

# **Лекция №3**

## **Трансмиссии автомобилей**

- 1. Назначение, классификация и виды трансмиссий.**
  - 2. Общее устройство механической и гидромеханической трансмиссии.**
  - 3. Неисправности трансмиссии автомобилей.**
- 

## **1. Назначение, классификация и виды трансмиссий.**

**Трансмиссией называется** совокупность агрегатов и механизмов автомобиля передающих крутящий момент от двигателя к ведущим колесам и изменяющих его по величине и направлению.

**Требования предъявляемые к трансмиссиям:**

- обеспечивать надежную связь двигателя с ведущими колесами,
- иметь возможность изменения направления вращения ведущих колес,
- обеспечивать передачу части мощности двигателя на привод рабочих органов прицепных или навесных машин,
- иметь небольшие габаритные размеры агрегатов и механизмов
- иметь высокие КПД и надежность,
- низкую трудоемкость технического обслуживания.

**Трансмиссии классифицируются по двум основным признакам:**

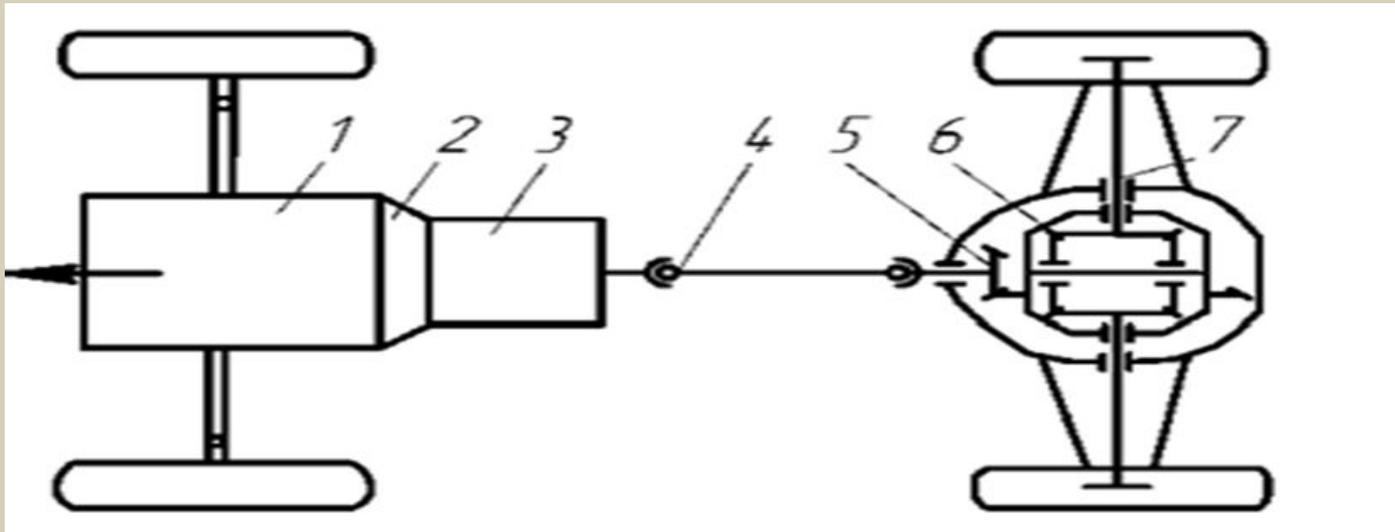
1. По способу изменения передаточных чисел трансмиссии.

- ступенчатые,
- бесступенчатые,
- комбинированные.

2. По способу преобразования крутящего момента.

механические, гидравлические, электрические и комбинированные.

Механическая трансмиссия представляет собой трансмиссию, в которой для плавной передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам используется сила трения. Она надежна, имеет высокий коэффициент полезного действия.



От двигателя-1, далее сцепление-2, коробку передач-3 крутящий момент через карданную передачу-4 передается к главной передаче-5, в которой он увеличивается, и далее через дифференциал-6 и полуоси-7 подводится к ведущим колесам.

**Состоит:** сцепление-2; коробка передач-3; раздаточная коробка (для автомобилей с 2 и более ведущими мостами); карданная передача-4; главная передача-5; дифференциал-6; полуоси-7.

## **Комбинированная ( гидромеханическая) трансмиссия.**

(БелАЗ-540, МАЗ, и др.)

### **Состоит:**

- гидротрансформатор (устанавливается вместо сцепления);
- механическая коробка передач.

## **Электрическая трансмиссия.** (БелАЗ-549,7519.75211

грузоподъемностью 75 - 170 т).

### **Состоит:**

- генератор постоянного тока (приводится в действие – V образным дизелем с турбонаддувом);
- тяговые электродвигатели ведущих колес.

## **Гидравлическая трансмиссия.**

### **Состоит:**

- гидронасос;
- гидродвигатели.

Обеспечивает преобразование механической энергии в напор циркулирующей жидкости. В такой трансмиссии гидронасос, приводится в действие от ДВС.

**Изменение крутящего момента в трансмиссии характеризуется ее передаточным числом:**

$$i = n_{кв} / n_{вк}$$

**где:**  $n_{кв}$  – частота вращения коленчатого вала.

$n_{вк}$  – частота вращения ведущих колес.

Наибольшее распространение на современных автомобилях получили механические трансмиссии, которые могут быть выполнены по различным **схемам в зависимости от:**

- назначения автомобиля,
- расположении на нем двигателя,
- расположения ведущих колес.

Для оценки трансмиссии и для характеристики автомобиля применяют колесную формулу, где первая цифра обозначает число колёс, а вторая число ведущих колес.

- 4x2
- 4x4
- 6x4
- 6x6 (КАМАЗ 4310)

**1. 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.

## **2. Колесная формула 4x4**

В состав трансмиссии входит дополнительно раздаточная коробка, от которой крутящий момент подводится как к переднему, так и к заднему ведущему мостам.

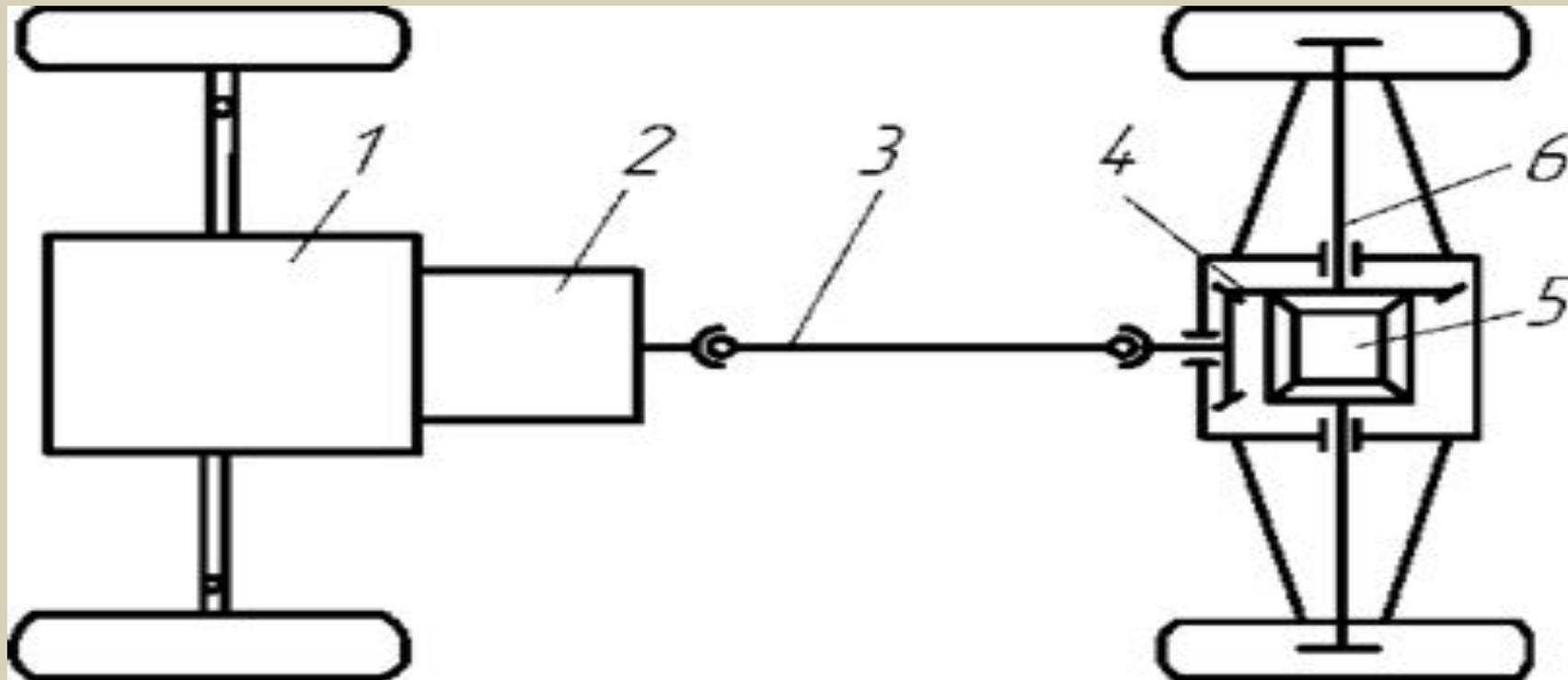
В раздаточной коробке устанавливают дифференциал, распределяющий крутящий момент между ведущими мостами в определенной пропорции.

## **3. Колесная формула 6x6**

В механических трансмиссиях трехосных автомобилей крутящий момент к промежуточному и заднему ведущим мостам может подводиться одним общим валом или отдельно двумя валами. В первом случае главная передача промежуточного моста имеет проходной ведущий вал.

При отдельном приводе промежуточного и заднего мостов раздаточная коробка имеет межосевой дифференциал, распределяющий крутящий момент между этими двумя мостами.

# Схема гидромеханической трансмиссии

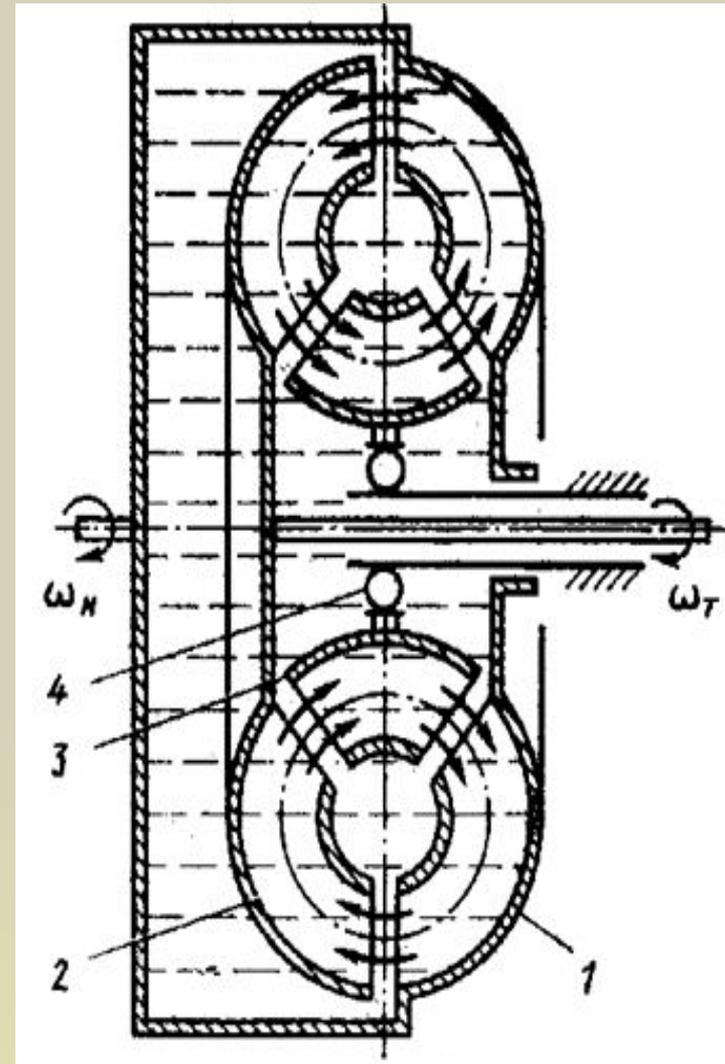


1 – двигатель; 2 – гидромеханическая коробка передач (включающая гидротрансформатор и механическую коробку передач); 3 – карданная передача; 4 – главная передача; 5 – дифференциал; 6 – полуоси.

# Схема гидротрансформатора

**1 – насосное колесо; 2 – турбинное колесо; 3 – реактор; 4 – роликовый механизм свободного хода.**

При работающем двигателе воздействие лопастей насосного колеса на жидкость заставляет ее не только вращаться вместе с ним, но и перемещаться вдоль лопастей. Выйдя из насосного колеса, поток жидкости проходит через турбинное колесо, затем через реактор и возвращается в насосное колесо, образуя замкнутый круг циркуляции. При этом насосное колесо передает энергию потоку жидкости, который далее передает ее на турбинное колесо. Величина передаваемой потоком жидкости энергии и силового воздействия на лопасти турбинного колеса зависит от абсолютной скорости жидкости.



## **Достоинства гидротрансформатора:**

- применение гидротрансформатора обеспечивает плавное трогание трактора с места,
- повышает долговечность двигателя и механизмов трансмиссии,

**Недостатком гидромеханической трансмиссии** являются - более низкий по сравнению с механической КПД, что ухудшает тягово-скоростные свойства.

Однако один гидротрансформатор не обеспечивает требуемого для движения автомобиля диапазона передаточных чисел при высоком КПД, полного разъединения ведущего вала от ведомого и движения задним ходом. Поэтому гидротрансформаторы применяют в сочетании с механическими ступенчатыми коробками передач.

**Трансмиссия (от лат. transmissio — передача) — совокупность механизмов автомобиля, осуществляющих передачу мощности (вращения) от двигателя к колесам.**

## **2. Назначение и общее устройство механической трансмиссии.**

**Сцепление служит для кратковременного отсоединения двигателя от трансмиссии и плавного соединения их вновь при трогании с места, и после переключения передач.**

**Конструкция сцеплений должна обеспечивать следующие требования:**

- надежно передавать крутящий момент двигателя ведущему валу трансмиссии;
- обеспечивать полное «чистое» включение и выключение сцепления;
- хороший отвод тепла от трущихся деталей, плавное соединение ведущих и ведомых деталей;
- ведомая часть сцепления должна обладать небольшим моментом инерции;
- обеспечивать гашение высокочастотных крутильных колебаний;
- быть легким и удобным в управлении и эксплуатации.

**Принцип действия сцепления основан на использовании сил трения, возникающих между дисками.**

Если к маховику двигателя прижать пружинами ведомый диск, установленный на первичном валу коробки передач, что за счет сил трения можно передавать крутящий момент с двигателя на коробку передач.

**Сцепление имеют следующую классификацию.**



**Коробка передач** служит для изменения крутящего момента по величине и направлению и для разобщения двигателя от трансмиссии во время стояния автомобиля и при движении его по инерции. Изменение крутящего момента достигается при помощи зацепления пар шестерен с различным числом зубьев.

**Раздаточная коробка** служит для распределения крутящего момента между мостами, а также его перераспределения в определенной пропорции между ними при наличии межосевого дифференциала.

**Карданная передача** служит для передачи крутящего момента от коробки передач или раздаточной коробки к ведущим мостам автомобиля.

**Ведущие мосты состоят из:**

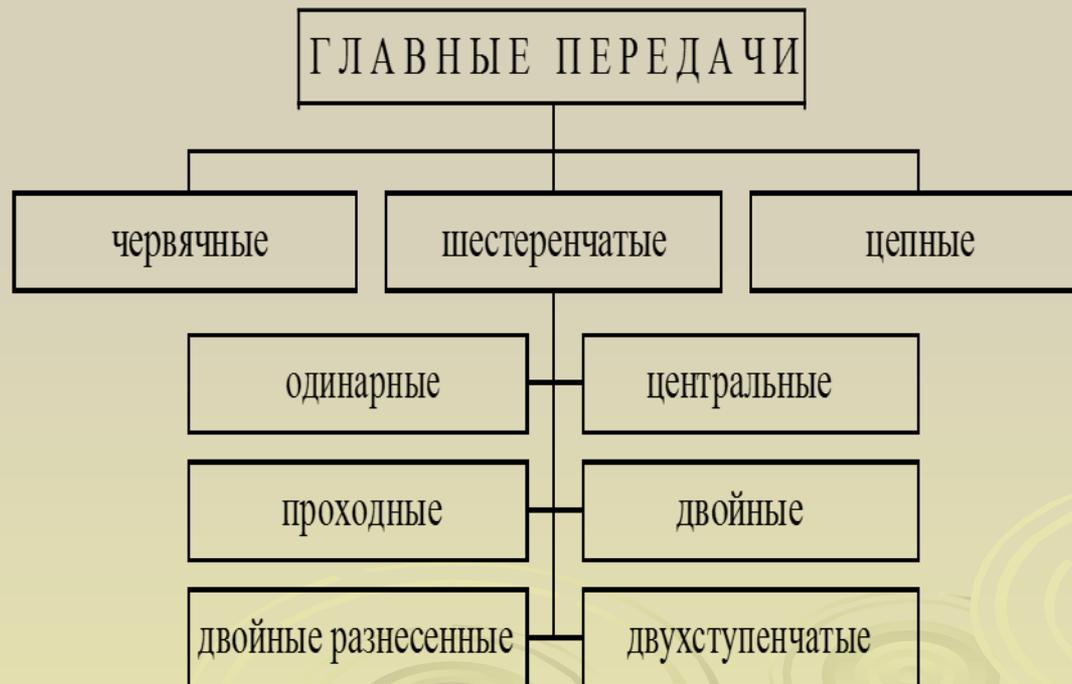
- главной передачи,
- межколесного дифференциала,
- полуоси,
- шарниров равных угловых скоростей (передний ведущий мост).

**Главная передача** служит для увеличения крутящего момента и передачи его на полуоси.

**Полуоси служат** для передачи крутящего момента от дифференциала на ведущие колеса.

**Межколесный дифференциал** позволяет колесам одного моста катиться с различными скоростями при движении на поворотах или по неровной дороге.

**Шарниры равных угловых скоростей** обеспечивают передачу крутящего момента на передние управляемые колеса при изменяющихся углах их поворота.



### **3. Неисправности трансмиссии автомобилей.**

#### **СЦЕПЛЕНИЕ**

- Износ ведомого диска (фрикционных накладок, шлицов, демпферов);
- Износ рабочих поверхностей маховика и ведущего диска;
- Повреждение демпферов, диафрагменной отжимной пружины;
- Износ выжимного подшипника и повреждение его приводной вилки;

#### **КОРОБКА ПЕРЕДАЧ**

- Повышенная шумность работы (при разных режимах). Износ подшипников валов или муфт синхронизаторов.
- Снижение четкости переключения КПП, затрудненное включение передачи. Износ синхронизаторов или шестерен, повреждение ползунов переключения.
- Выбивание скорости. (Износ синхронизаторов, шестерен, механизма переключения );
- Подтеки масла. Износ сальников коробки и послабления крепежных элементов крышек.
- Хруст при переключении передач. Сильно изношены шестерни и синхронизаторы, а также большой люфт валов;

## **КАРДАННЫЕ ВАЛЫ**

- Стук при наборе скорости. - Неисправность крестовины шарнира или его подшипников.
- Вибрации при движении. Большой люфт в шарнирах, разбалансировка или изгиб самого вала.

## **ВЕДУЩИЙ МОСТ**

- Повышенный шум со стороны моста. Износ подшипников, деформации балки моста или полуосей, износа шлицевых соединений;
- Стуки при начале движения. Увеличен зазор в шлицевых соединениях или зацеплении шестерен главной передачи; Утечка смазки. Износ сальников.