток от которого поступает к электродвигателям 10. Ведущие колеса с гидромоторами или электродвигателями, устанавливаемыми в них, называют гидромотор-колесами или электромотор-колесами. При применении быстроходных гидромоторов и

электродвигателей в ведущих колесах используют зубчатые понижающие передачи— колесные редукторы.

Сцепление предназначено для кратковременного разобщения коленчатого вала двигателя от трансмиссии и последующего их плавного соединения, необходимого при трогании автомобиля с места и после переключения передач во время движения.

Вращающиеся детали сцепления относят или к ведущей части, соединенной с коленчатым валом двигателя, или к ведомой части, разобщаемой с ведущей при выключении сцепления. В зависимости от характера связи между ведущей и ведомой частями различают фрикционные, гидравлические и электромагнитные (порошковые) сцепления. Наиболее распространены фрикционные сцепления, у которых крутящий момент передается с ведущей части на ведомую силами трения, действующими на поверхностях соприкосновения этих частей. У гидравлических сцеплений (гидромуфт) связь ведущей и ведомой частей осуществляется потоком жидкости, движущимся между этими частями, а у электромагнитных сцеплений— магнитным полем.

Крутящий момент передается через сцепления без преобразования— момент на ведущей части M_1 равен моменту на ведомой части M_2 .

Фрикционное сцепление показано на рис. 3. К ведущей части относят маховик 3 двигателя, кожух 1 и нажимной диск 2, к ведомой— ведомый диск 4. Нажимной диск 2 соединен с кожухом 1

упругими пластинами 5 или какой-то другой подвижной связью. Это обеспечивает передачу 4 крутящего момента от кожуха на нажимной диск и перемещение нажимного диска 2 в осевом направлении при включении и выключении сцепления. Кроме того, во фрикционном сцеплении выделяют группу деталей, осуществляющих включение—выключение и привод сцепления.

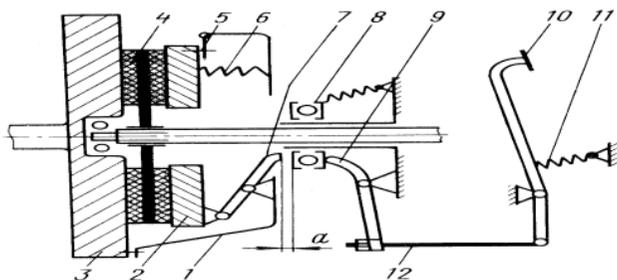


Рис. 3 Схема фрикционного сцепления

Включение сцепления происходит под действием силы, создаваемой пружинами 6, а выключение— в результате преодоления этой силы при повороте рычагов 7 (обычно их три или четыре) относительно точек их крепления к кожуху 1. Рычаги 7 вращаются вместе с кожухом, поэтому для передачи на них воздействия от невращающихся деталей используется муфта выключения с выжимным подшипником 8. Муфта перемещаетсявилкой 9. К приводу сцепления относят педаль 10, тягу 12, пружину 11,вилку 9. Если педаль 10 отпущена, то сцепление включено, так как ведомый диск 4 зажат между маховиком 3 и нажимным диском 2 усилием пружин 6. Крутящий момент передается от ведущей части на

ведомую через поверхности 5 соприкосновения ведомого диска с маховиком и нажимным диском. При нажатии на педаль 10 сцепление выключается, так как муфта выключения с подшипником 8, перемещаясь вдоль оси по направлению к маховику, поворачивает рычаги 7 и они отодвигают нажимной диск 2 от ведомого диска 4.

Фрикционные сцепления по числу ведомых дисков делят на однодисковые, двухдисковые и многодисковые.

Для включения фрикционных сцеплений используют усилие одной центральной пружины или нескольких периферийных, а иногда давление жидкости, магнитное поле

Привод фрикционного сцепления может быть механическим, гидравлическим, электромагнитным. На большинстве отечественных легковых и грузовых автомобилях применены механические или гидравлические приводы. Электромагнитные приводы используют при автоматизации управления сцеплением главным образом на легковых автомобилях. Для облегчения управления сцеплением устанавливают механические (сервопружины), пневматические или вакуумные усилители.

Составитель: *Сергей Петрович Матяш*

Проблемная лекция

Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТМО

Тема: Трансмиссия автомобиля. Сцепление

Подписано к печати 30 мая 2017 г. Формат 40×64^{1/14}
Объем 1,5 уч.-изд. л. Изд. №__ Заказ №__
Тираж 50 экз.

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института
Новосибирский ГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147