

# Раздел 4. Конструкция автомобиля

## Тема : Трансмиссия

### УРОК № 103

#### Назначение и типы.

#### Общее устройство и принцип работы

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 3 Трансмиссия, стр. 124,

Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ,  
под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр.  
275, Пузанков А.Г.

Что такое – трансмиссия автомобиля ?



# **Трансмиссией называется - силовая передача, осуществляющая связь двигателя с ведущими колесами автомобиля.**

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Для чего служит трансмиссия автомобиля?



# **Трансмиссия** служит для передачи от двигателя к ведущим колесам мощности и крутящего момента, необходимых для движения автомобиля

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К. ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Крутящий момент, подведенный от двигателя к ведущим колесам  $M_T$ , стремится сдвинуть их относительно поверхности дороги в сторону, противоположную движению автомобиля

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

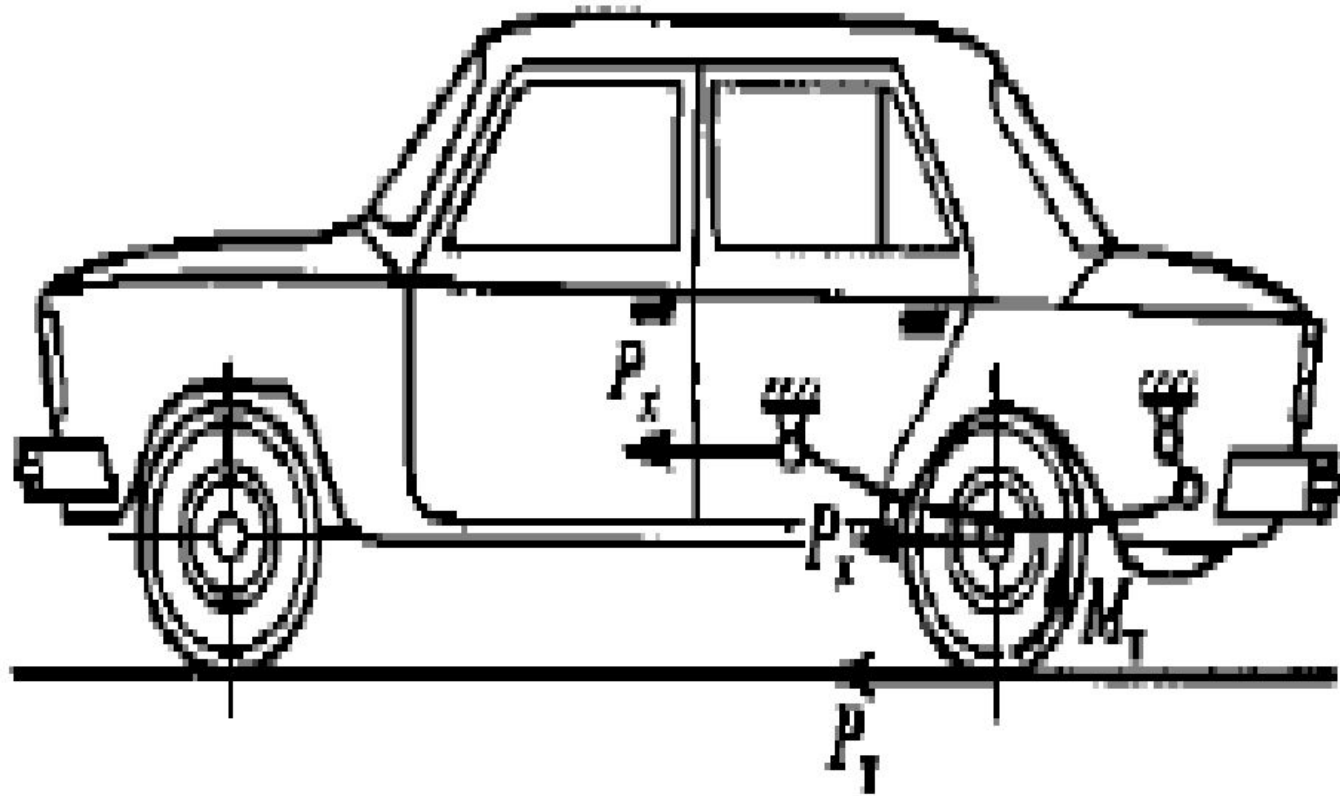


Рис. 30.1. Движущие силы автомобиля

Вследствие этого из-за противодействия дороги на ведущих колесах возникает тяговая сила  $P_t$  (сила тяги на колесах), которая направлена в сторону движения и является движущей силой автомобиля

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

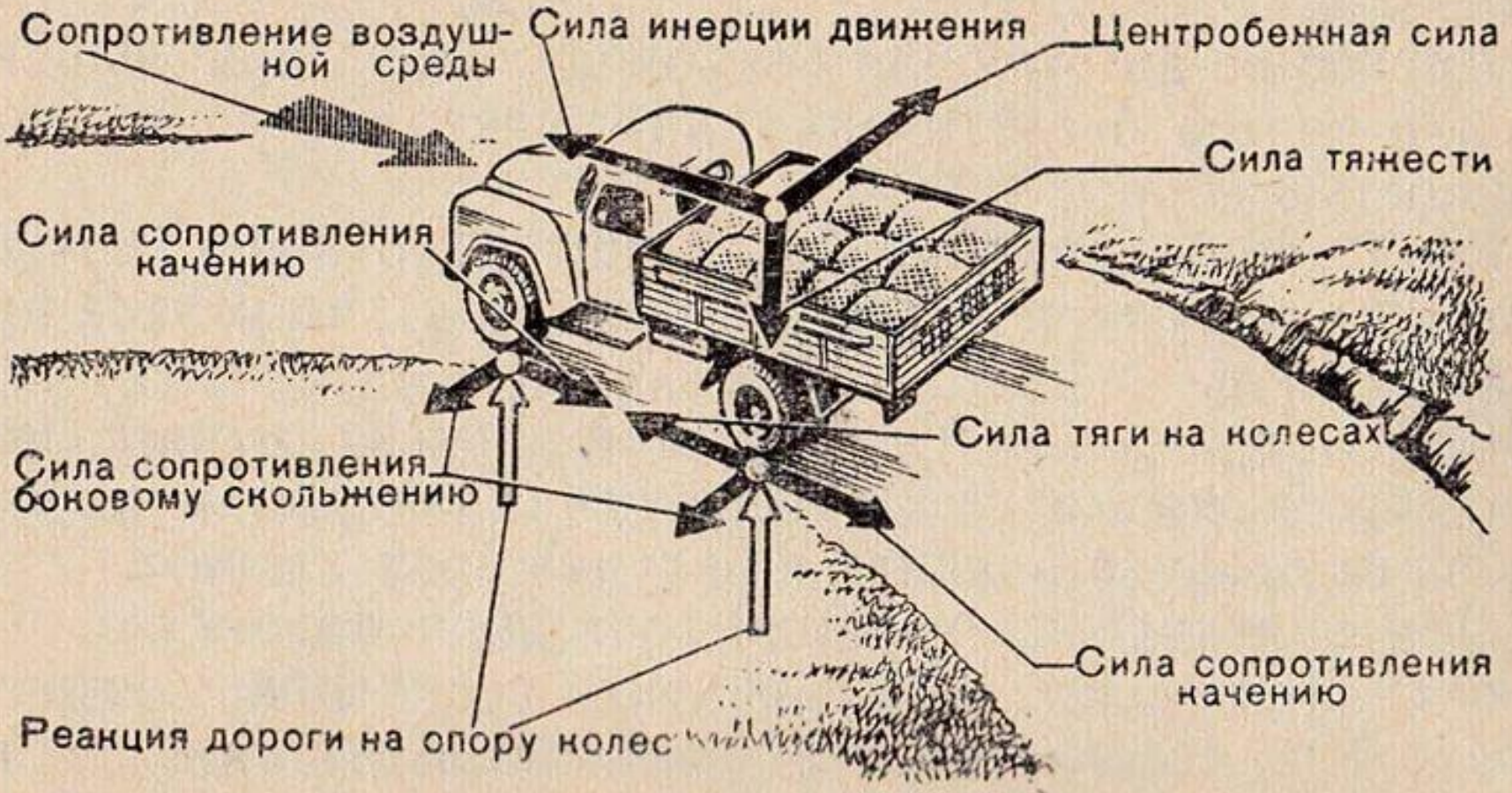


Схема сил, действующих на автомобиль

Тяговая сила вызывает возникновение на ведущем мосту толкающей силы  $P_T$ , которая через подвеску передается на кузов и приводит в движение автомобиль

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

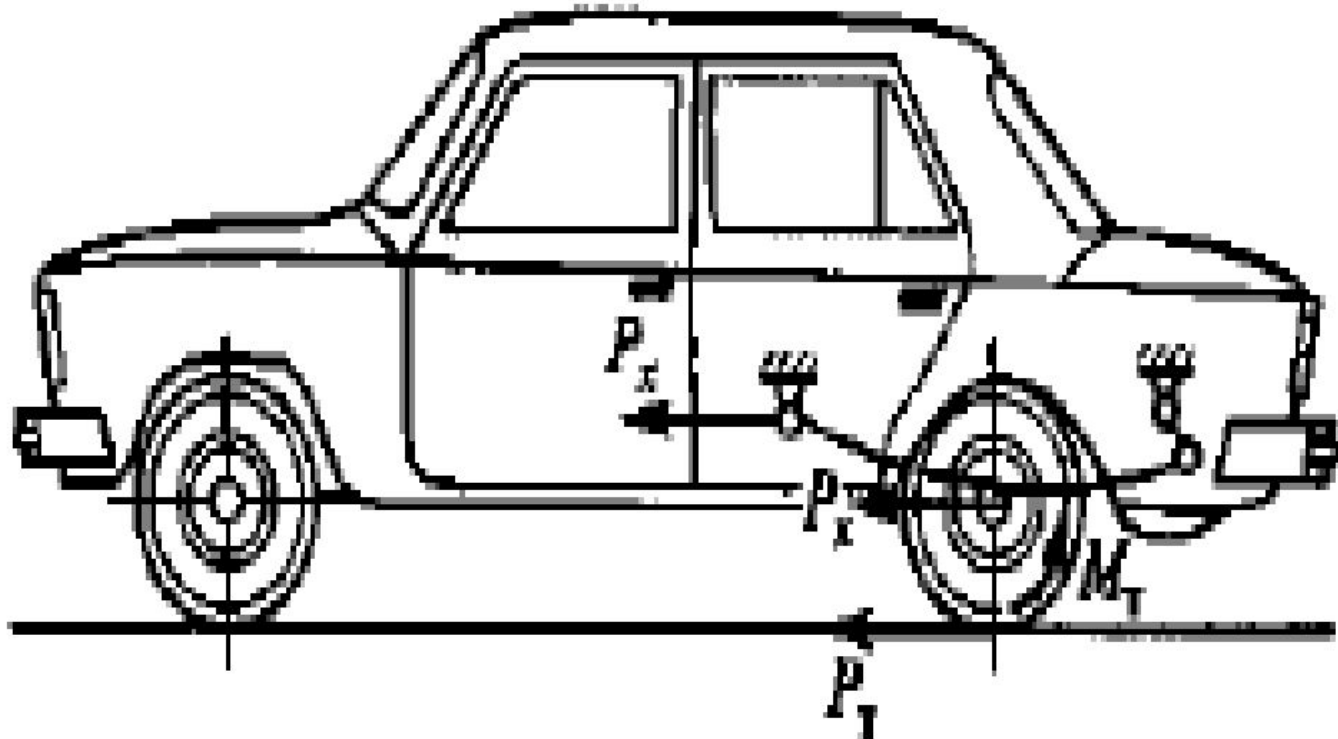


Рис. 30.1. Движущие силы автомобиля



В зависимости от того, какие колеса автомобиля являются ведущими (передние, задние или те и другие), мощность и крутящий момент могут подводиться только к передним, только к задним или к передним и задним колесам одновременно, а автомобиль соответственно будет переднеприводным, заднеприводным или полноприводным

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

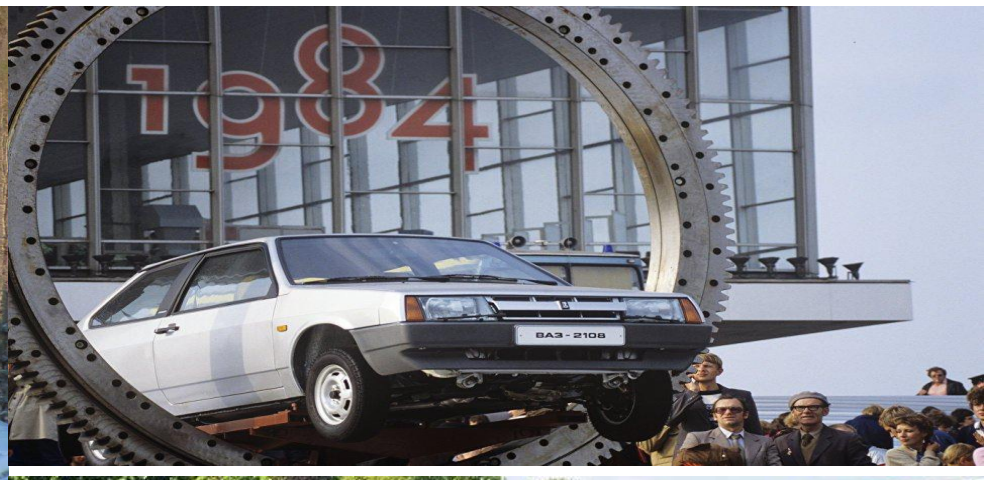


# THE END



# Переднеприводные и заднеприводные автомобили имеют ограниченную проходимость и предназначены для эксплуатации на дорогах с твердым покрытием и сухих грунтовых дорогах

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



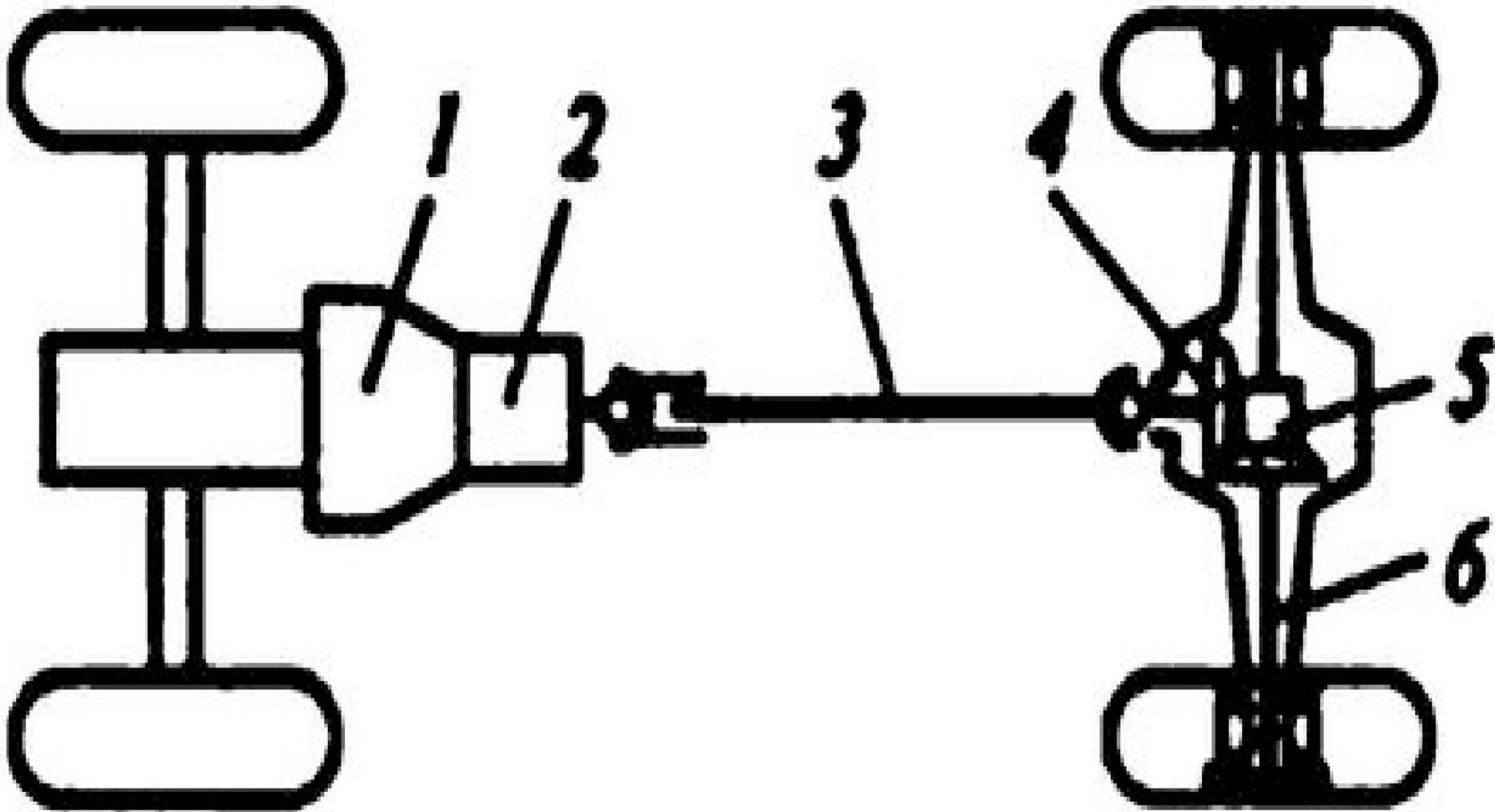
Преодоление ручья на Жигулях  
© Анатолий Матвейчук / Фотобанк Лори



Переднеприводные и заднеприводные автомобили имеют ограниченную проходимость и имеют колесную формулу 4x2.

В этой формуле первая цифра означает общее число колес автомобиля, а вторая — число ведущих колес

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Если ведущие колеса двухскатные (грузовые автомобили, автобусы) и, следовательно, общее их число равно 6, то колесная формула этих автомобилей имеет также обозначение 4x2

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



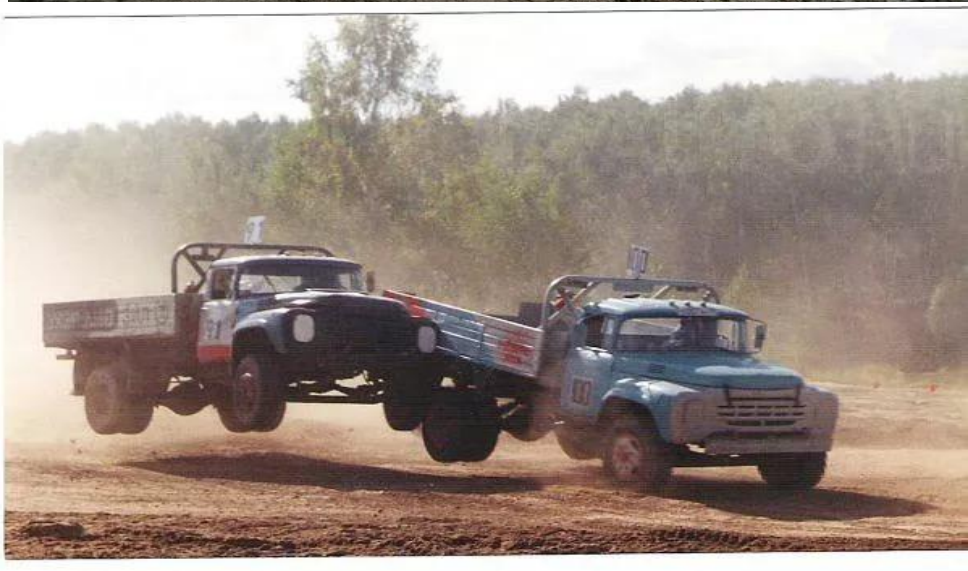
# Полноприводные двухосные автомобили и трехосные автомобили с двумя задними ведущими мостами **обладают повышенной проходимостью**

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# Они способны двигаться по плохим дорогам и вне дорог. Их колесные формулы имеют обозначения соответственно 4x4 и 6x4

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Полноприводные трех- и четырехосные автомобили имеют высокую проходимость — могут преодолевать рвы, ямы и другие подобные препятствия. Их колесные формулы обозначаются соответственно 6х6 и 8х8

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО





# THE END



KAVKAZOFF.RU

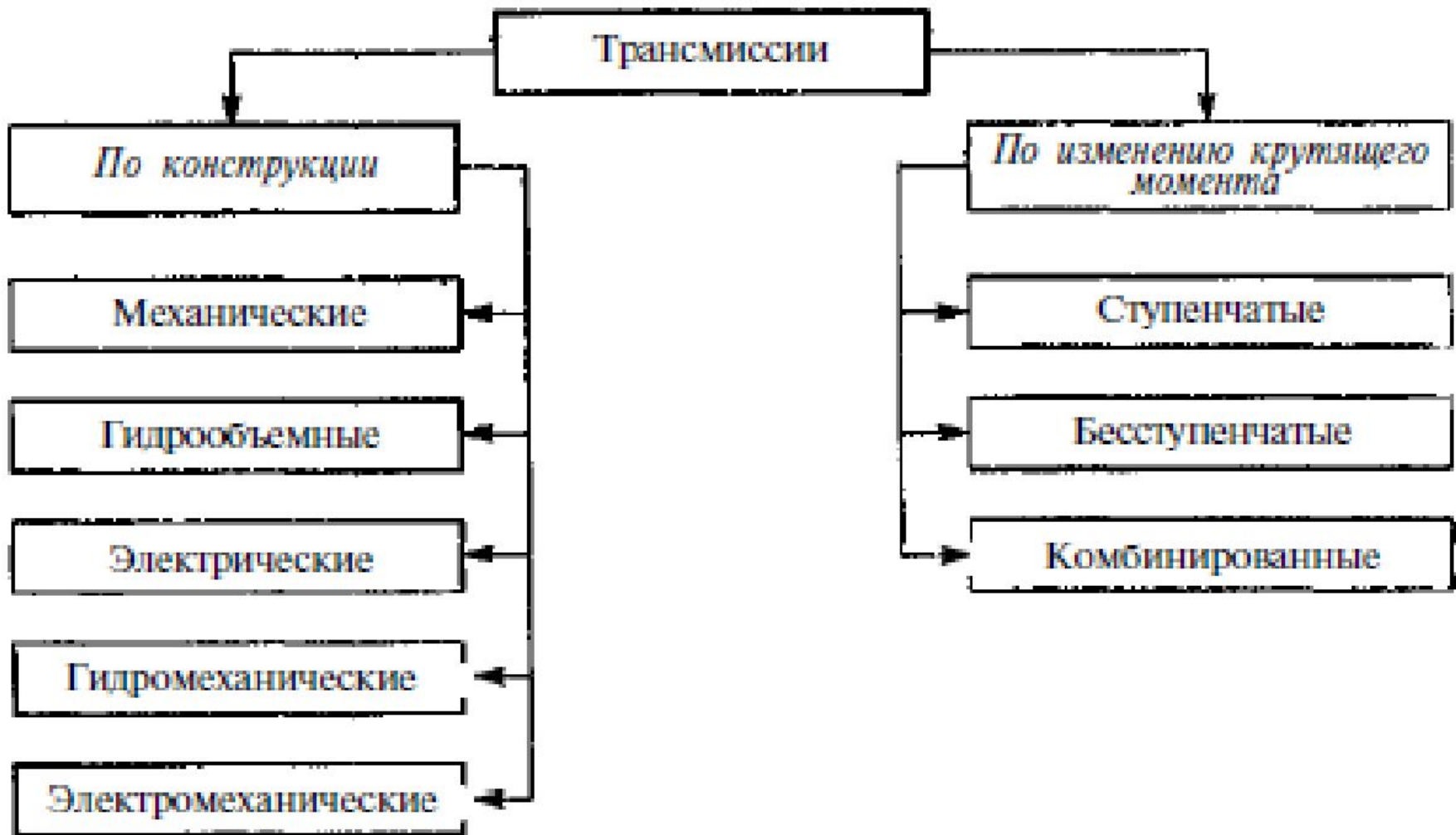
# Колесная формула характеризует не только проходимость автомобиля, но также тип его трансмиссии

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# На автомобилях применяют трансмиссии различных типов

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ,  
под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# Наиболее распространены **механические ступенчатые** и **гидромеханические трансмиссии**. Трансмиссии других типов имеют ограниченное применение

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# Выбор типа трансмиссии зависит от назначения автомобиля и взаимного расположения двигателя и ведущих колес

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# Характер применения передаваемого крутящего момента в разных трансмиссиях различен

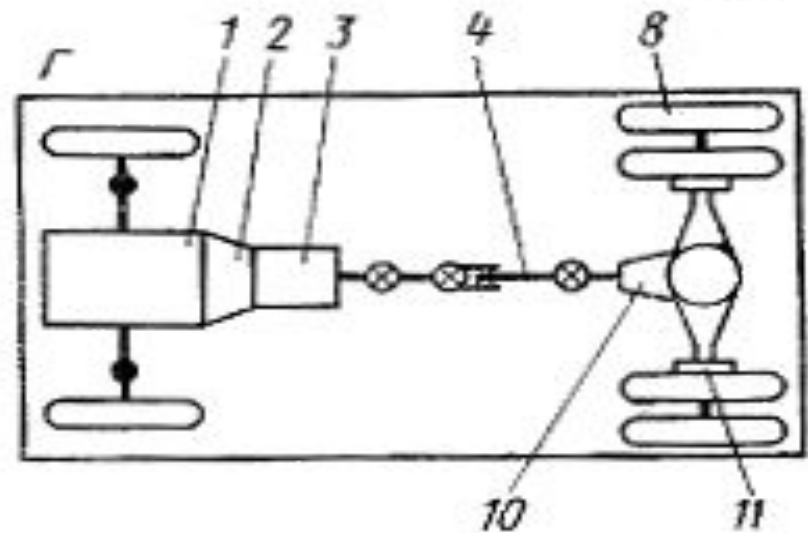
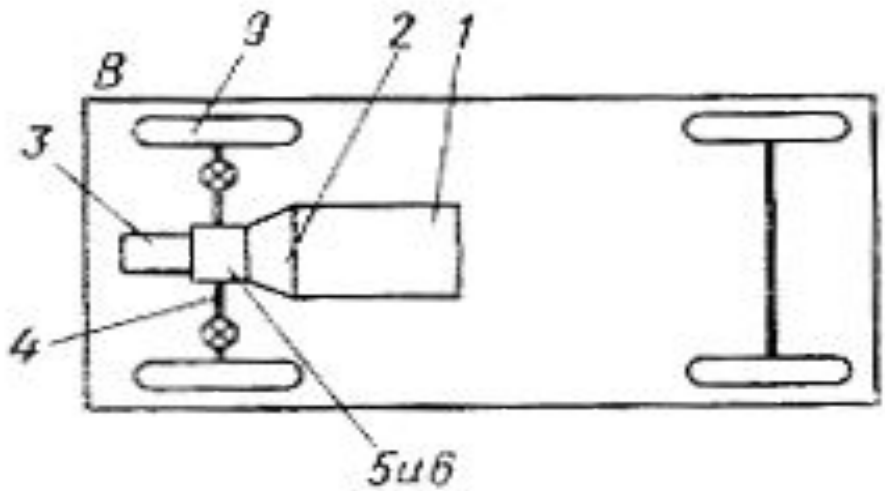
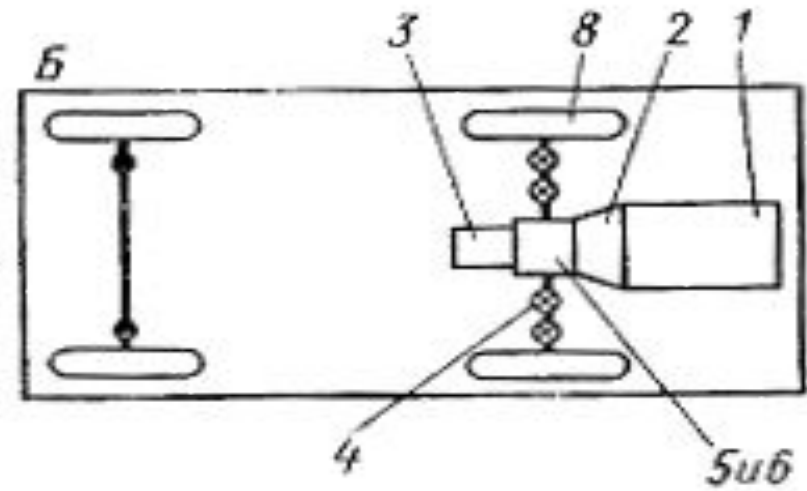
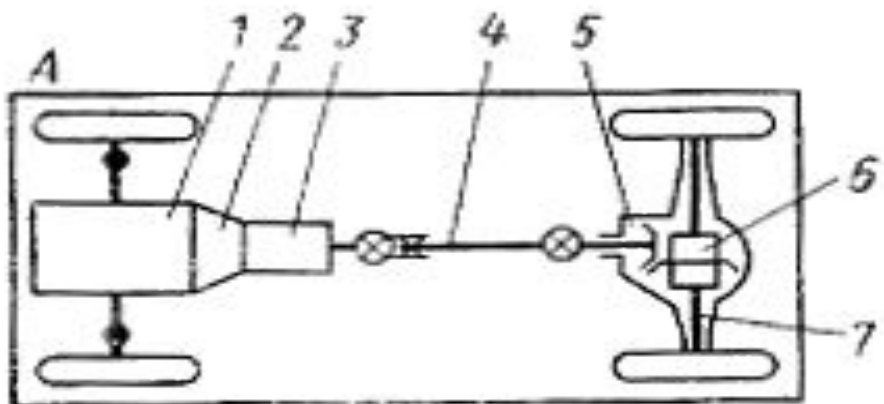
Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 390. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# THE END



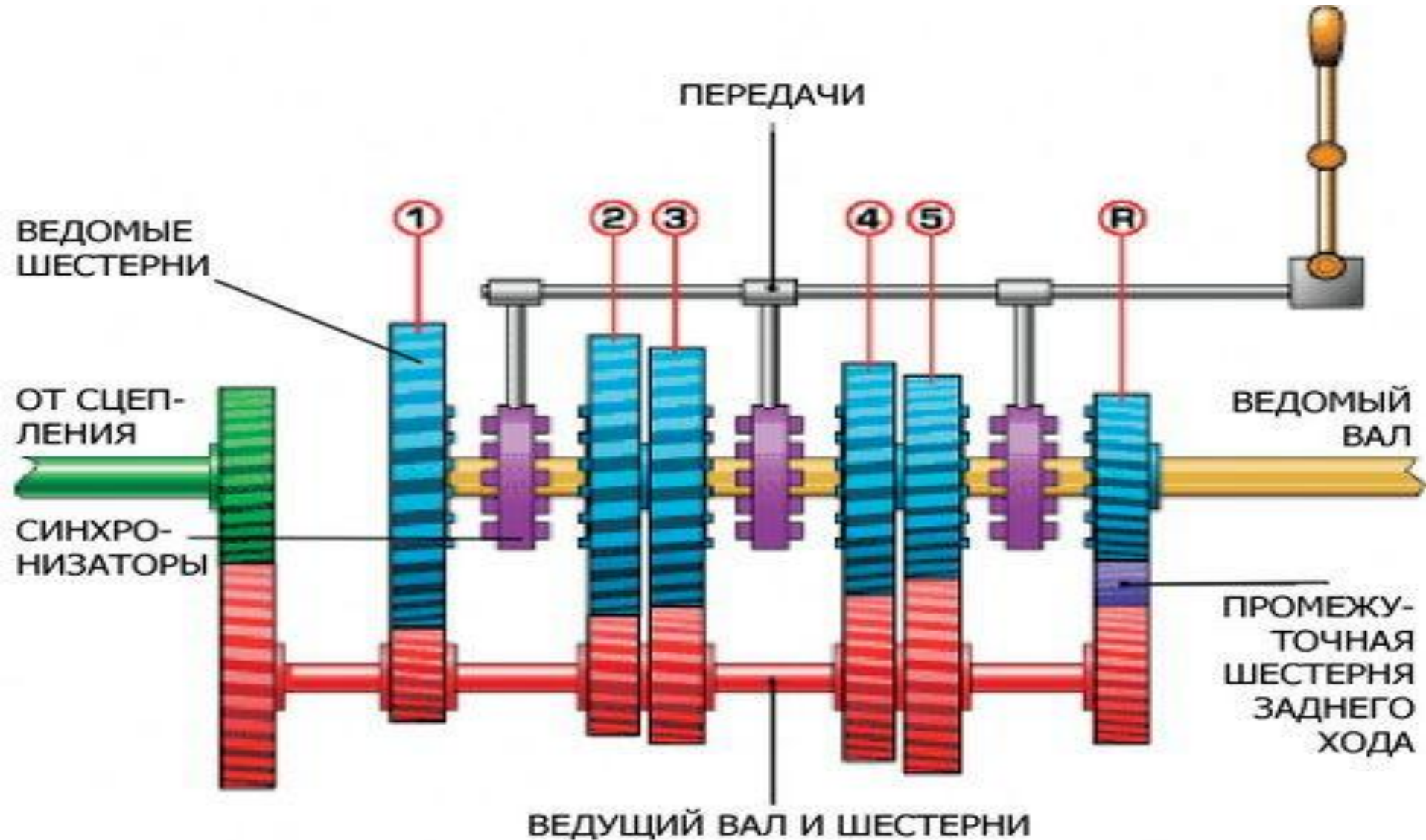
# Механическая ступенчатая трансмиссия





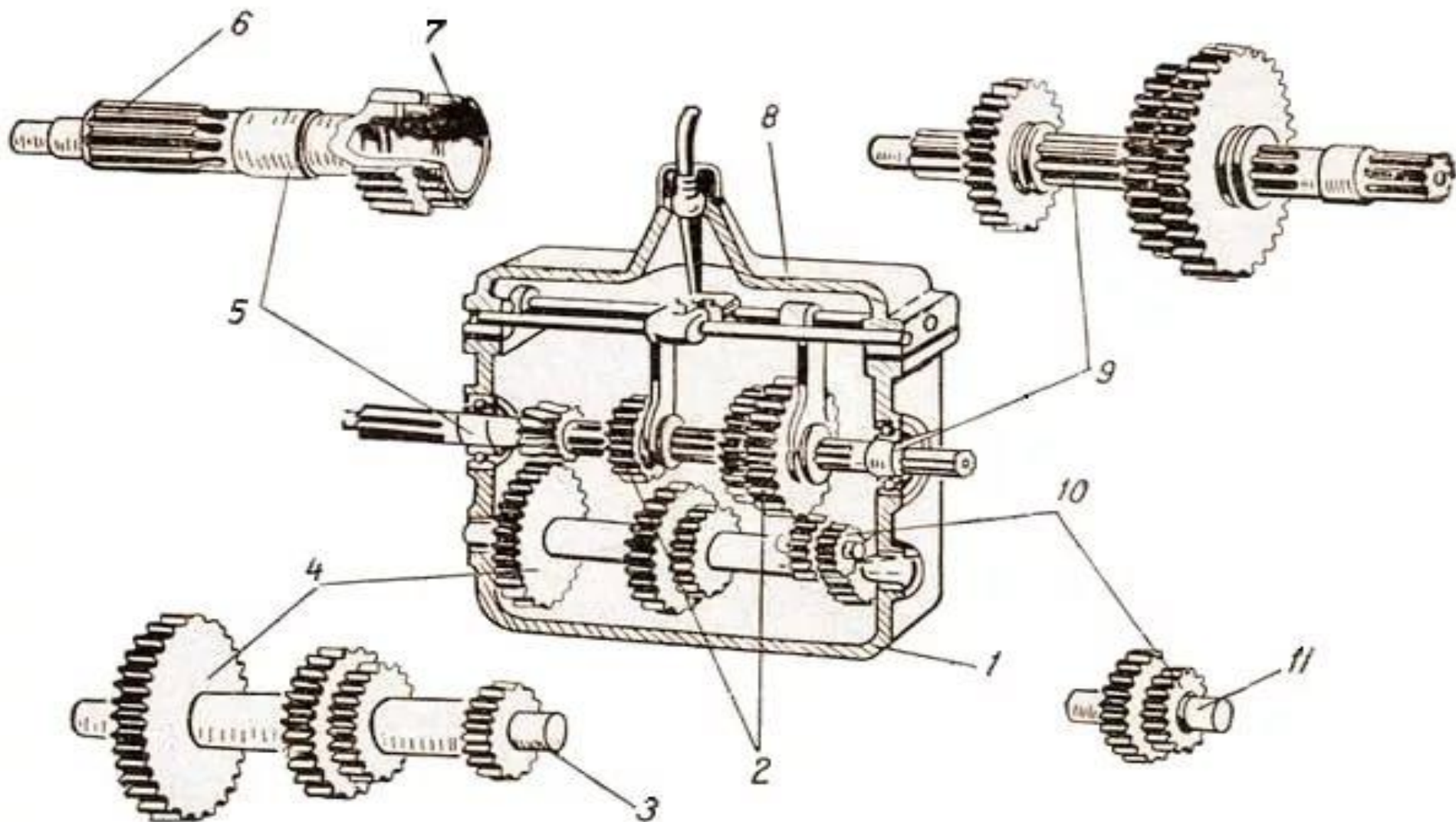
В механической ступенчатой трансмиссии передаваемый от двигателя к ведущим колесам крутящий момент изменяется ступенчато в соответствии с передаточным числом трансмиссии, которое равно произведению передаточных чисел шестеренных (зубчатых) механизмов трансмиссии

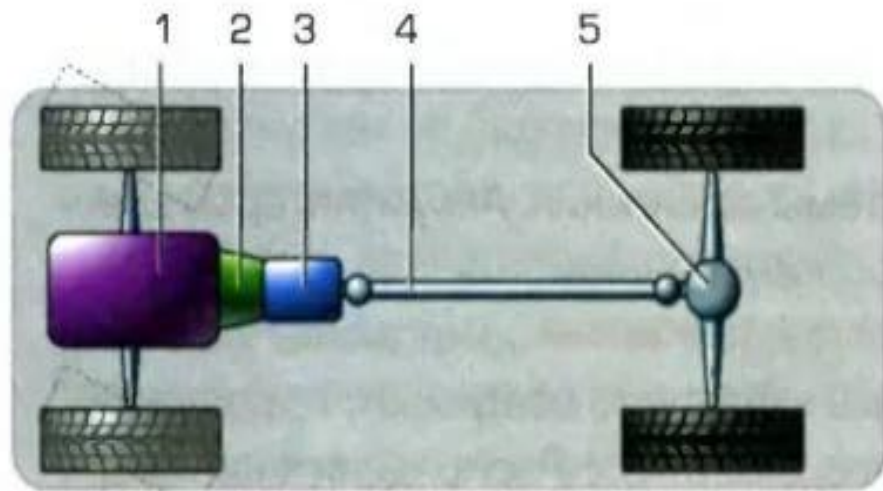
Учебник Автомобиля: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



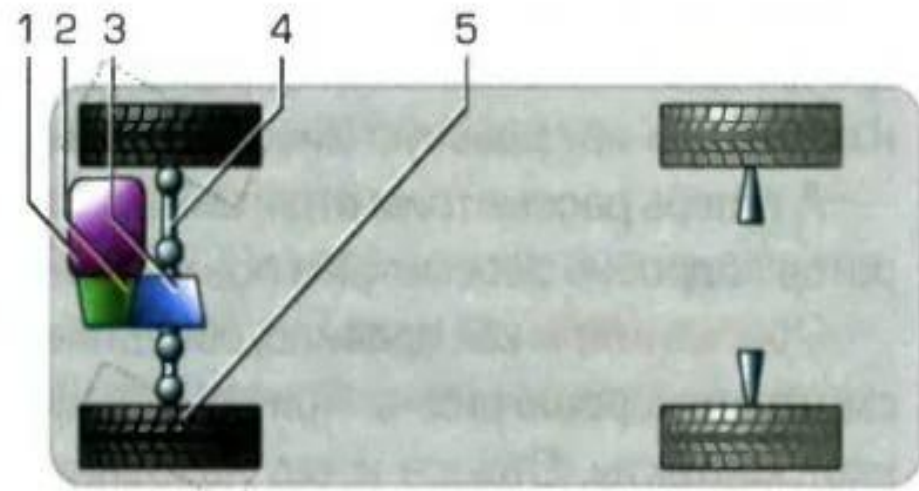
# Передаточным числом зубчатой передачи механизма называется отношение числа зубьев ведомой шестерни (колеса) к числу зубьев ведущей шестерни

Учебник Автомобиля: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

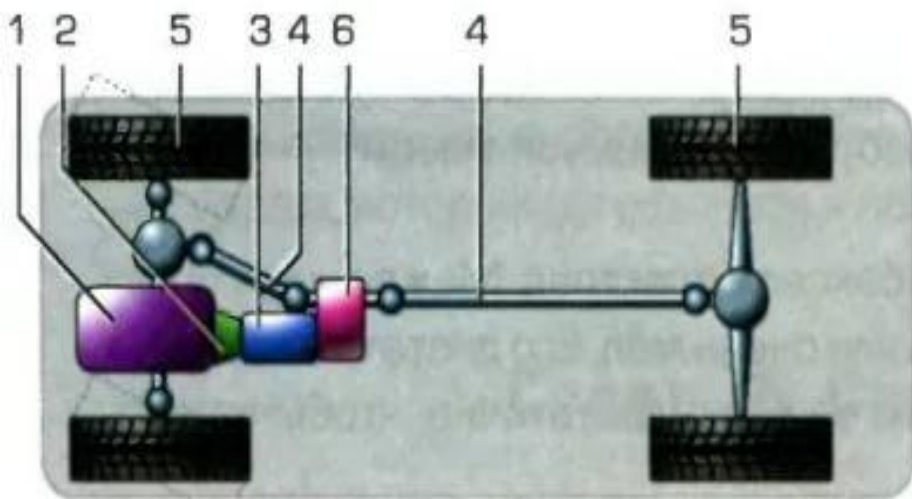




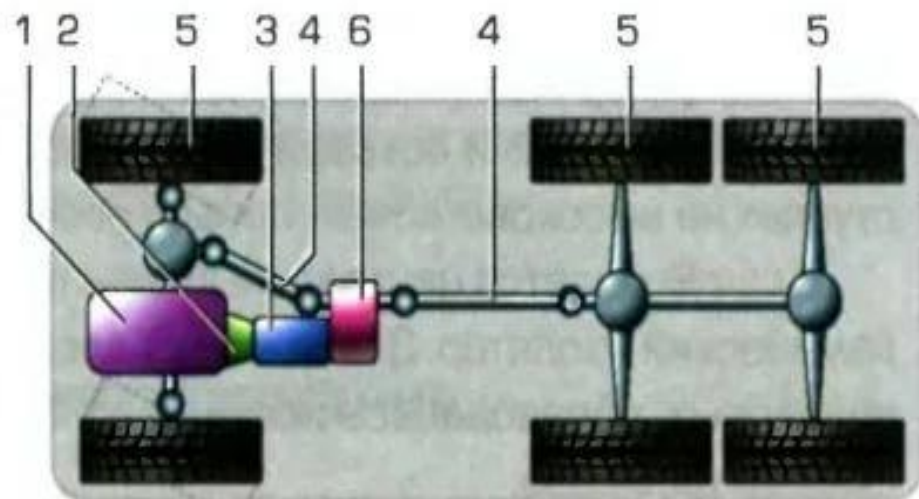
а



б



в

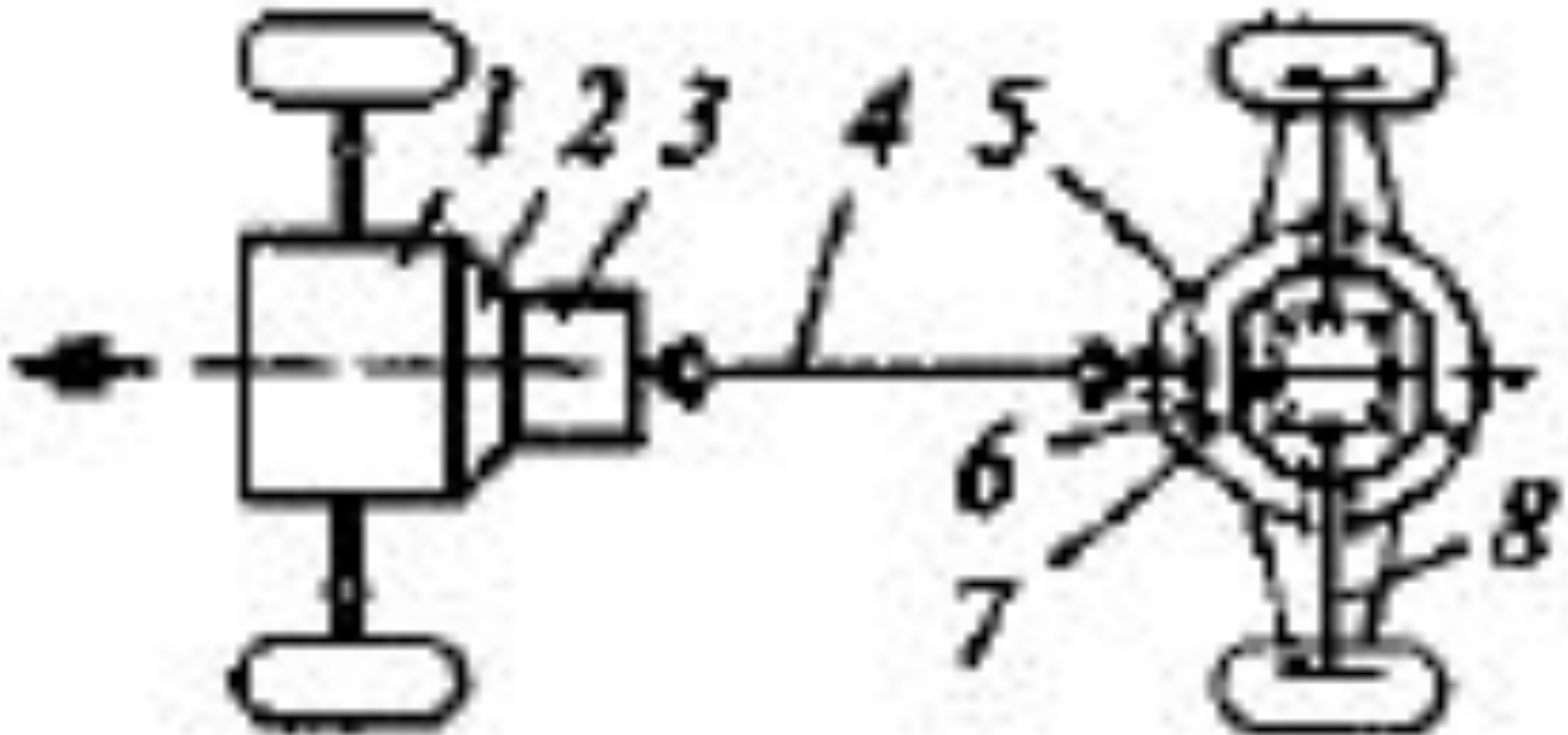


г

**Рис. 26. Схемы трансмиссий автомобилей:** а – заднеприводный автомобиль; б – переднеприводный автомобиль, в – полноприводный автомобиль колесной формулы 4x4; г – полноприводный автомобиль колесной формулы 6x6; 1 – двигатель; 2 – сцепление; 3 – коробка передач; 4 – карданная передача; 5 – ведущий мост; 6 – раздаточная коробка.

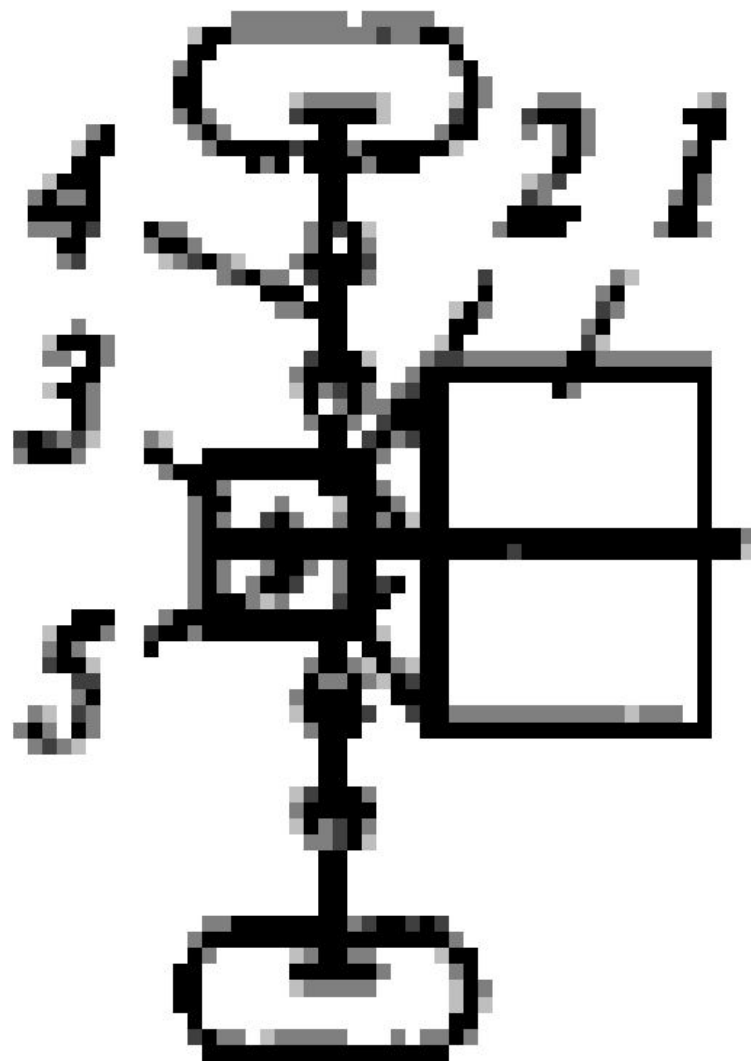
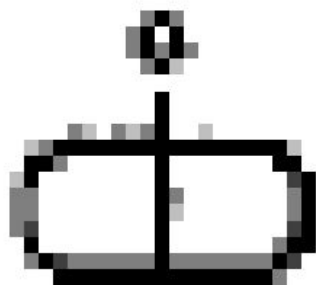
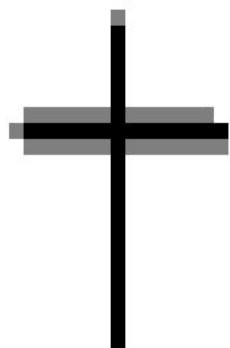
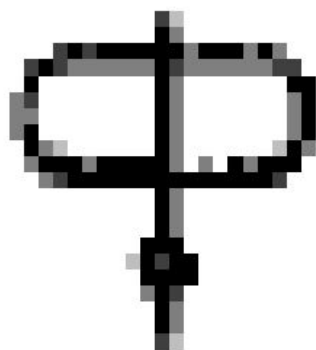
На автомобиле с колесной формулой 4x2, передним расположением двигателя и задними ведущими колесами в трансмиссию входят — сцепление 2, коробка передач 3, карданная передача 4, главная передача 5, дифференциал 7 и полуоси 8. Крутящий момент от двигателя 1 через сцепление 2 передается к коробке передач 3, где изменяется в соответствии с включенной передачей, от коробки передач крутящий момент через карданную передачу 4 подводится к главной передаче Сведущего моста 5, в которой увеличивается, и далее через дифференциал 7 и полуоси 8 — к задним ведущим колесам

Учебник Автомобили:Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



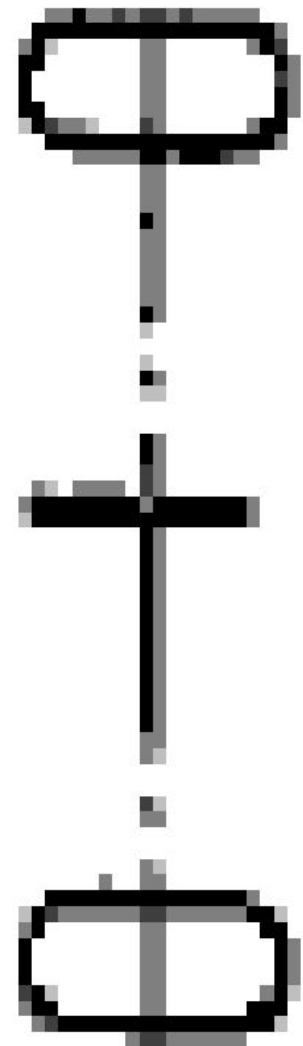
Опишите, как крутящий момент передается от двигателя через трансмиссию к ведущим колесам?

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ,  
под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



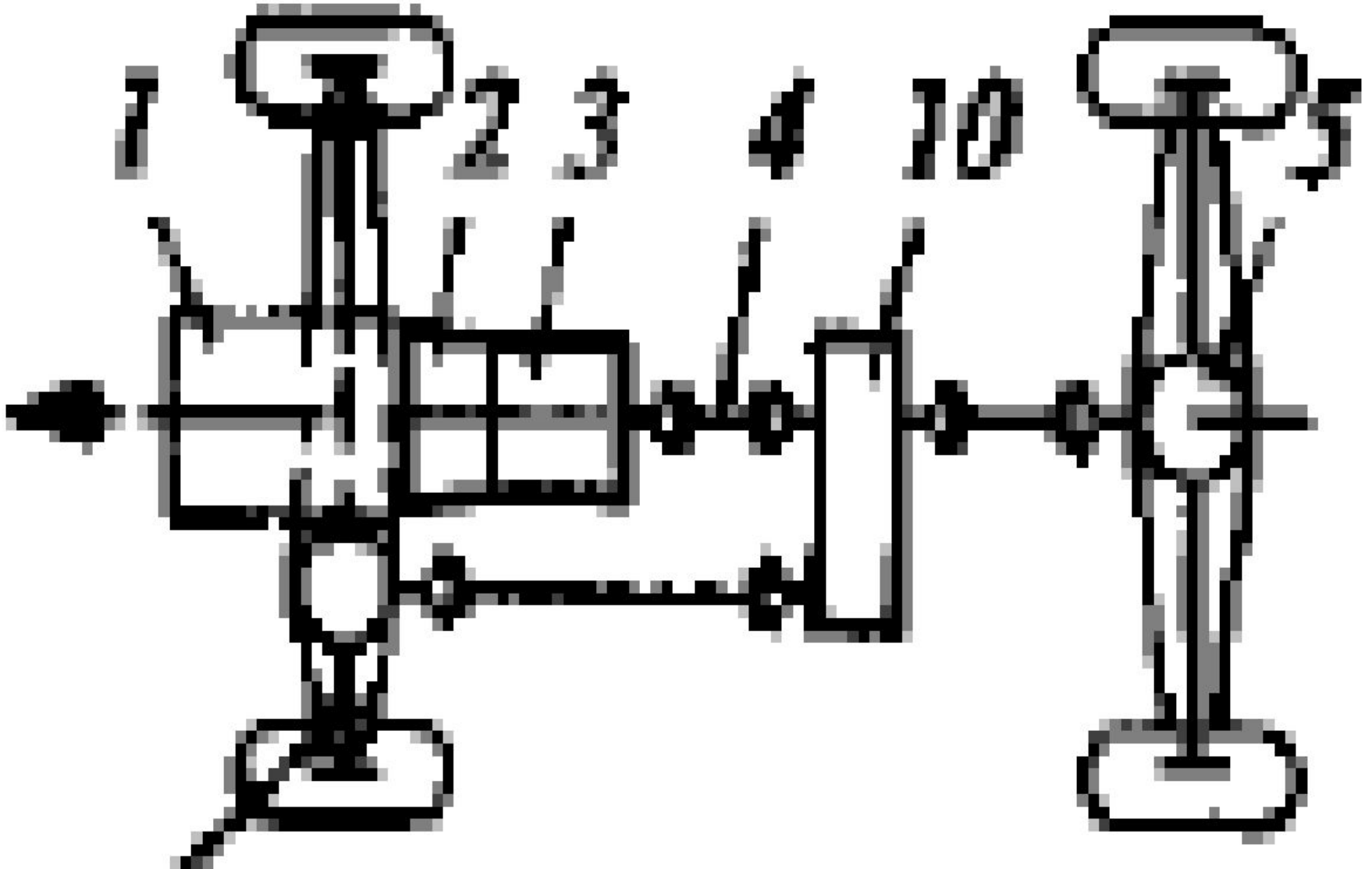
Опишите, как крутящий момент передается от двигателя через трансмиссию к ведущим колесам?

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



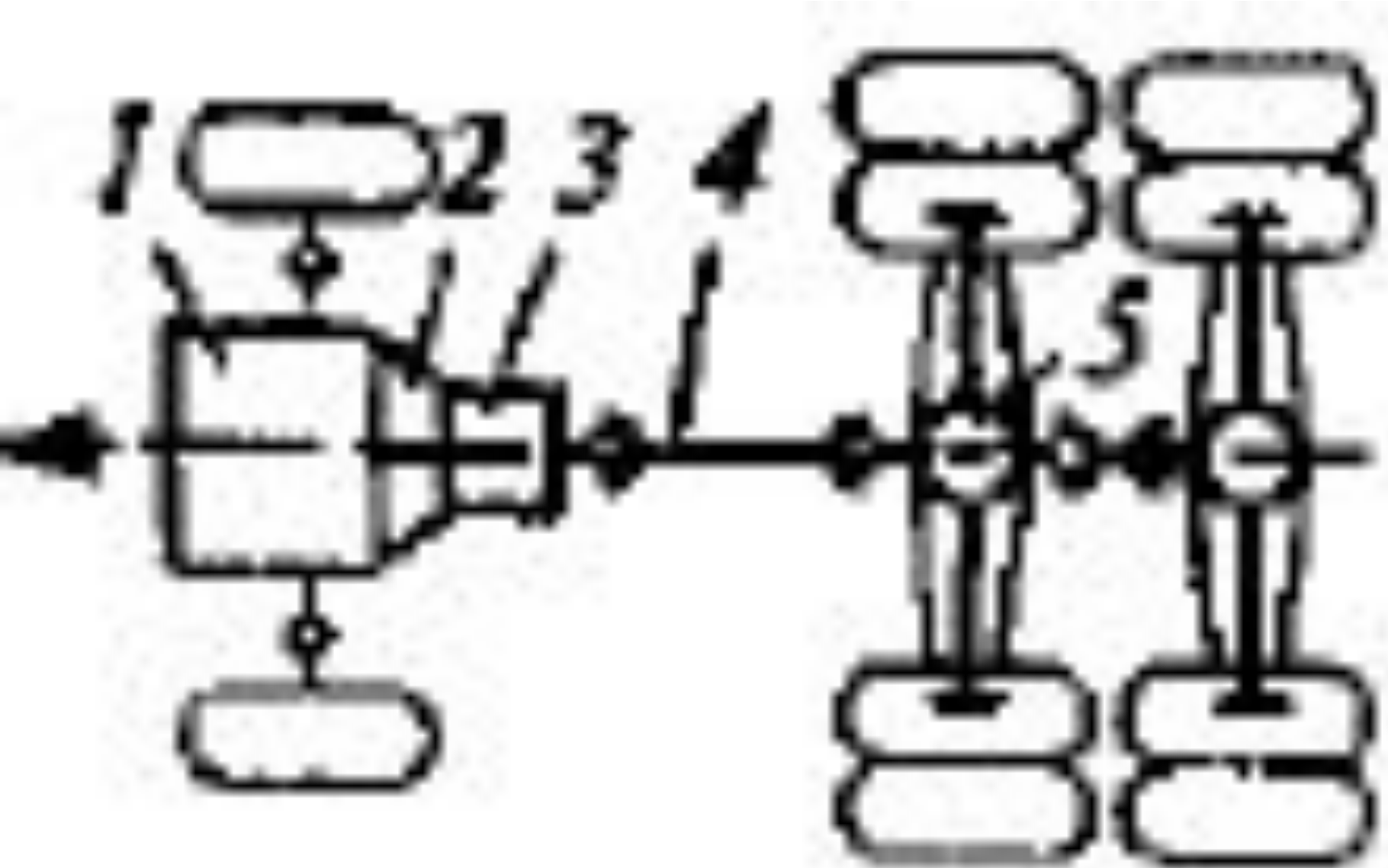
Опишите, как крутящий момент передается от двигателя через трансмиссию к ведущим колесам?

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Опишите, как крутящий момент передается от двигателя через трансмиссию к ведущим колесам?

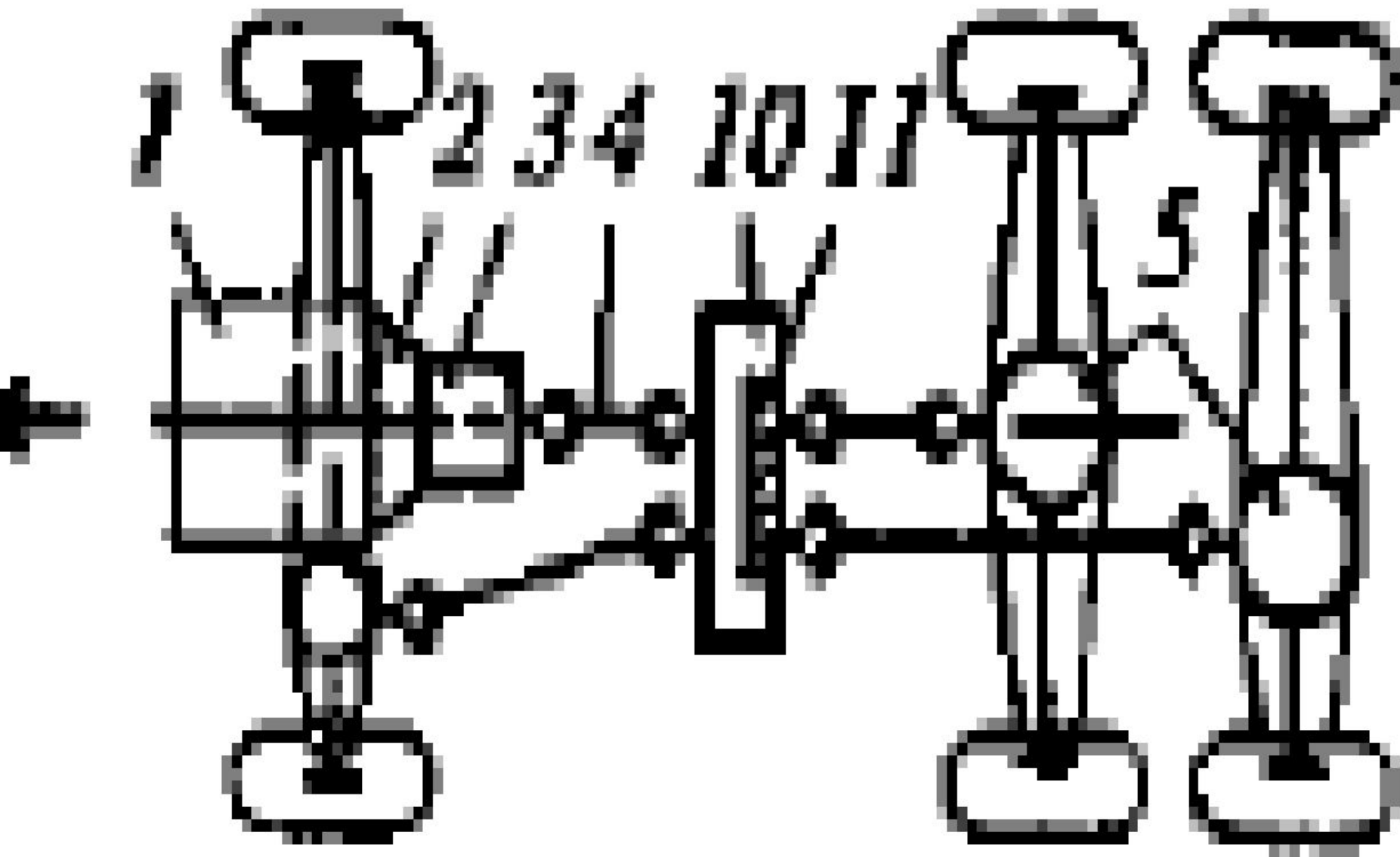
Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО





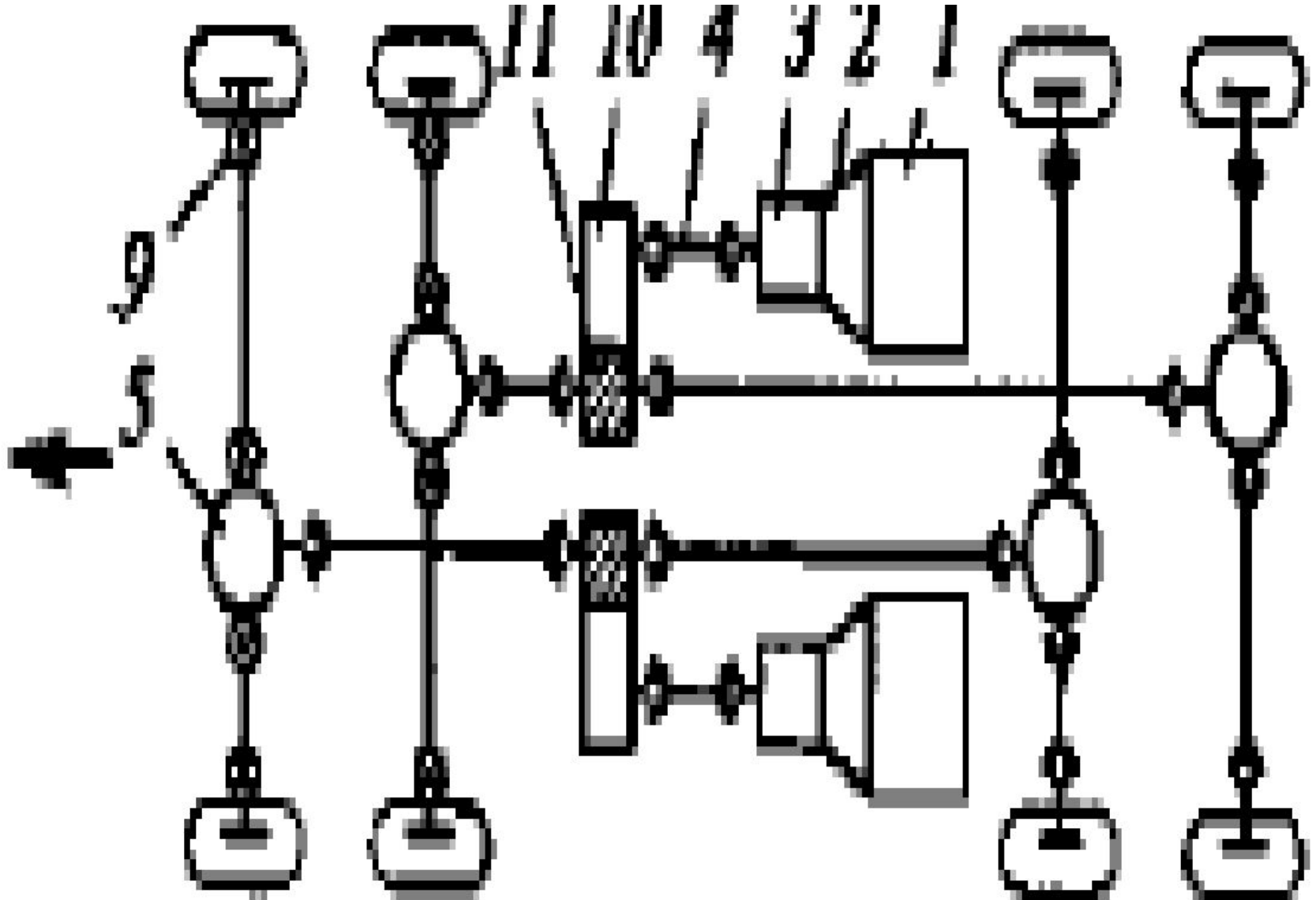
Опишите, как крутящий момент передается от двигателя через трансмиссию к ведущим колесам?

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ,  
под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Опишите, как крутящий момент передается от двигателя через трансмиссию к ведущим колесам?

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 391. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ,  
под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Для легковых автомобилей такое взаимное расположение двигателя и механизмов трансмиссии обеспечивает равномерное распределение нагрузки между передними и задними колесами и возможность размещения сидений между ними в зоне наименьших колебаний кузова. Недостатком является необходимость применения длинной карданной передачи с промежуточной опорой

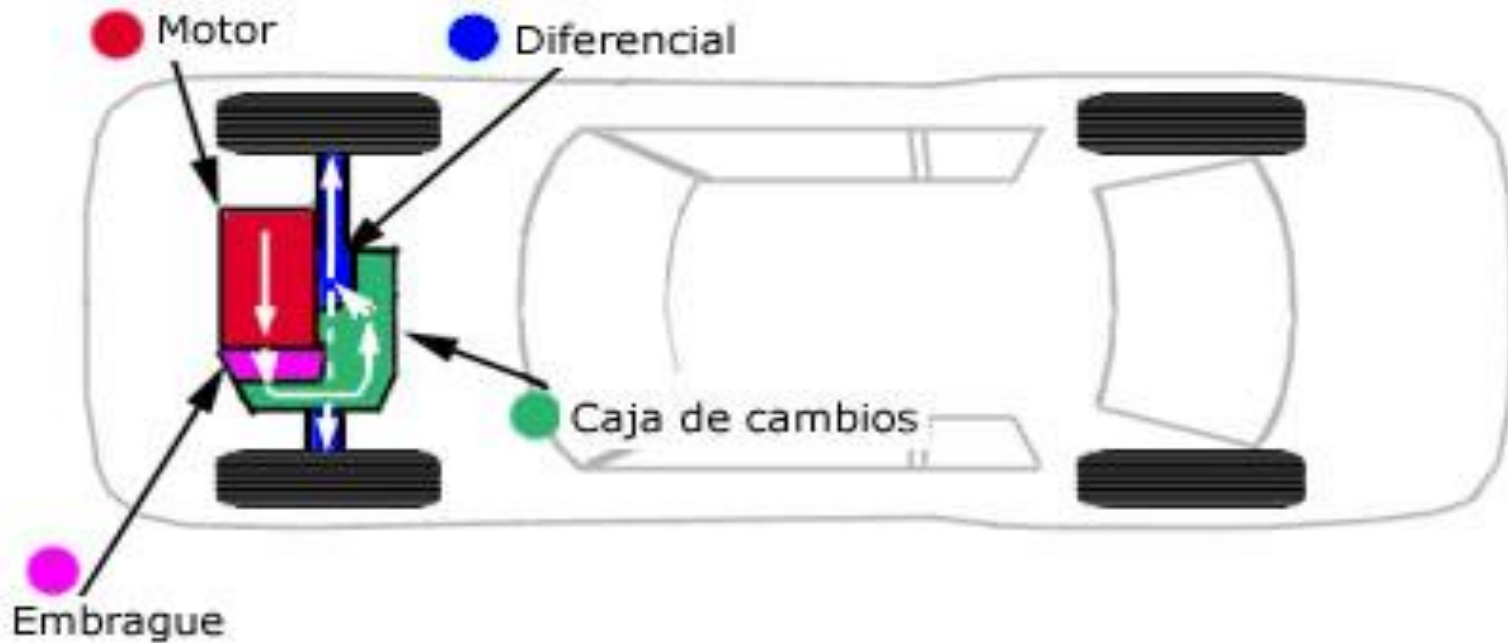
Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 392. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Более рациональной компоновкой является расположение двигателя и механизмов трансмиссии в непосредственной близости от ведущих колес передних или задних

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 392. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

### Situación de la caja de cambios en un vehículo con motor delantero transversal y tracción delantera



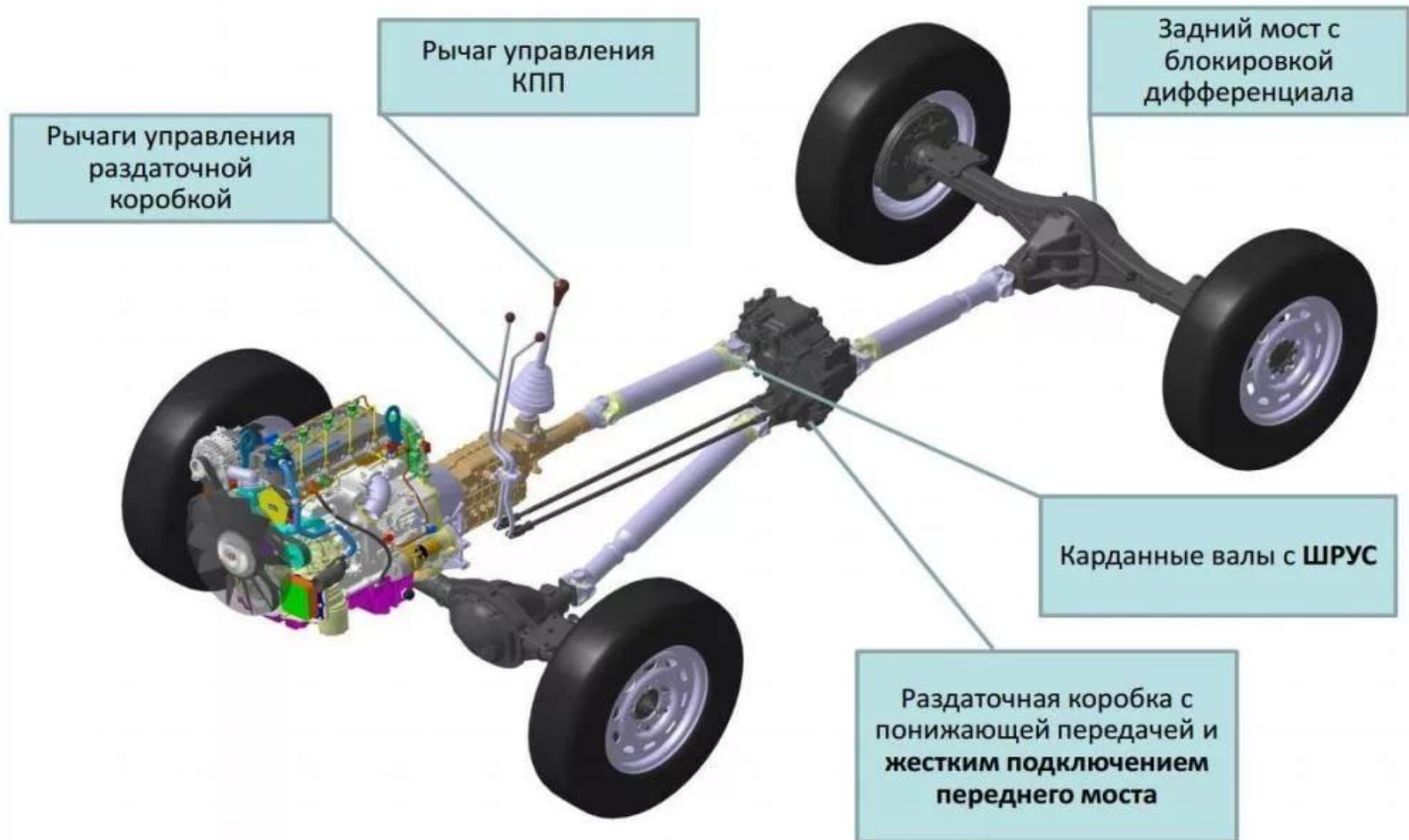
Более рациональной компоновкой является расположение двигателя и механизмов трансмиссии в непосредственной близости от ведущих колес передних или задних

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 392. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Механическая трансмиссия автомобиля с колесной формулой 4x4 и передним расположением двигателя кроме сцепления, коробки передач, карданной передачи заднего ведущего моста дополнительно включает передний ведущий управляемый мост и раздаточную коробку, соединенную с этим мостом и коробкой передач карданными передачами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 392. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



По сравнению с другими трансмиссиями, механическая проще по конструкции, надежнее в работе, более экономична, имеет меньшую массу и **достаточно высокий КПД (0,8...0,95)**. Недостатком ее является разрыв потока мощности при переключении передач, что не позволяет полностью использовать мощность двигателя, снижает тягово-скоростные свойства, ухудшает проходимость автомобиля, усложняет управление автомобилем

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 393. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



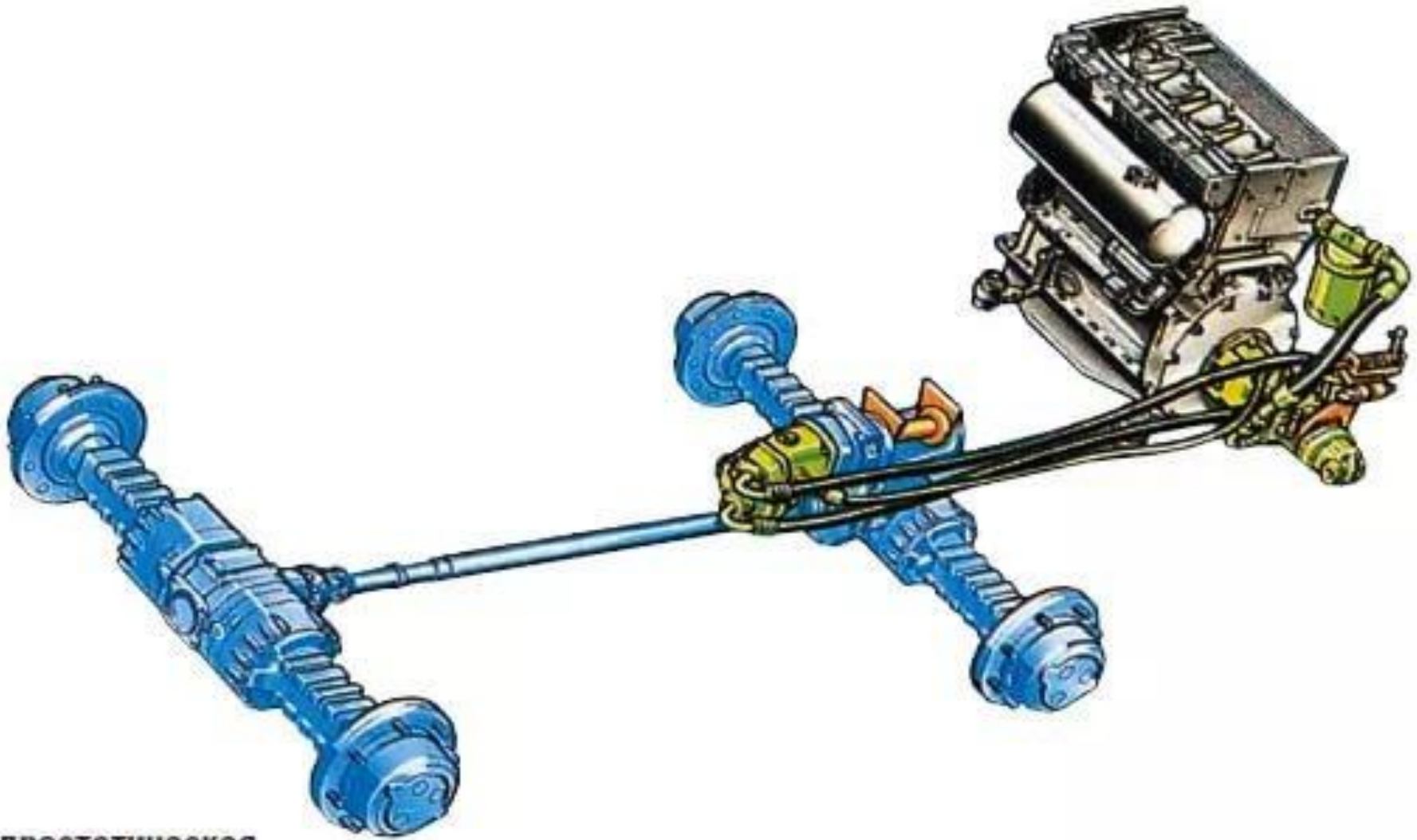
# THE END

<http://scalemodels.ru>  
<http://scalemodels.ru>





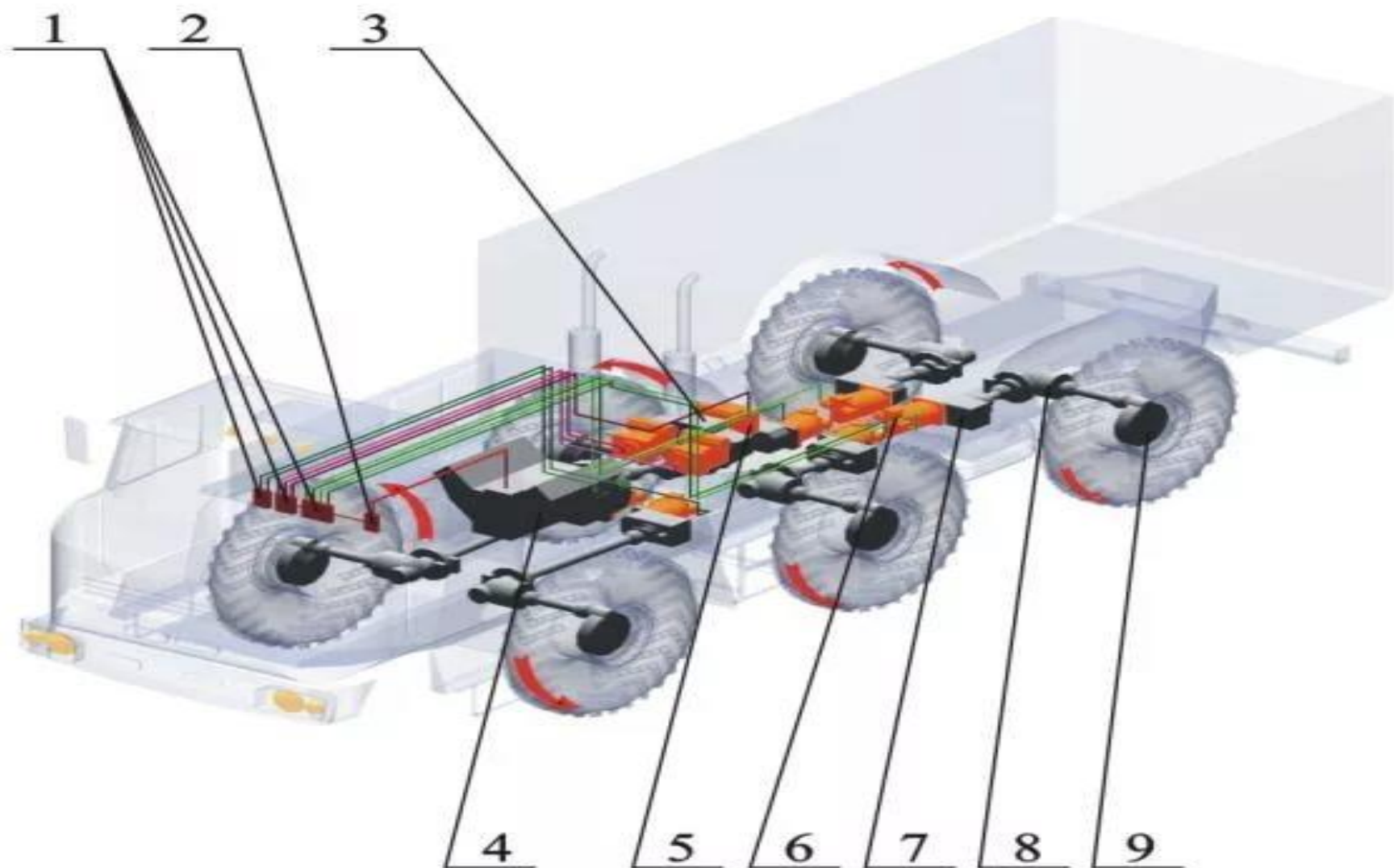
# Гидрообъемная трансмиссия



Гидростатическая  
трансмиссия

# Гидрообъемная трансмиссия представляет собой бесступенчатую силовую передачу, в которой крутящий момент двигателя к ведущим колесам автомобиля передается гидравлическим потоком жидкости

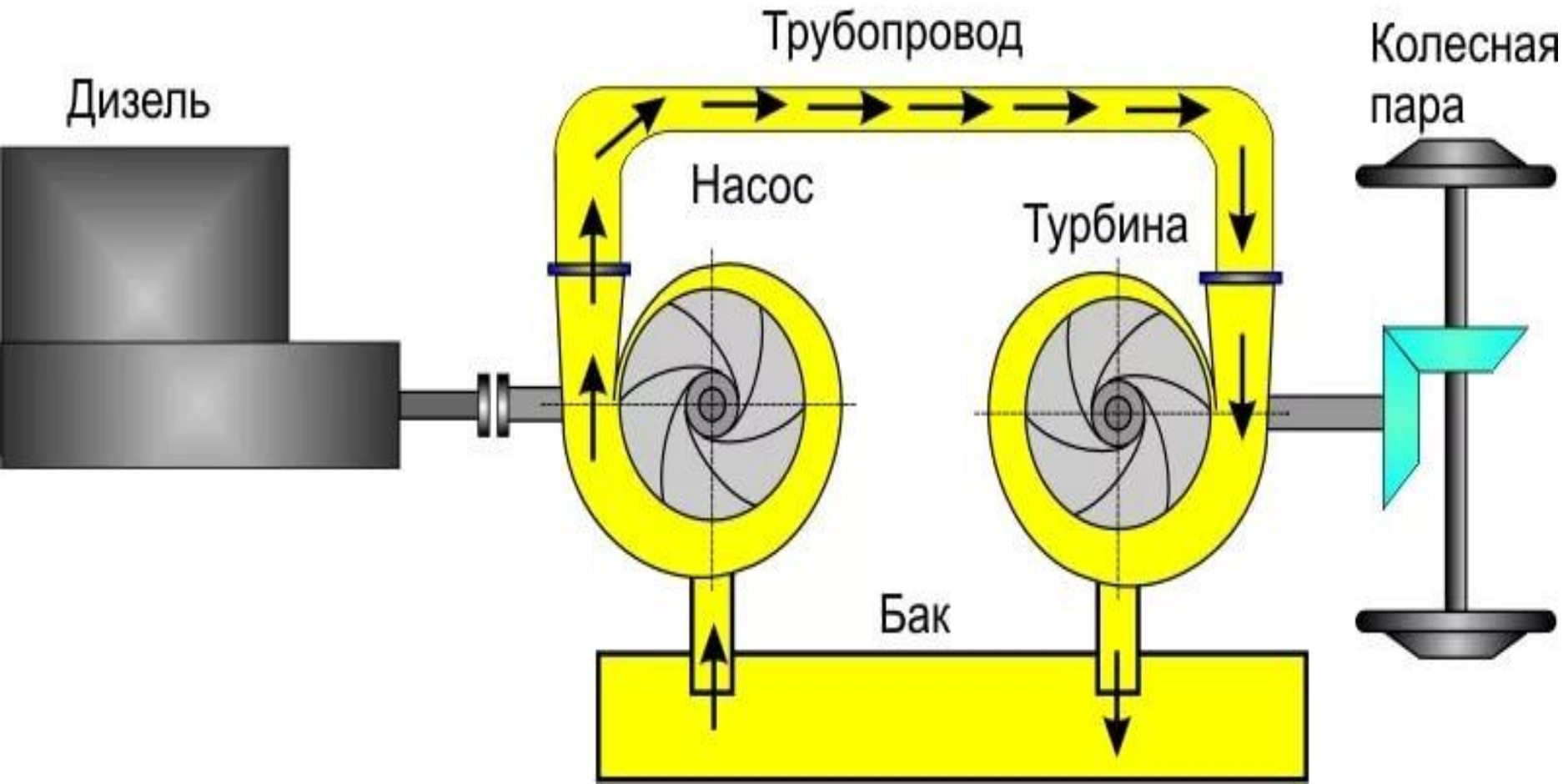
Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 393. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Двигатель внутреннего сгорания приводит в действие гидронасос, соединенный трубопроводами с гидродвигателями, валы которых связаны с ведущими колесами автомобиля. При работе двигателя гидродинамический напор жидкости, создаваемый гидронасосом, в гидродвигателях ведущих колес преобразуется в механическую работу

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 393. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

## Гидродинамическая передача мощности



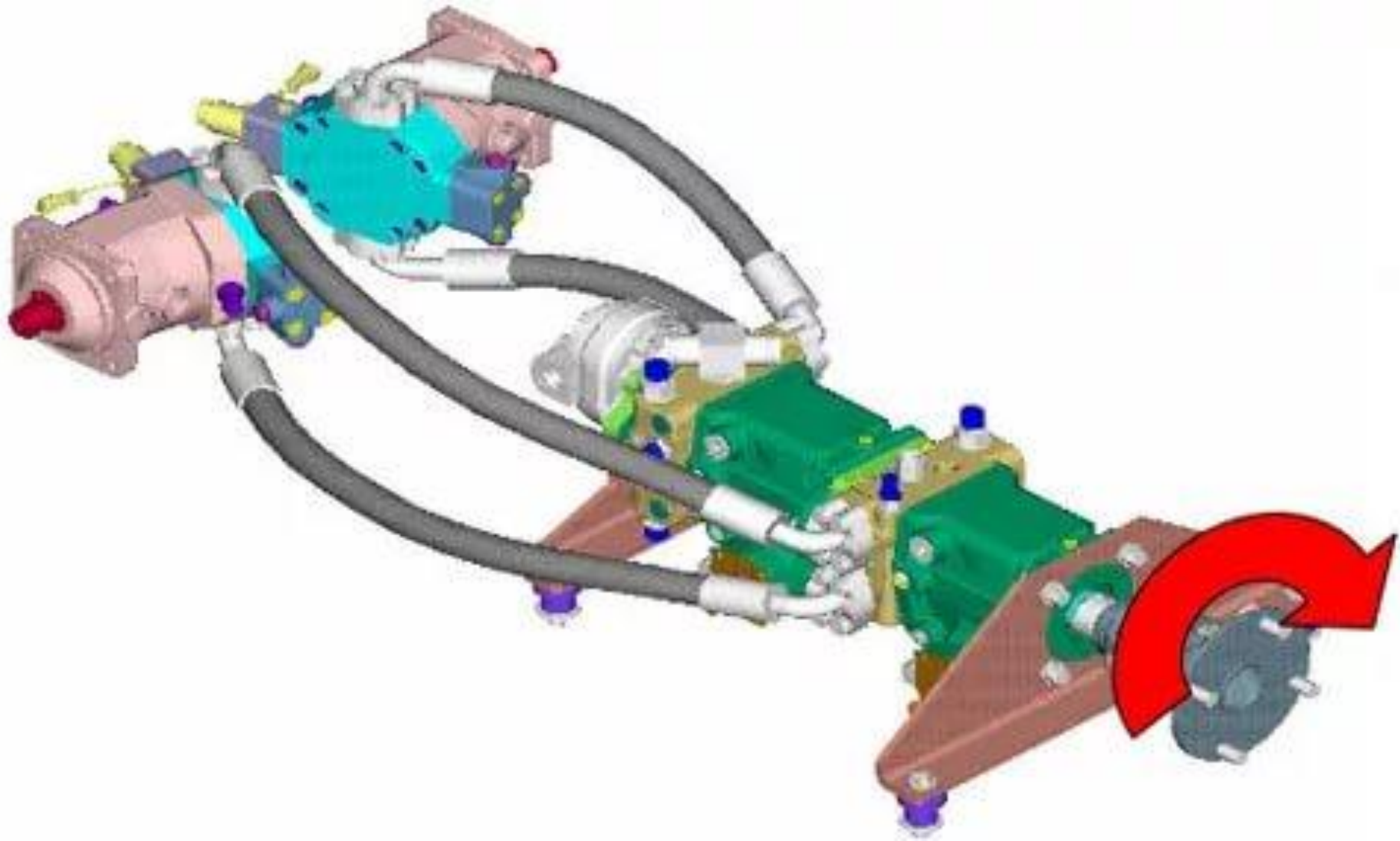
Ведущие колеса с гидродвигателями, установленными в них, называются гидромотор колесами. Рабочее давление в гидравлической системе в зависимости от конструкции гидроагрегатов составляет 10...50 МПа.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 393. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



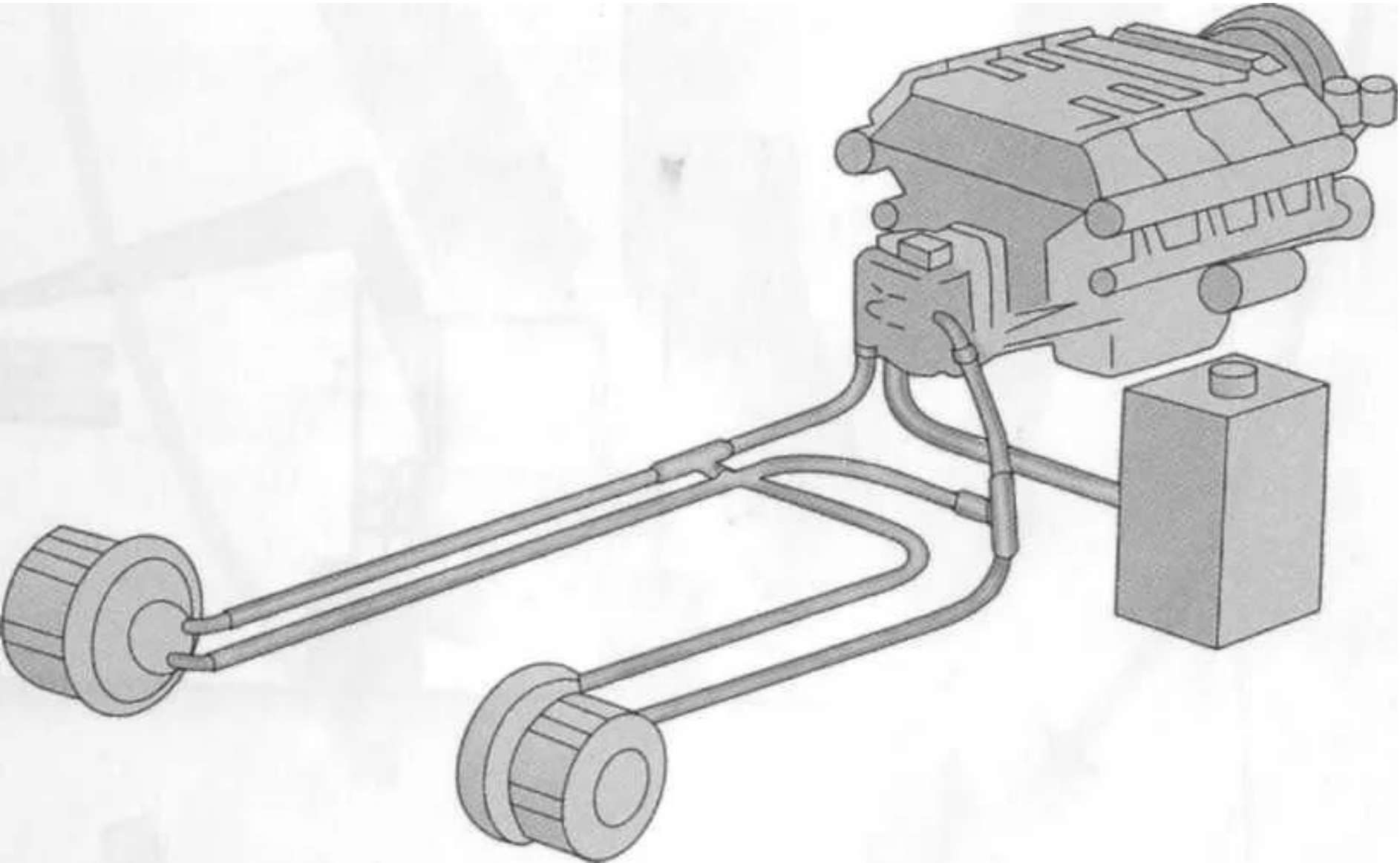
Преимуществом гидрообъемной трансмиссии является бесступенчатое автоматическое изменение ее передаточного числа и передаваемого крутящего момента, что обеспечивает плавное трогание автомобиля с места, облегчает и упрощает управление им

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 394. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



массу, меньшие КПД и долговечность, более высокую стоимость. Она сложна в изготовлении и требует надежных уплотнений

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 394. В.К.ВАХЛЯМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# THE END



# Электрическая трансмиссия





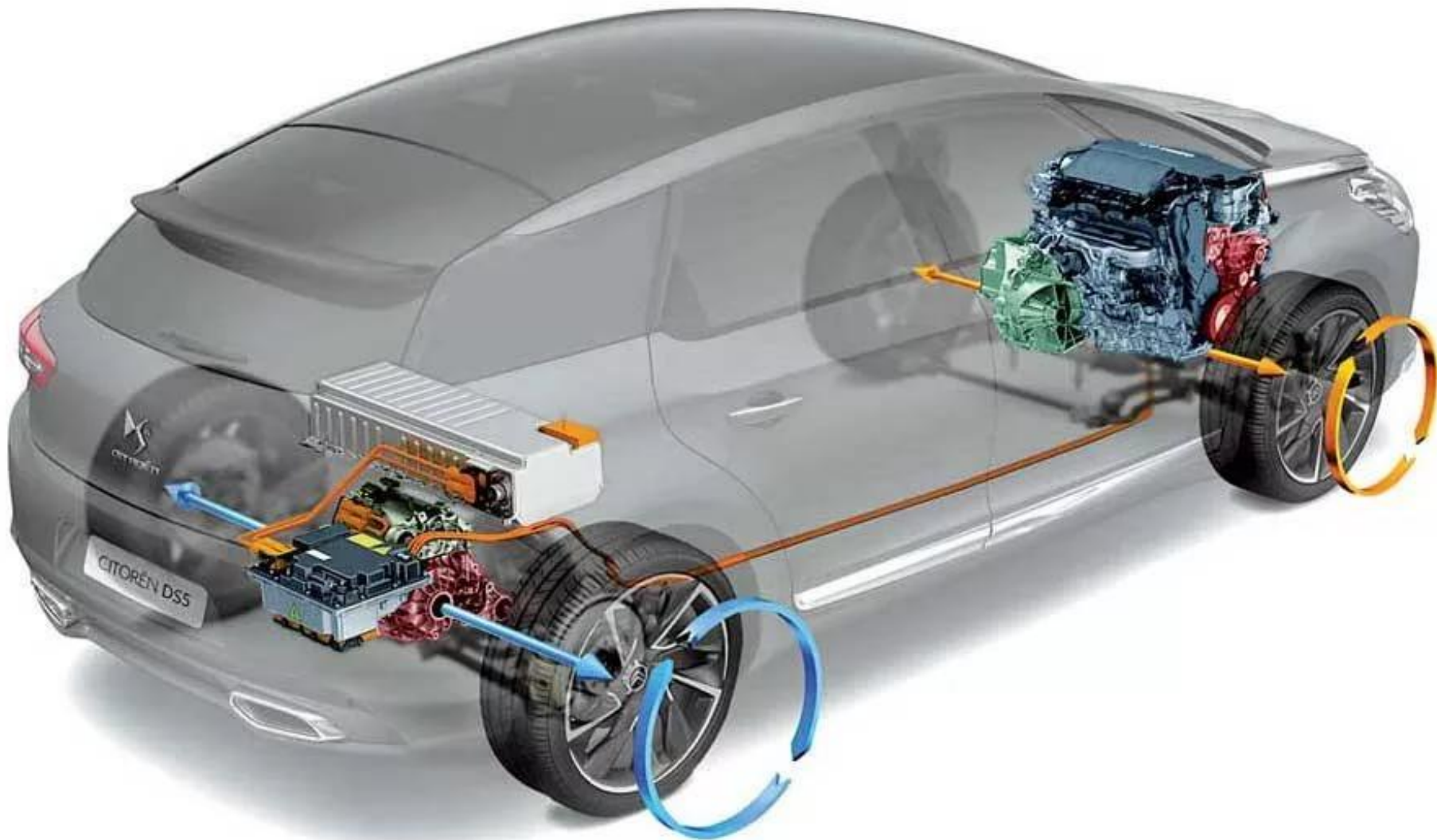
Электрическая трансмиссия является бесступенчатой передачей, в которой крутящий момент изменяется плавно, без участия водителя, в зависимости от сопротивления дороги и частоты вращения коленчатого вала двигателя

## Электрическая трансмиссия



трансмиссии, кроме требования к надежности уплотнения. Одна ко КПД трансмиссии не превышает 0,75, что ухудшает тяговоскоростные свойства автомобиля. Кроме того, расход топлива по сравнению с механической трансмиссией повышается на 10...20 %.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 395. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# THE END



механизмов механической и гидравлической трансмиссий. Передаточное число и крутящий момент в ней изменяются ступенчато и плавно

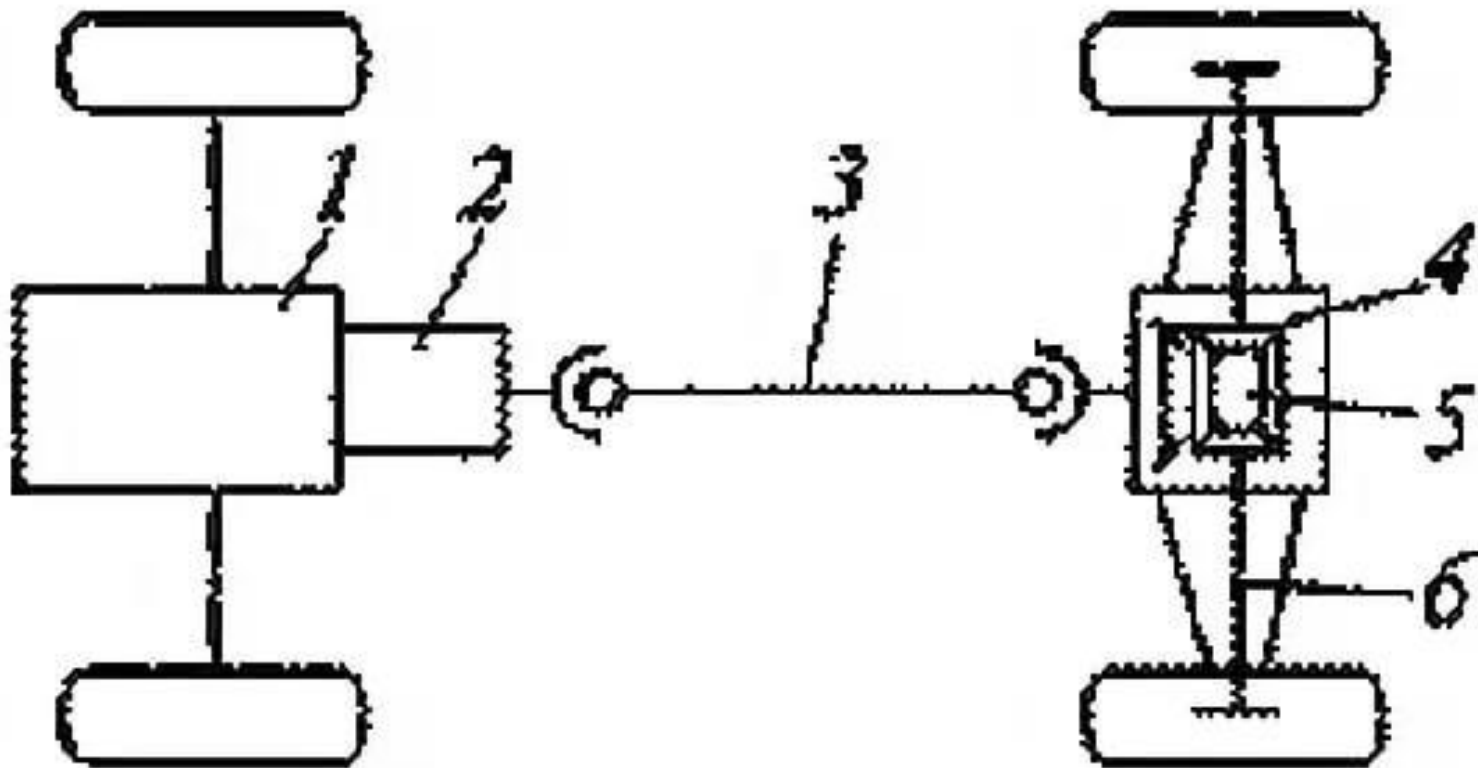
Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 395. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



В гидромеханическую трансмиссию входят гидромеханическая коробка передач, включающая гидротрансформатор и механическую коробку передач, карданная передача, главная передача, дифференциал и полуоси

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 395. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн.

наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО





Недостатками гидромеханической трансмиссии являются более низкий КПД, что ухудшает тягово-скоростные свойства и топливную экономичность автомобиля, более сложная конструкция и большая масса, а также высокая стоимость в производстве около 10% стоимости автомобиля

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 395. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# THE END





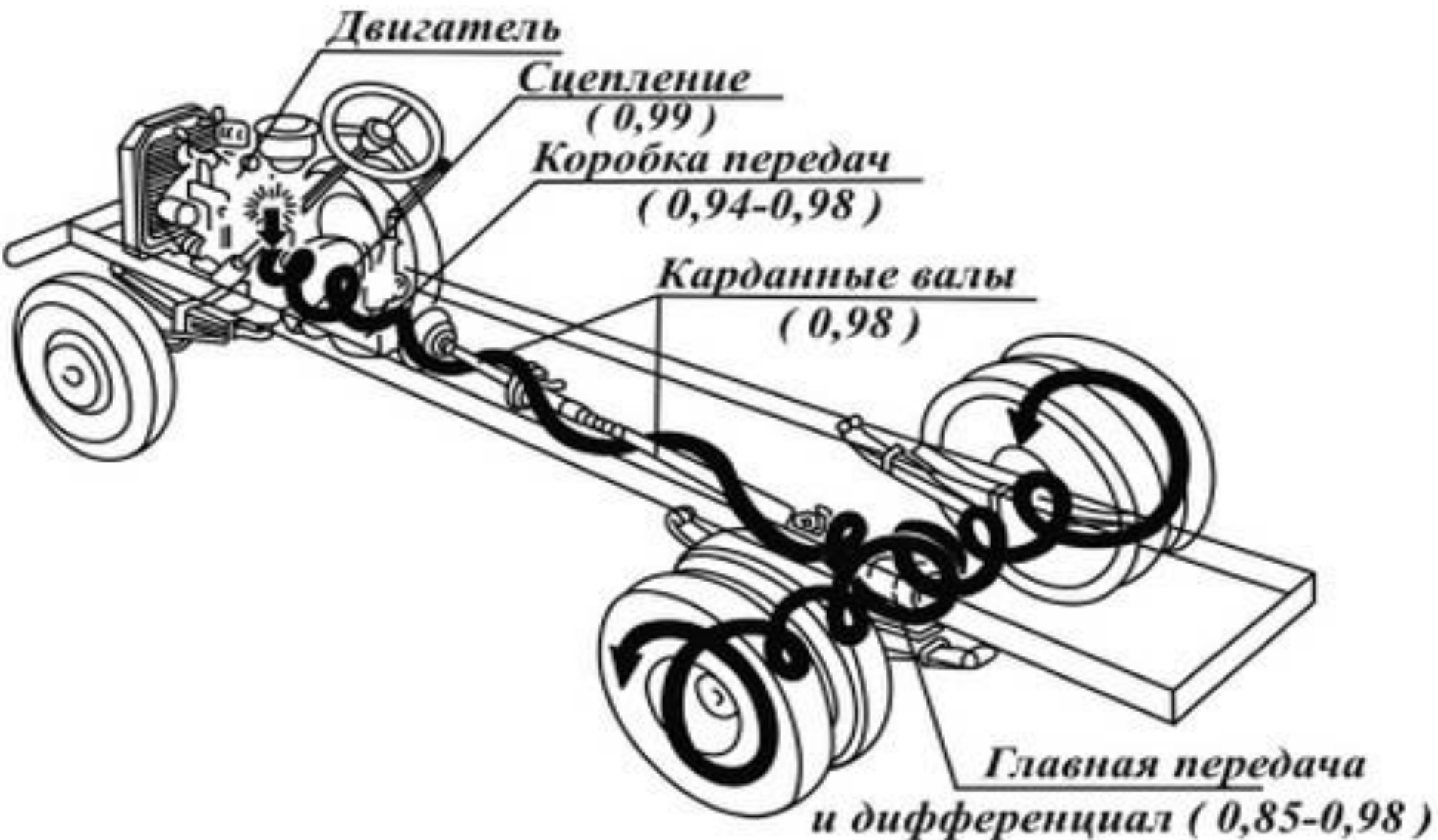
# Электромеханическая трансмиссия является комбинированной и состоит из элементов механической и электрической трансмиссий

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 396. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



КПД (не превышает 0,85), что ухудшает тягово-скоростные свойства и топливную экономичность (расход топлива увеличивается на 15...20 %). Трансмиссия также имеет большие размеры и массу

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 395. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



THE END



# Трансмиссия автопоезда



Автопоезд, состоящий из автомобиля — тягача и прицепа или полуприцепа, может иметь различные трансмиссии в зависимости от назначения. Так, на автопоезде, предназначенном для работы по дорогам с твердым покрытием, трансмиссию имеет только автомобиль-тягач

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 397. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра

техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



На автопоезде, рассчитанном на работу в условиях бездорожья, для повышения проходимости прицеп (или полуприцеп) обычно оборудуют ведущими мостами. Мощность и крутящий момент к этим мостам могут подводиться от двигателя автомобиля-тягача через механическую, гидравлическую или электрическую передачу

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 397. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# THE END

– А может, лучше я сяду за руль,  
а слон поможет тебе толкать?

