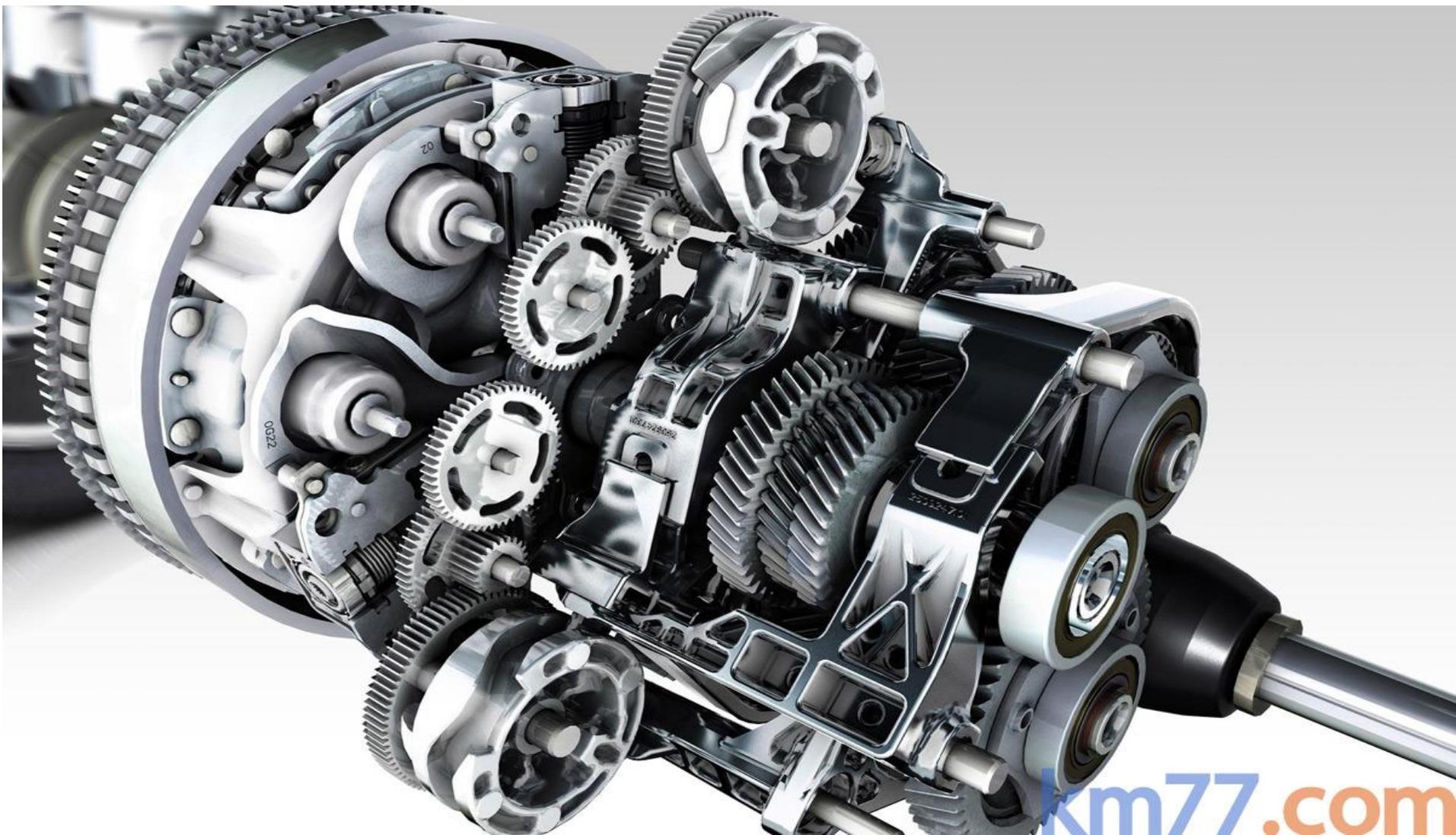
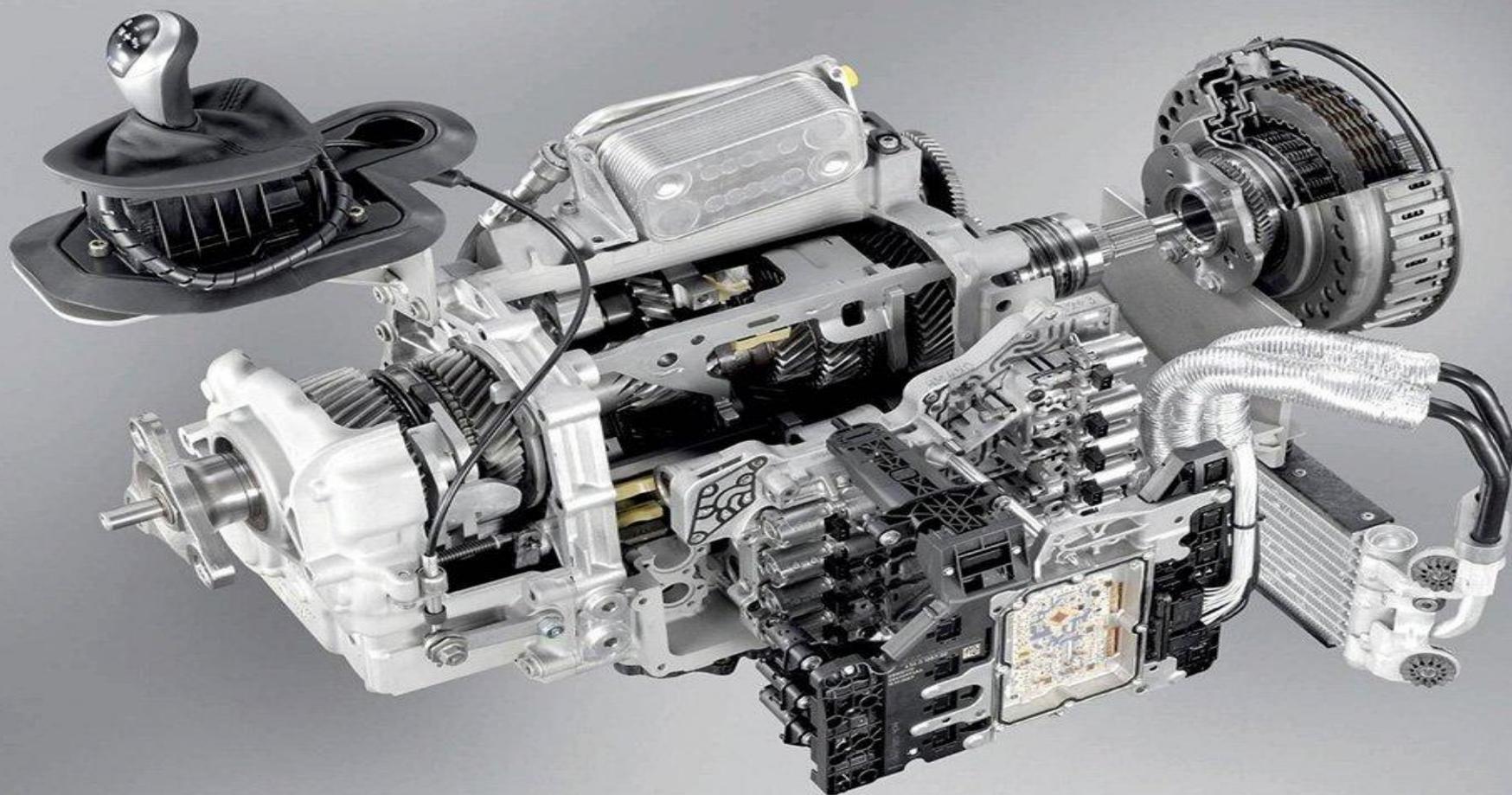


# Роботизированная коробка передач

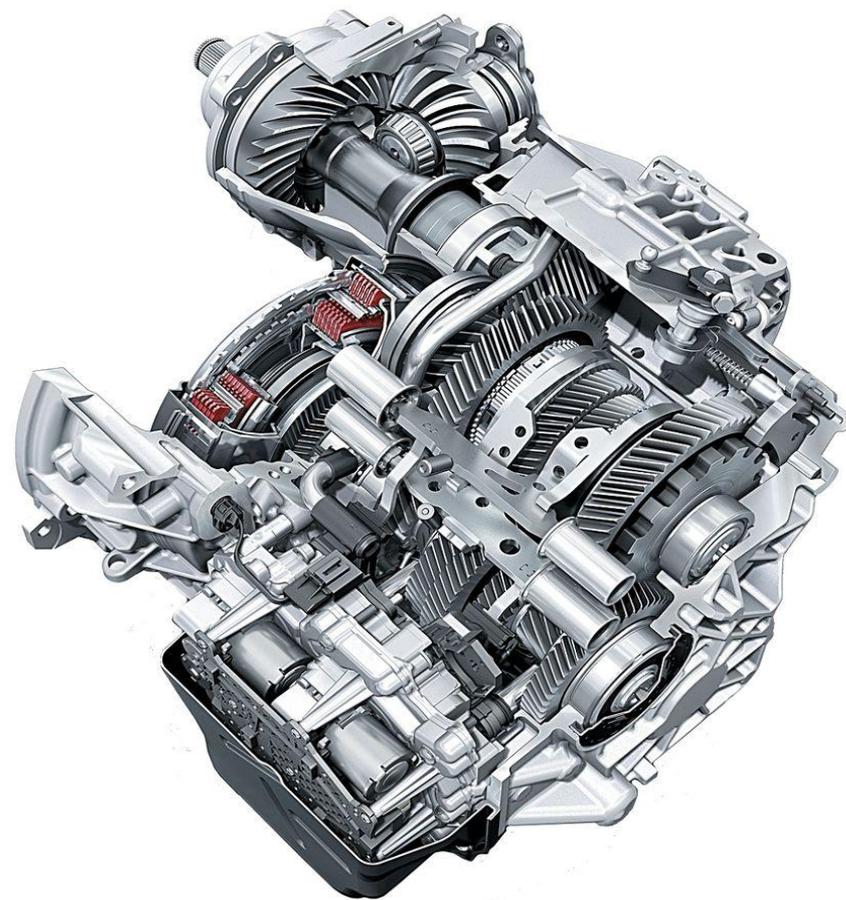
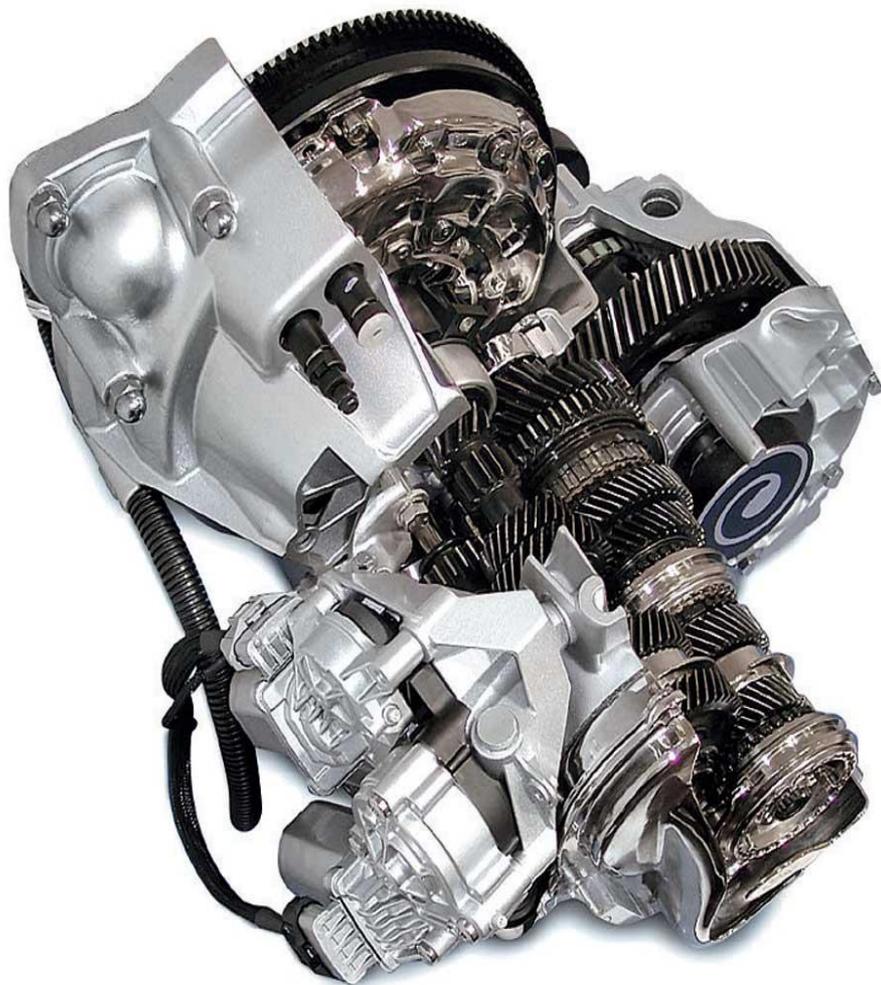
Роботизированная коробка передач (обиходное название – *коробка-робот*) представляет собой механическую коробку передач, в которой функции выключения сцепления и переключения передач автоматизированы.



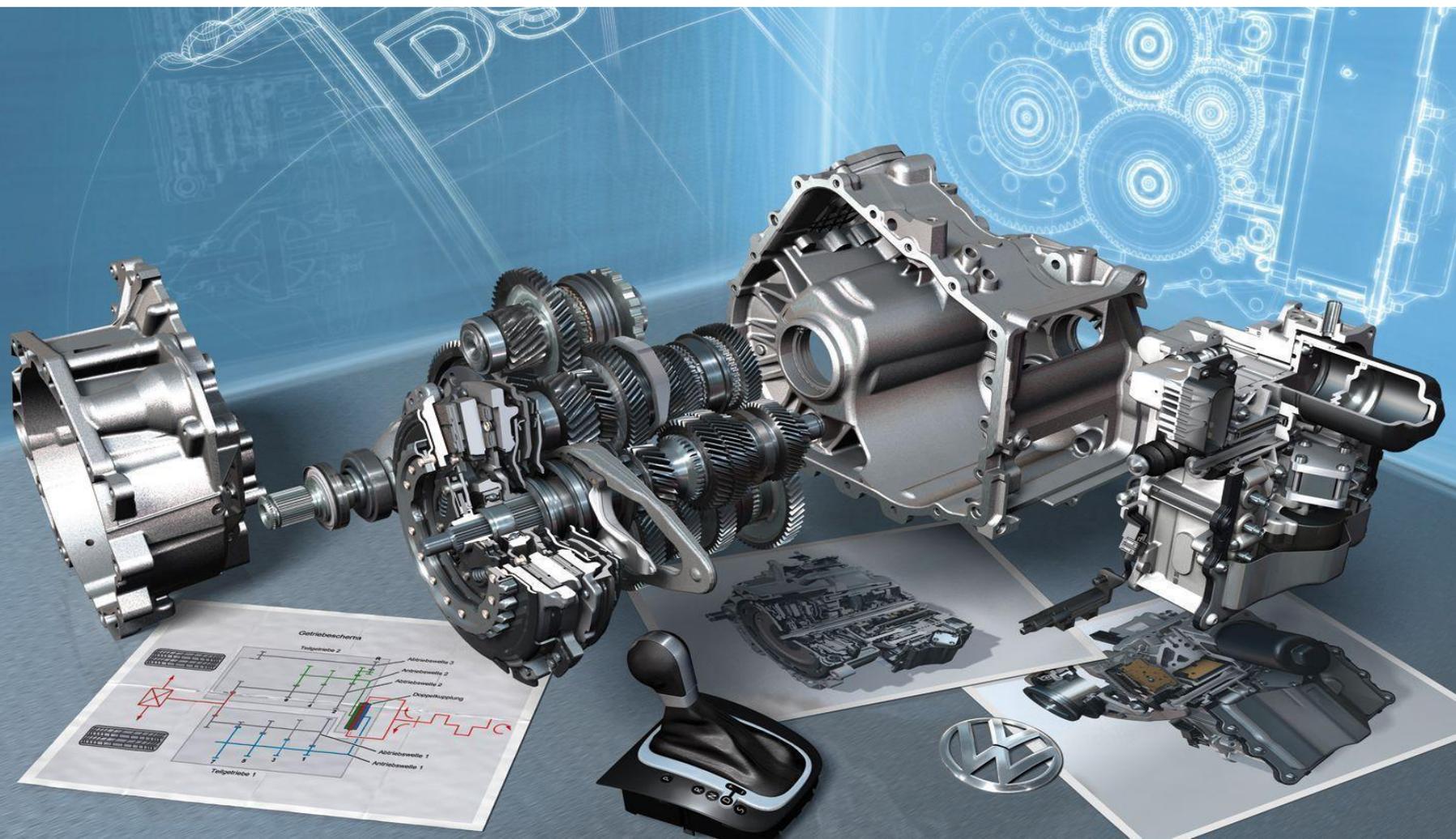
Название *"роботизированная коробка передач"* свидетельствует о том, что *водитель и условия движения формируют только входную информацию для системы управления, а работой коробки передач руководит электронный блок с определенным алгоритмом управления*



Роботизированная коробка передач сочетает в себе комфорт автоматической коробки передач, надежность и топливную экономичность механической коробки передач



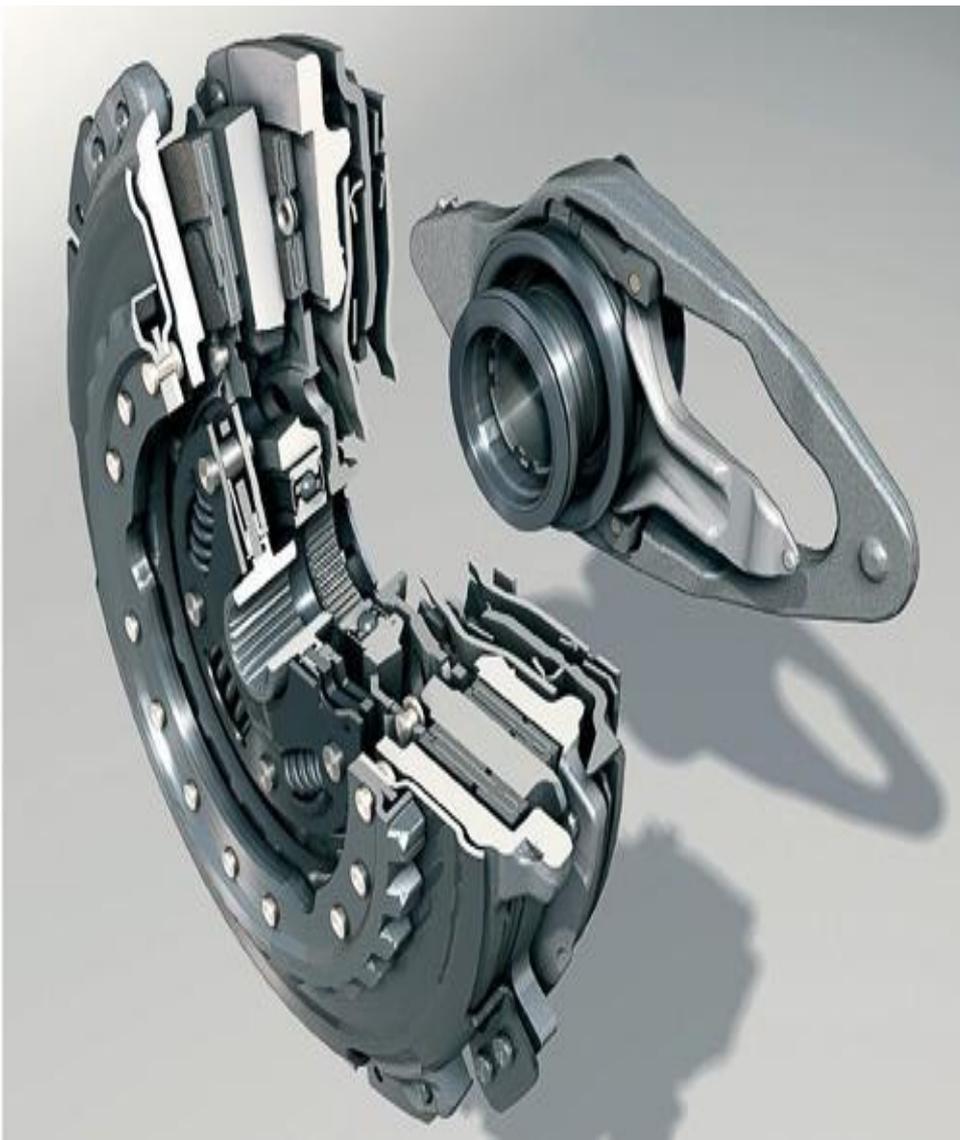
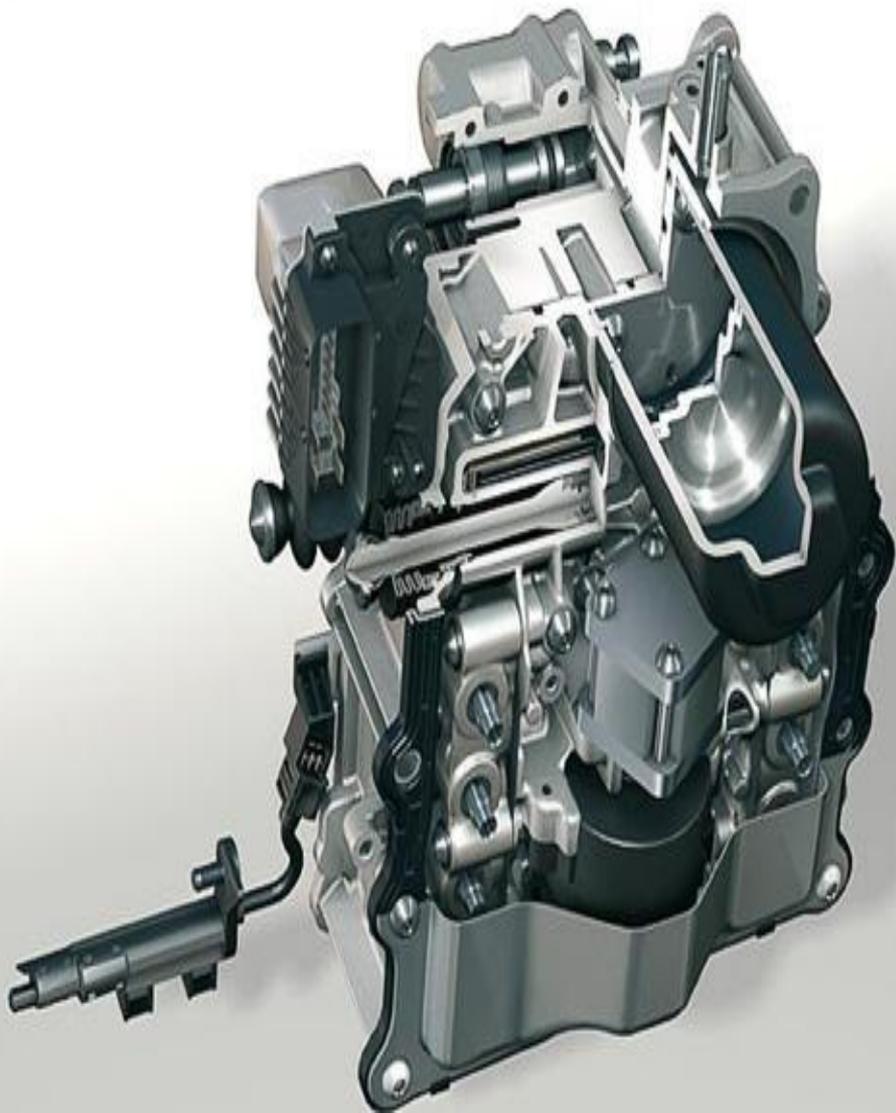
При этом «робот» в большинстве своем  
значительно дешевле классической  
АКПП.



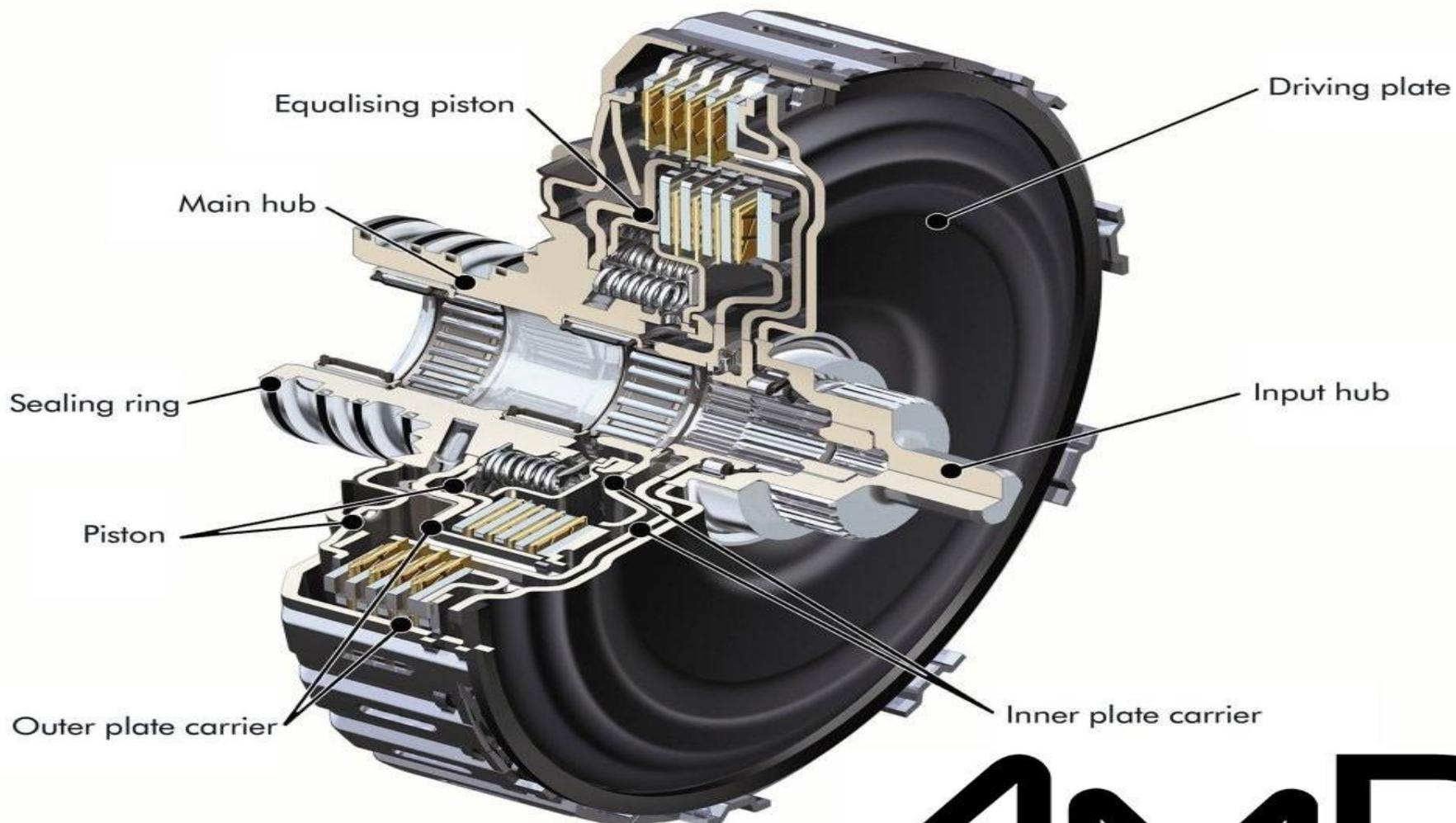
В настоящее время практически все ведущие автопроизводители оснащают свои автомобили роботизированными коробками передач, устанавливая их на всю линейку моделей от малого до премиум класса



Роботизированные коробки передач различаются по конструкции, вместе с тем, можно выделить следующее общее устройство данного агрегата - механическая коробка передач с системой управления сцеплением и передачами.

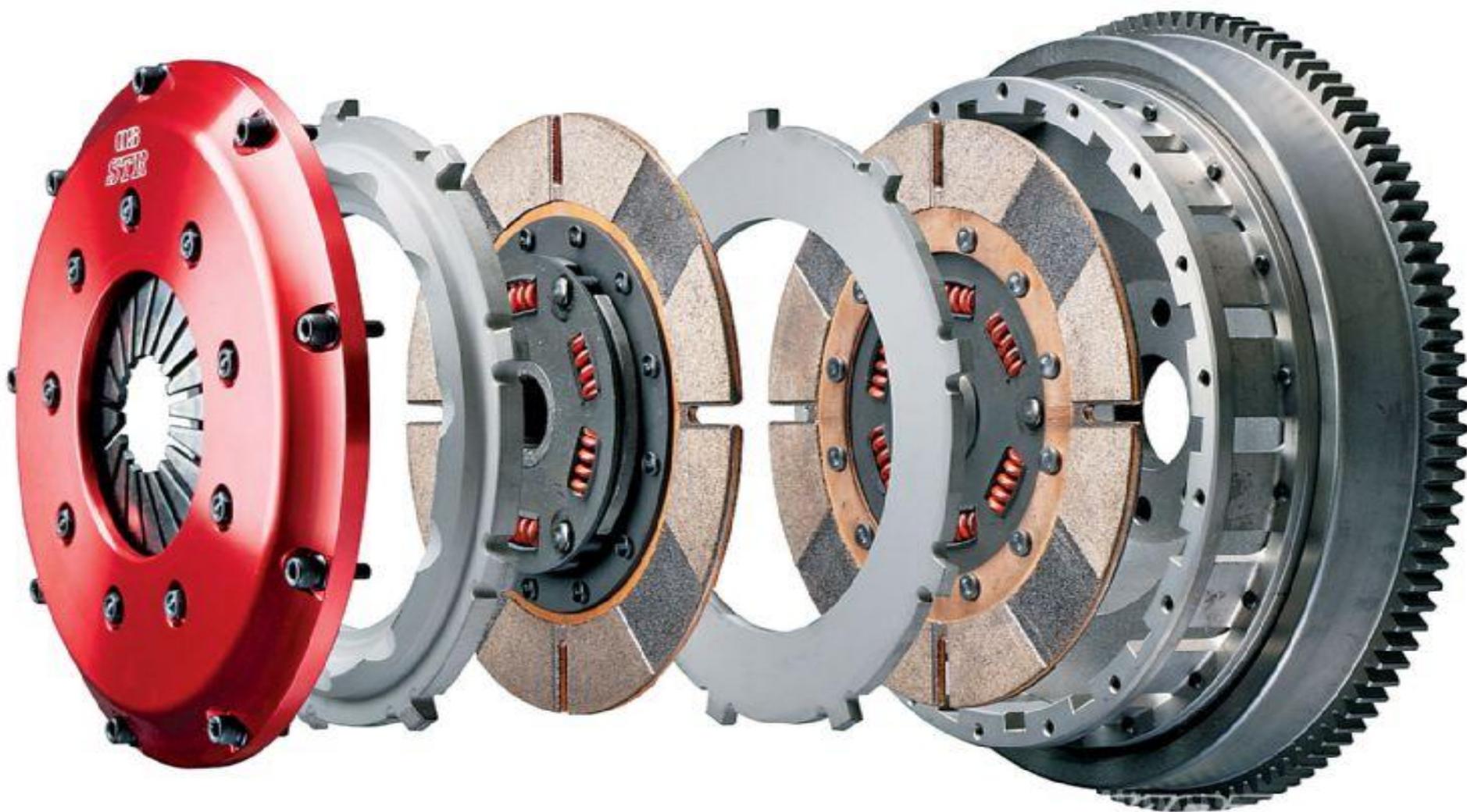


В автоматизированных коробках передач используется сцепление фрикционного типа. Это может быть отдельный диск или пакет фрикционных дисков

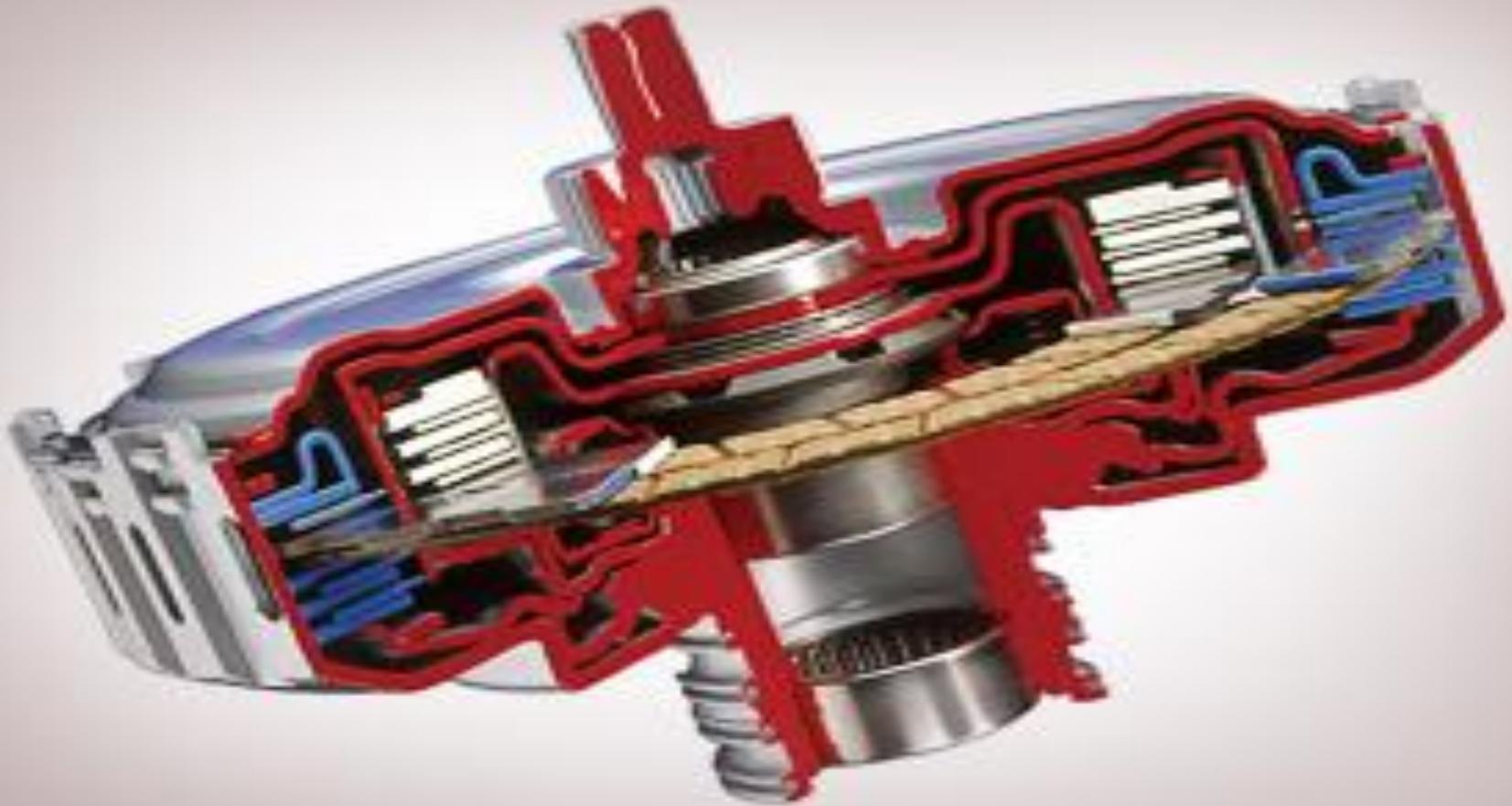


# AMD

Сцепление, включающее более трех дисков, называется многодисковым.



Увеличение количества дисков увеличивает площадь поверхности соприкосновения и соответствующую ей силу трения, что позволяет передавать больший крутящий  
МОМЕНТ



Это качество многодискового сцепления определяет его применение на мощных легковых автомобилях (спорт, тюнинг), грузовых автомобилях, строительных машинах

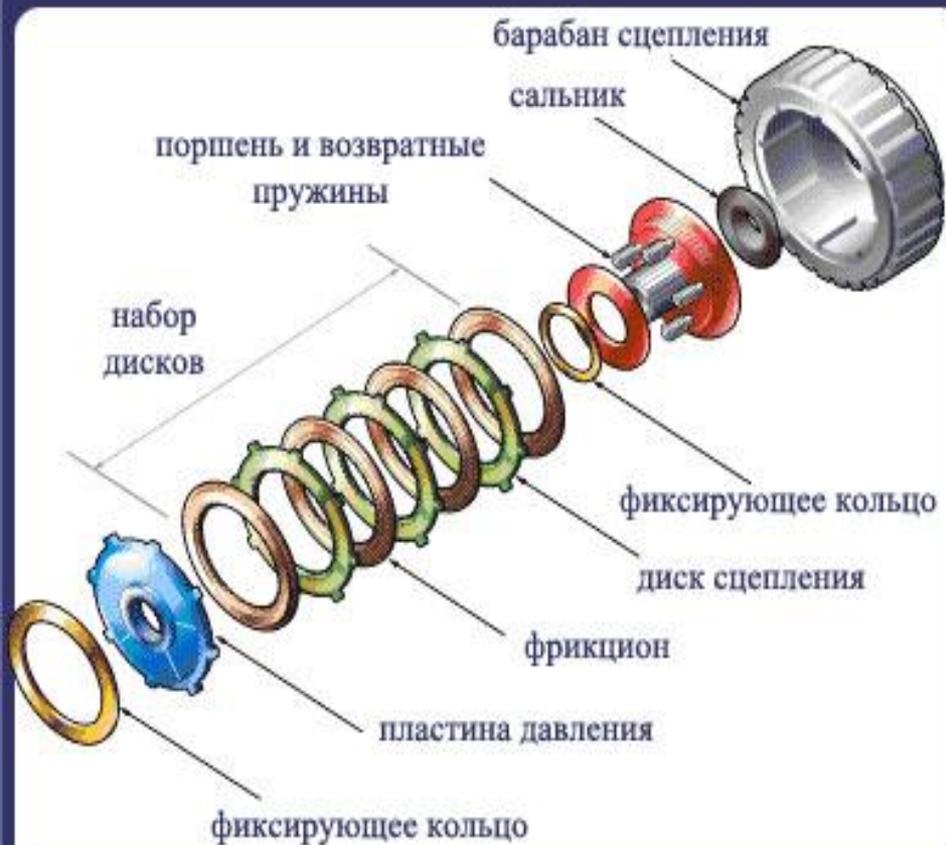


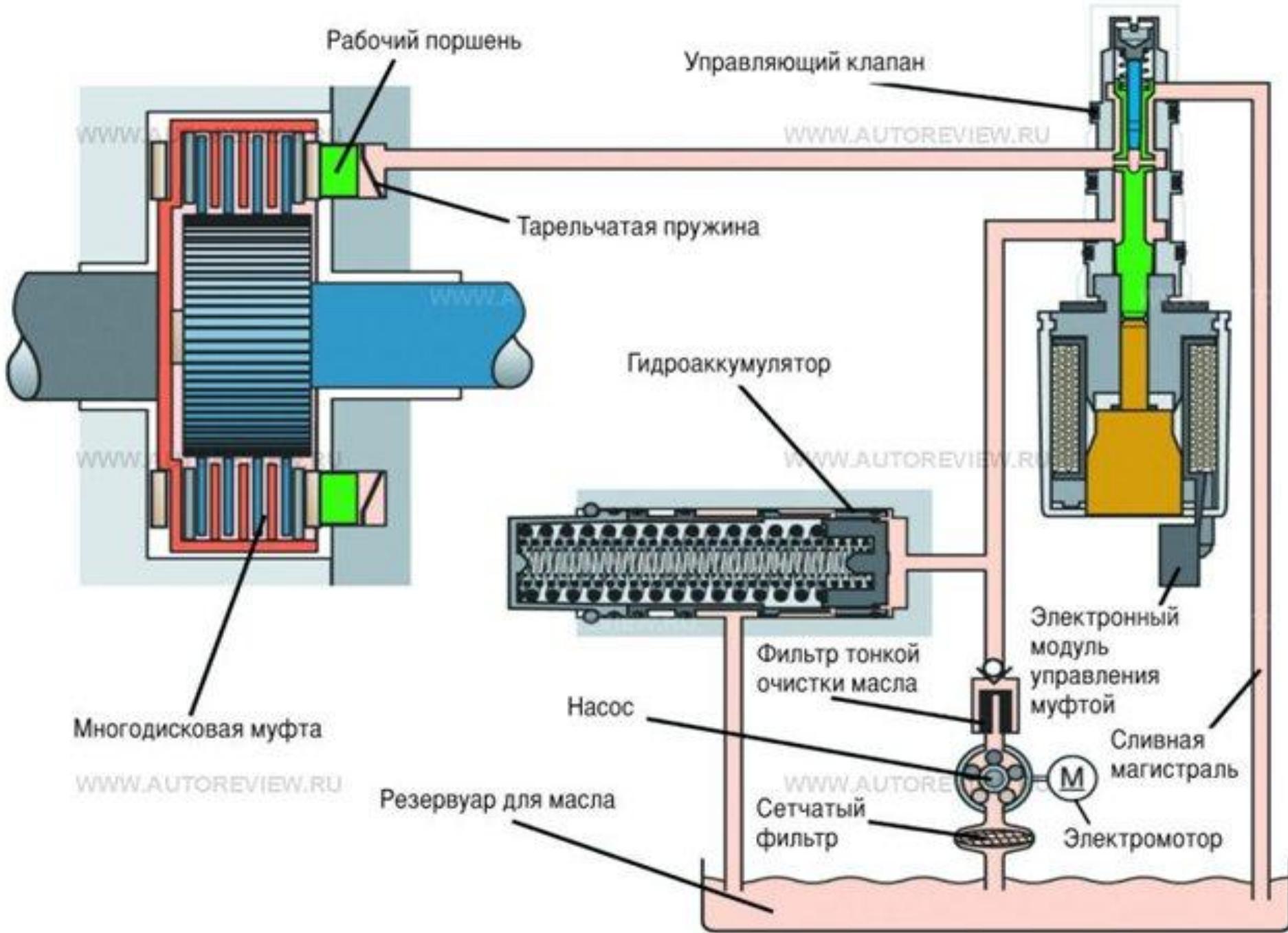
С другой стороны пакет дисков позволяет значительно уменьшить габаритные размеры сцепления. Именно поэтому многодисковое сцепление применяется на двухколесных транспортных средствах (мотоциклах, скутерах).



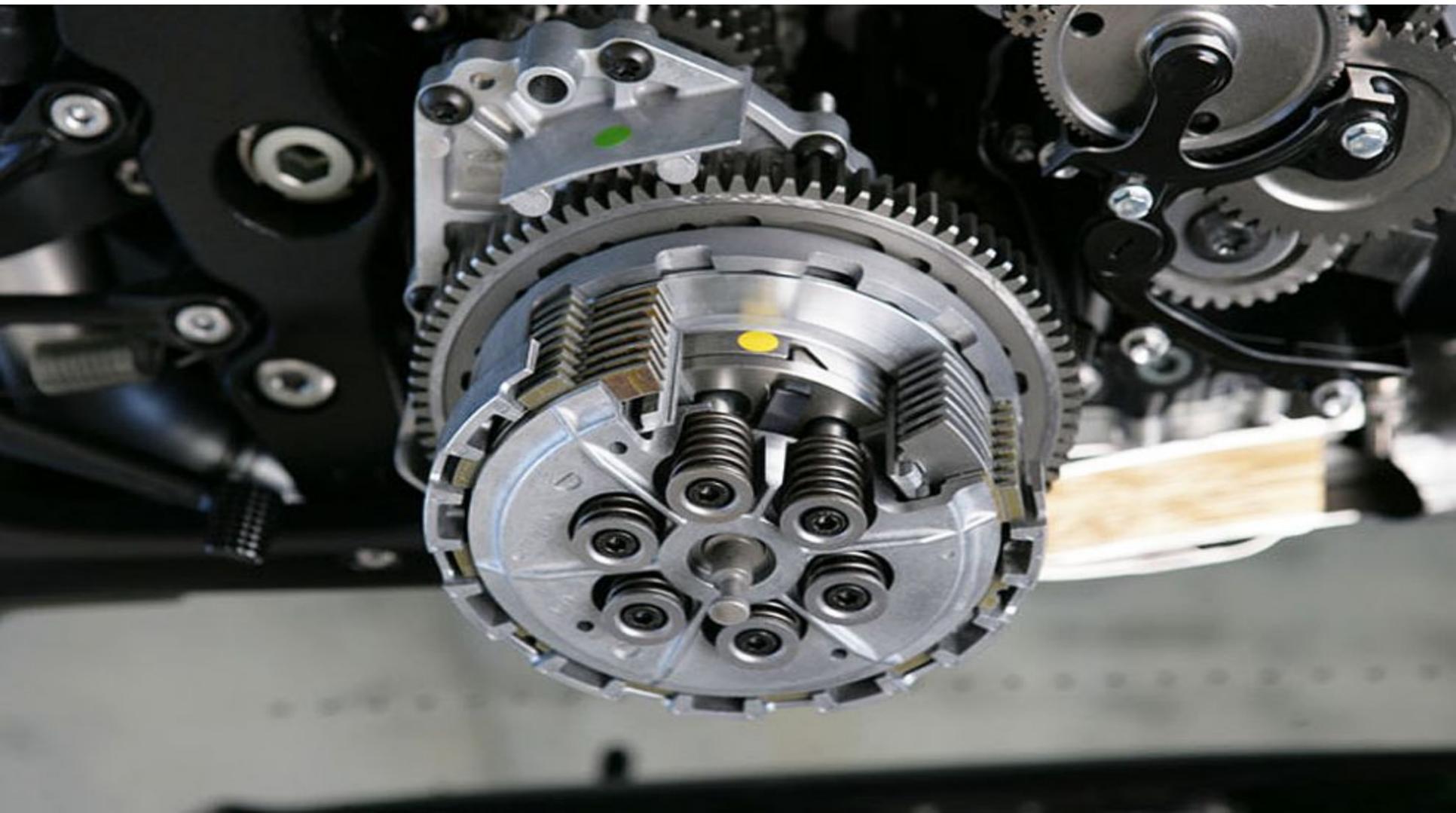
Конструктивную основу многодискового сцепления составляет пакет дисков, включающий чередующиеся между собой стальные и фрикционные диски. Количество дисков зависит от величины передаваемого крутящего момента

### Устройство мокрого многодискового сцепления





Фрикционные диски представляют собой стальные диски с нанесенным фрикционным покрытием. В качестве фрикционных дисков могут использоваться диски из прочной пластмассы.



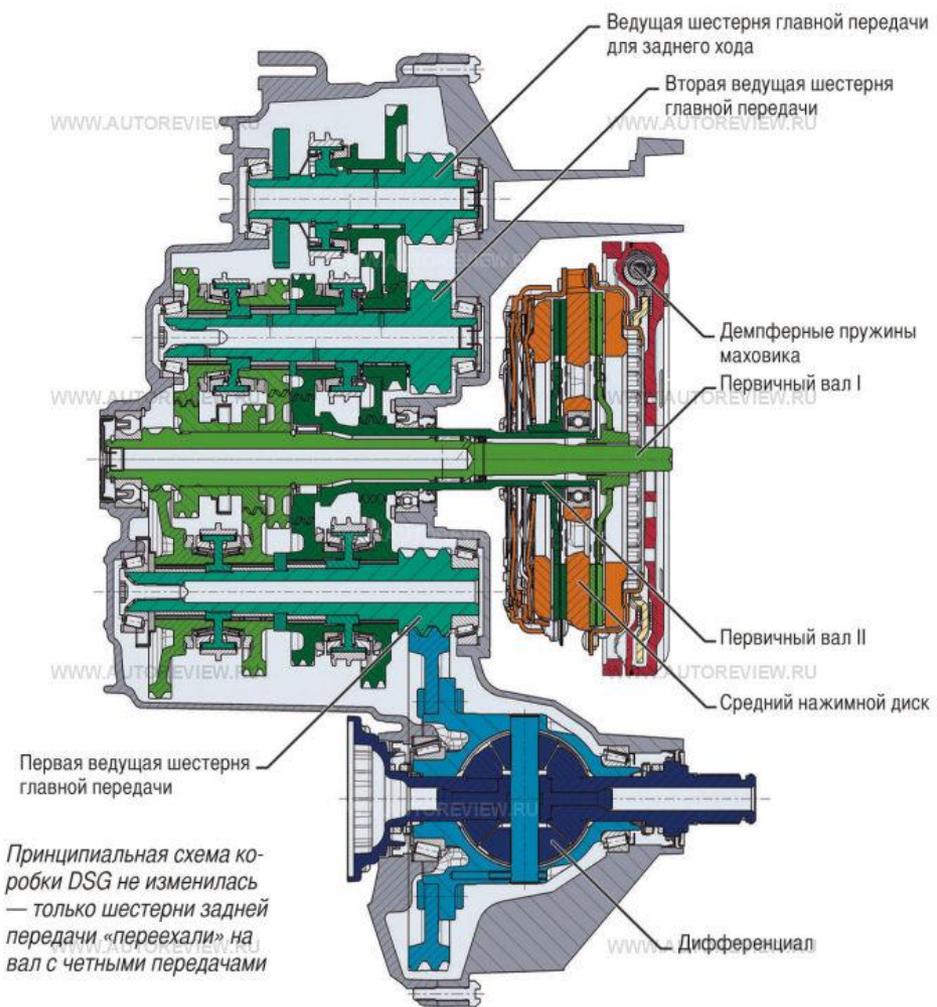
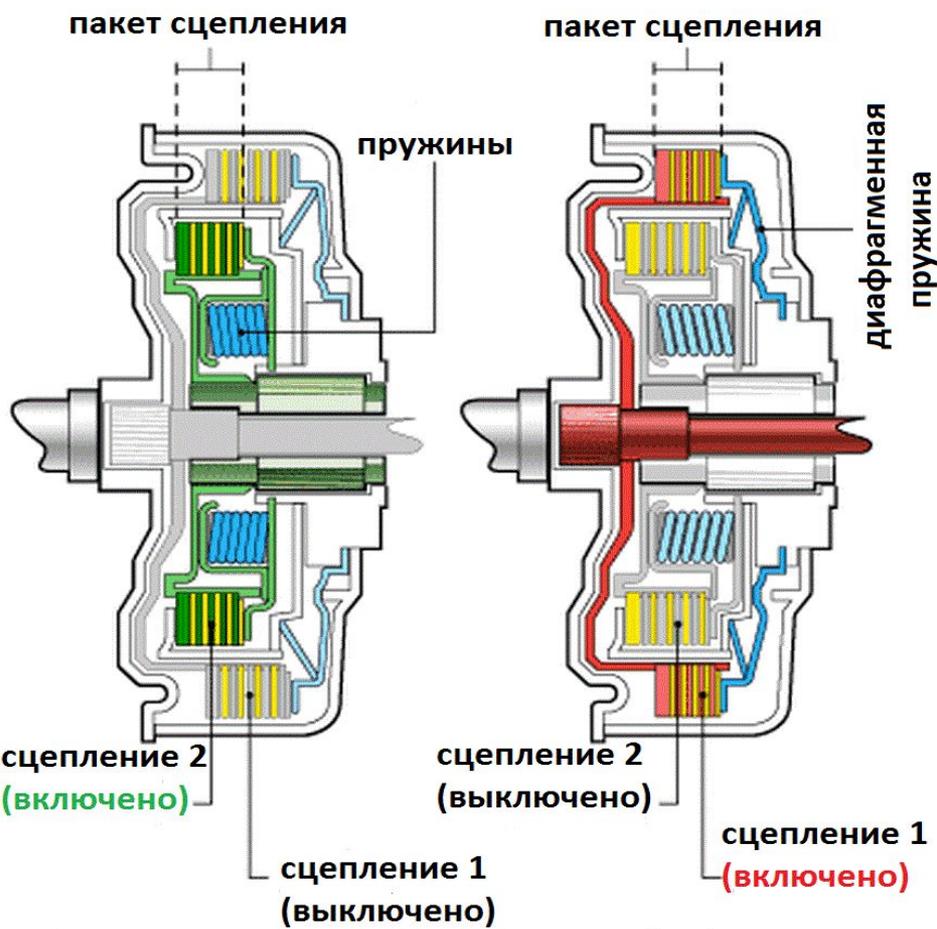
Каждый фрикционный диск имеет внутренний зубчатый венец, с помощью которого крепится к ступице первичного вала коробки передач. На ступице выполнены шлицы, по которым диски могут перемещаться



Стальные диски имеют внешние зубчатые венцы, которыми они фиксируются в барабане (корзине сцепления).



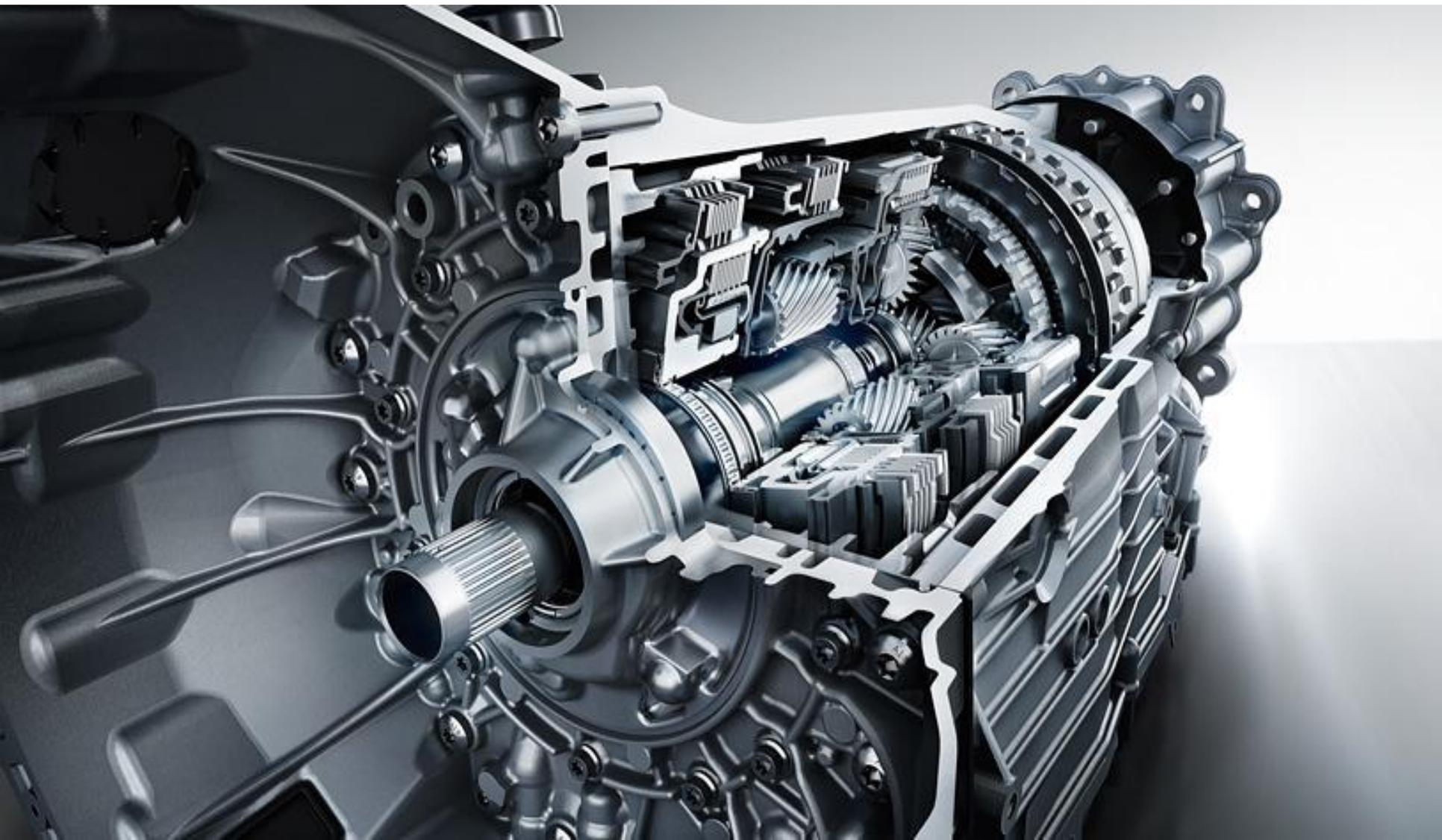
# Прогрессивным в конструкции коробки передач является т.н. двойное сцепление, которое обеспечивает передачу крутящего момента без разрыва потока мощности



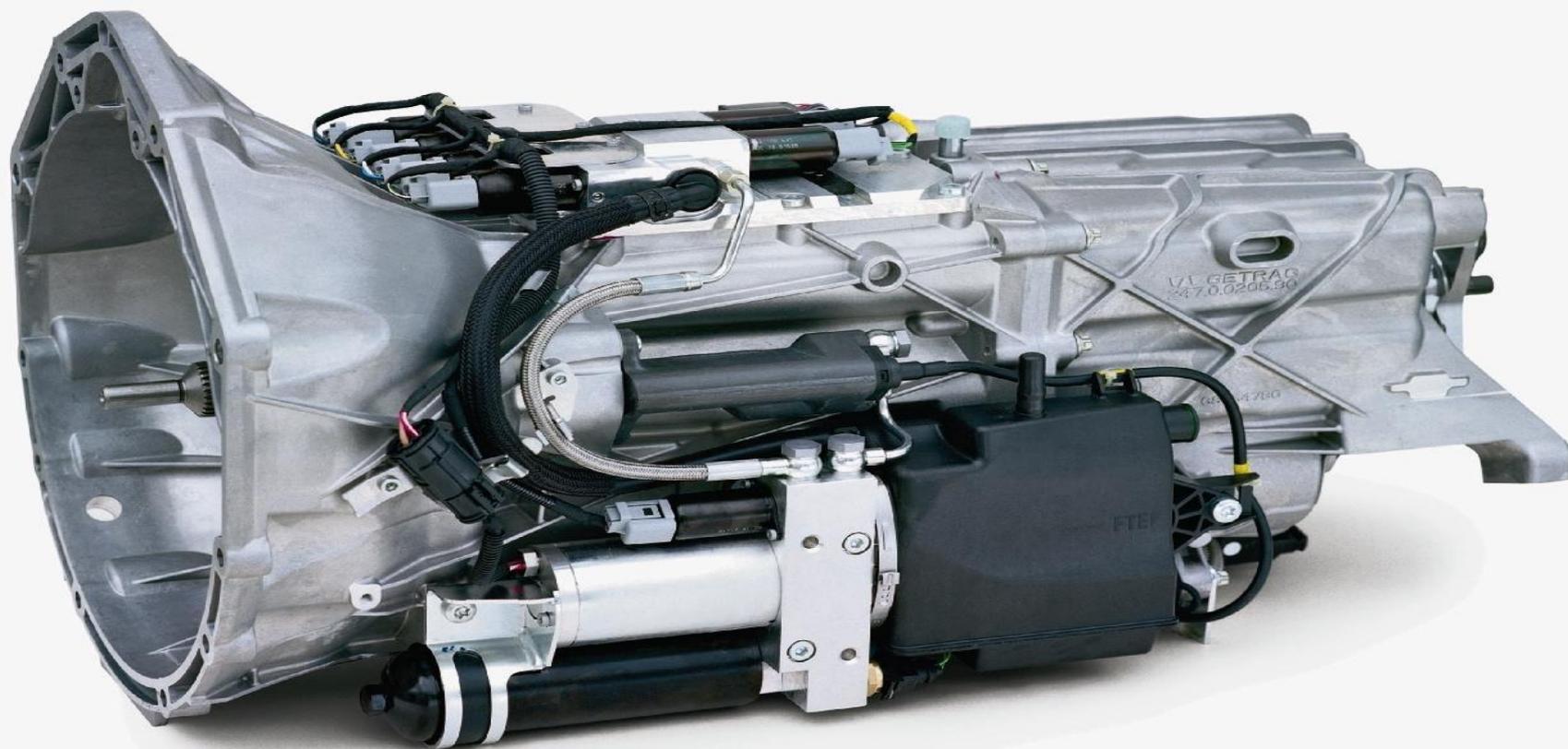
В основу конструкции роботизированной коробки положена механическая коробка передач. При производстве используются, в основном, готовые технические решения. Например, автоматизированная коробка передач **Speedshift** от Mercedes-Benz



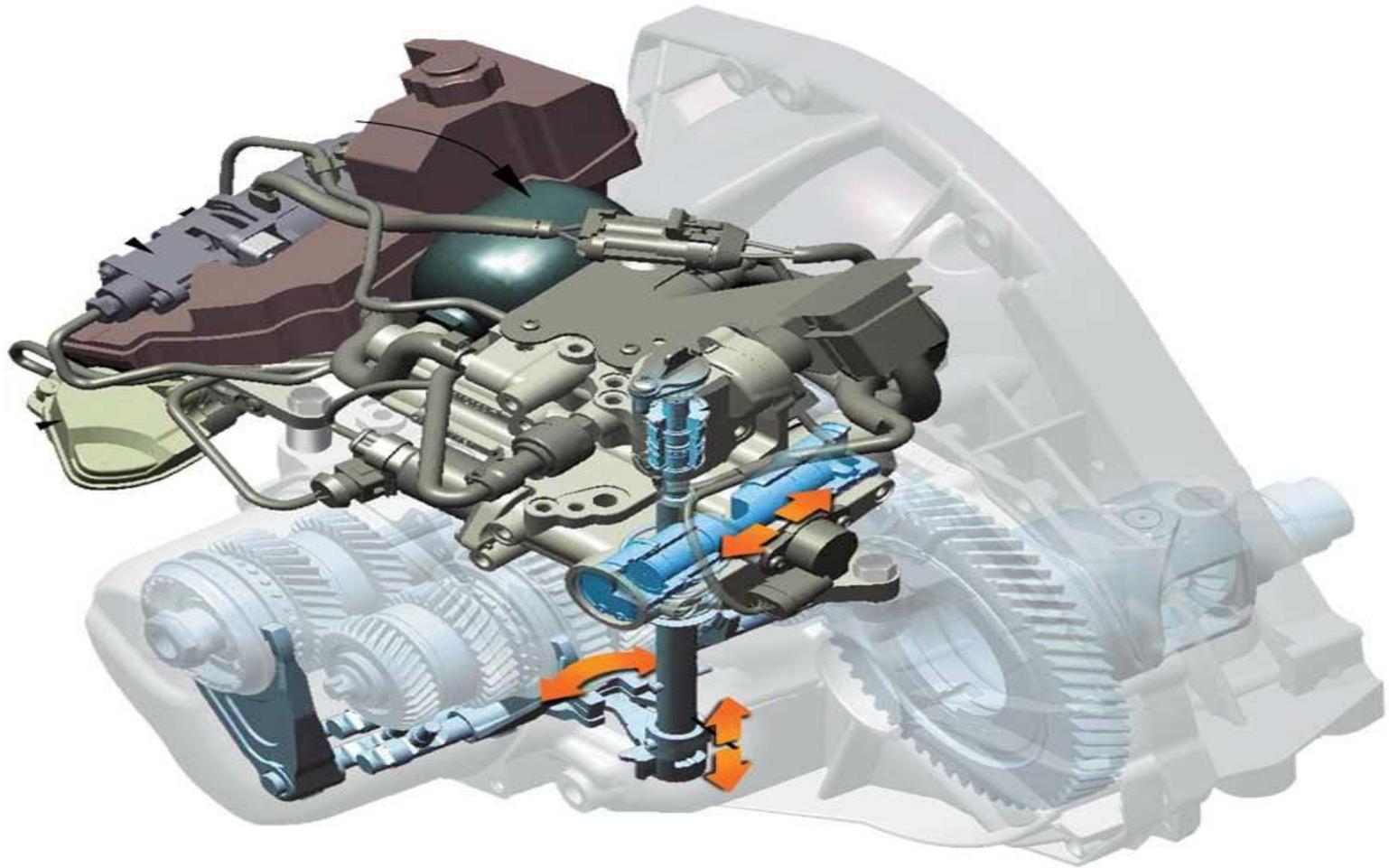
Коробка передач **Speedshift** от Mercedes-Benz построена на базе АКПП 7G-Tronic путем замены гидротрансформатора на фрикционное многодисковое сцепление



В основе коробки **SMG** от BMW лежит шестиступенчатая «механика», оборудованная электрогидравлическим приводом сцепления



# Коробки-роботы могут иметь электрический или гидравлический привод сцепления и передач



В электрическом приводе исполнительными органами являются сервомеханизмы (электродвигатель и механическая передача).

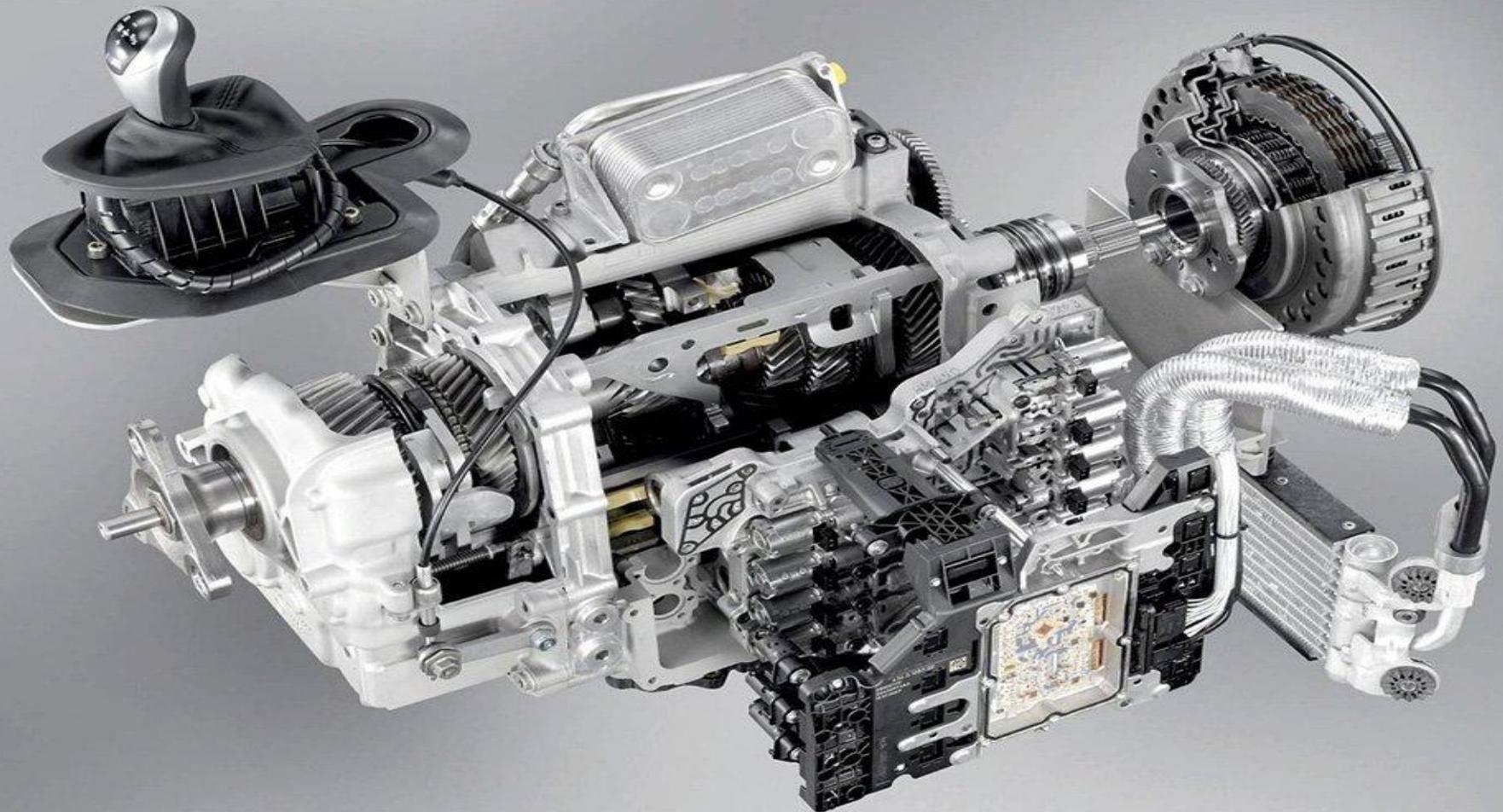
*GermanCarFans.com*



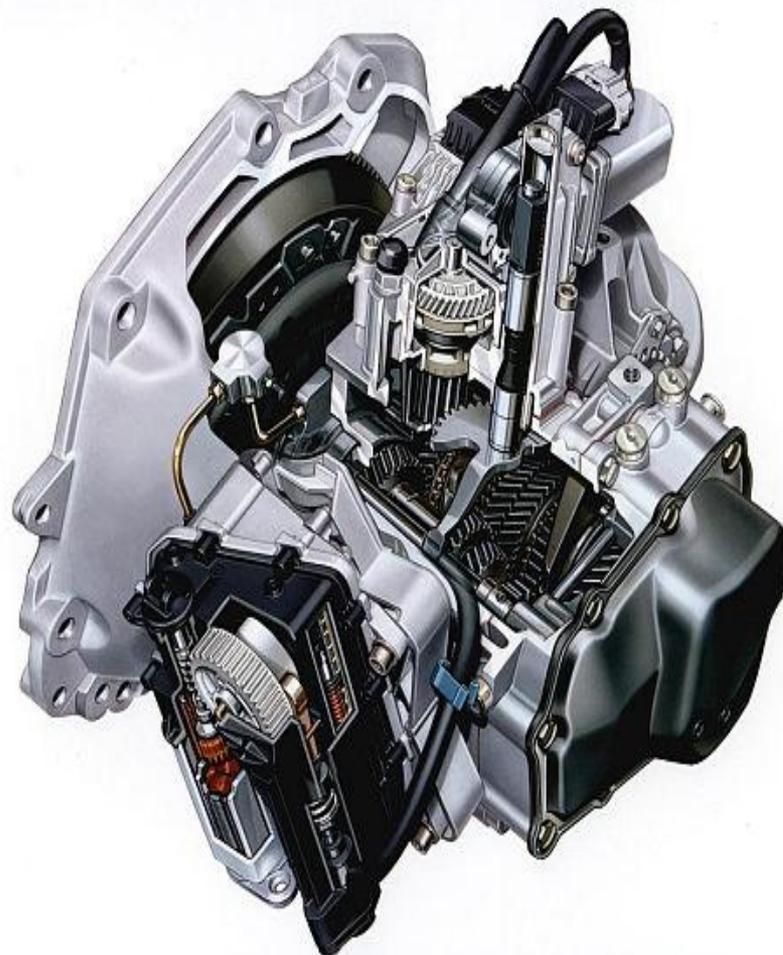
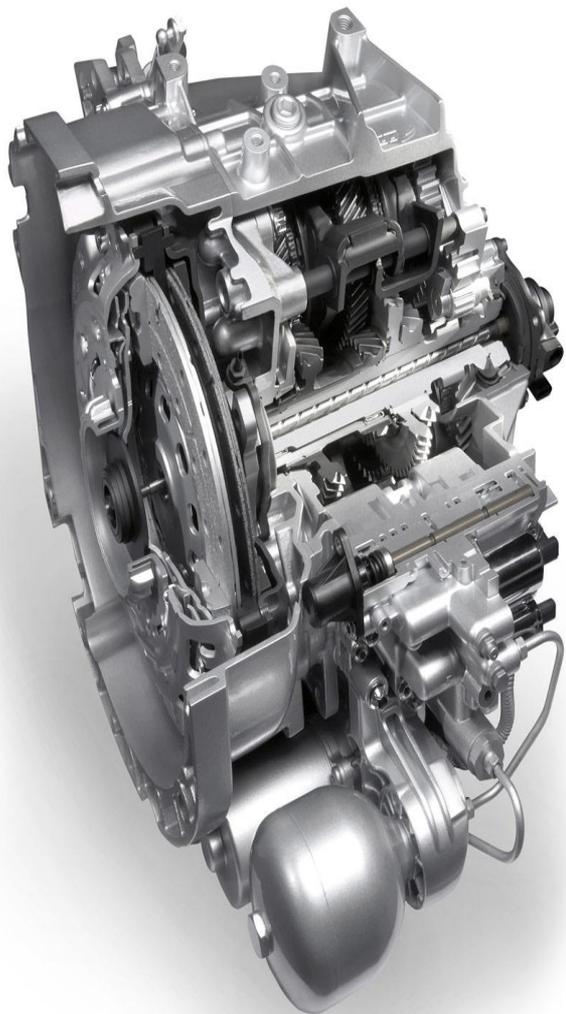
Гидравлический привод осуществляется с помощью гидроцилиндров, которые управляются электромагнитными клапанами



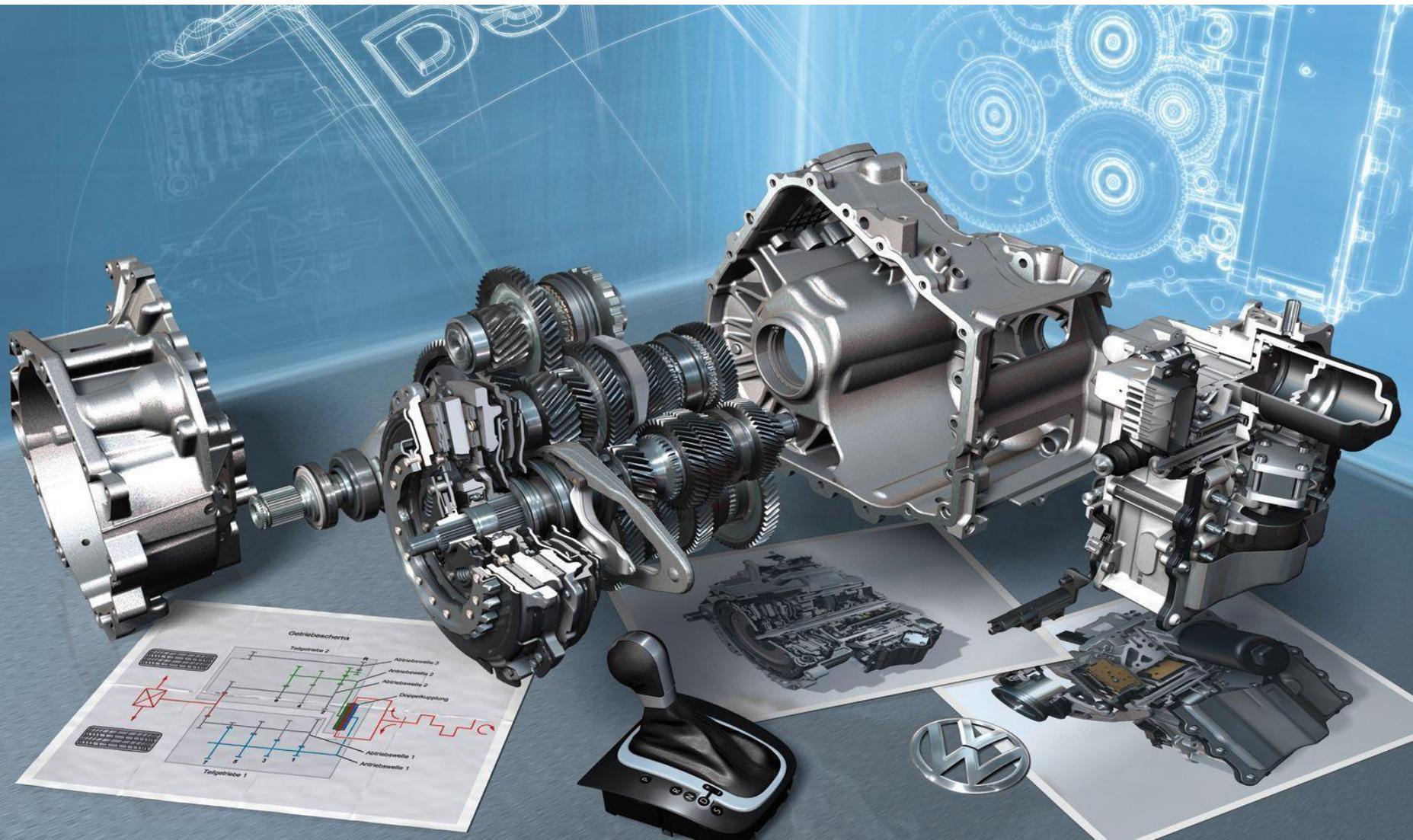
# Такой вид привода еще называют электрогидравлическим



В ряде конструкций «роботов» с электрическим приводом ([Easytronic](#) от Opel, **Durashift EST** от Ford) используется гидромеханический блок с электродвигателем для перемещения главного цилиндра привода сцепления



Электрический привод отличается невысокая скорость работы (время переключения передач 0,3-0,5с) и меньшее энергопотребление



Гидравлический привод предполагает постоянное поддержание давления в системе, а значит большие затраты энергии. Но с другой стороны он более быстрый. Некоторые роботизированные коробки передач с гидравлическим приводом, устанавливаемые на спортивные автомобили, имеют просто впечатляющую скорость переключения передач



# Ferrari 599GTO - 0,06c



# Lamborghini Aventador – 0,05c.



Эти качества определяют область применения «роботов» с электрическим приводом на бюджетных автомобилях



гидравлическим приводом – на  
более дорогих автомобилях



Электрический привод имеют следующие конструкции коробок передач: **Allshift** от Mitsubishi



Электрический привод имеют следующие конструкции  
коробок передач **Dualogic** от Fiat



Электрический привод имеют следующие конструкции коробок передач **Durashift EST** от Ford



# Электрический привод имеют следующие конструкции коробок передач Easytronic от Opel

Opel Tigra (2014)



**X-TOMI DESIGN**

FACEBOOK.COM/XTOMIDESIGN

# Электрический привод имеют следующие конструкции коробок передач **MultiMode** от Toyota



# Электрический привод имеют следующие конструкции коробок передач **SensoDrive** от Citroen



# Электрический привод имеют следующие конструкции коробок передач **2-Tronic** от Peugeot



Достаточно большое количество роботизированных коробок  
оснащены гидравлическим приводом:  
**Quickshift от Renault**



Достаточно большое количество роботизированных коробок  
оснащены гидравлическим приводом: **R-Tronic** от Audi



Достаточно большое количество роботизированных коробок оснащены гидравлическим приводом: **Selespeed** от Alfa Romeo

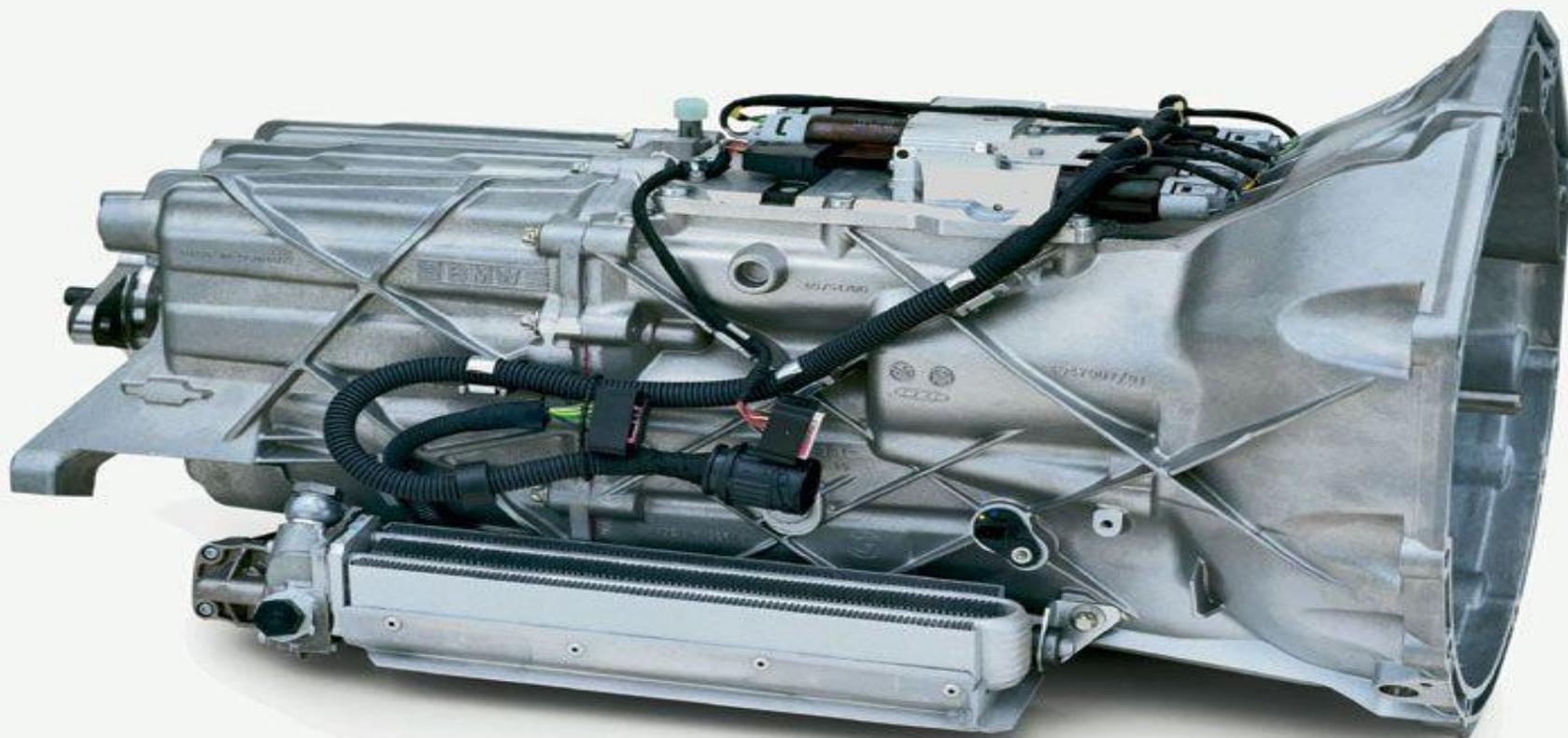


Достаточно большое количество роботизированных  
коробок оснащены гидравлическим приводом: **SMG** от  
**BMW**

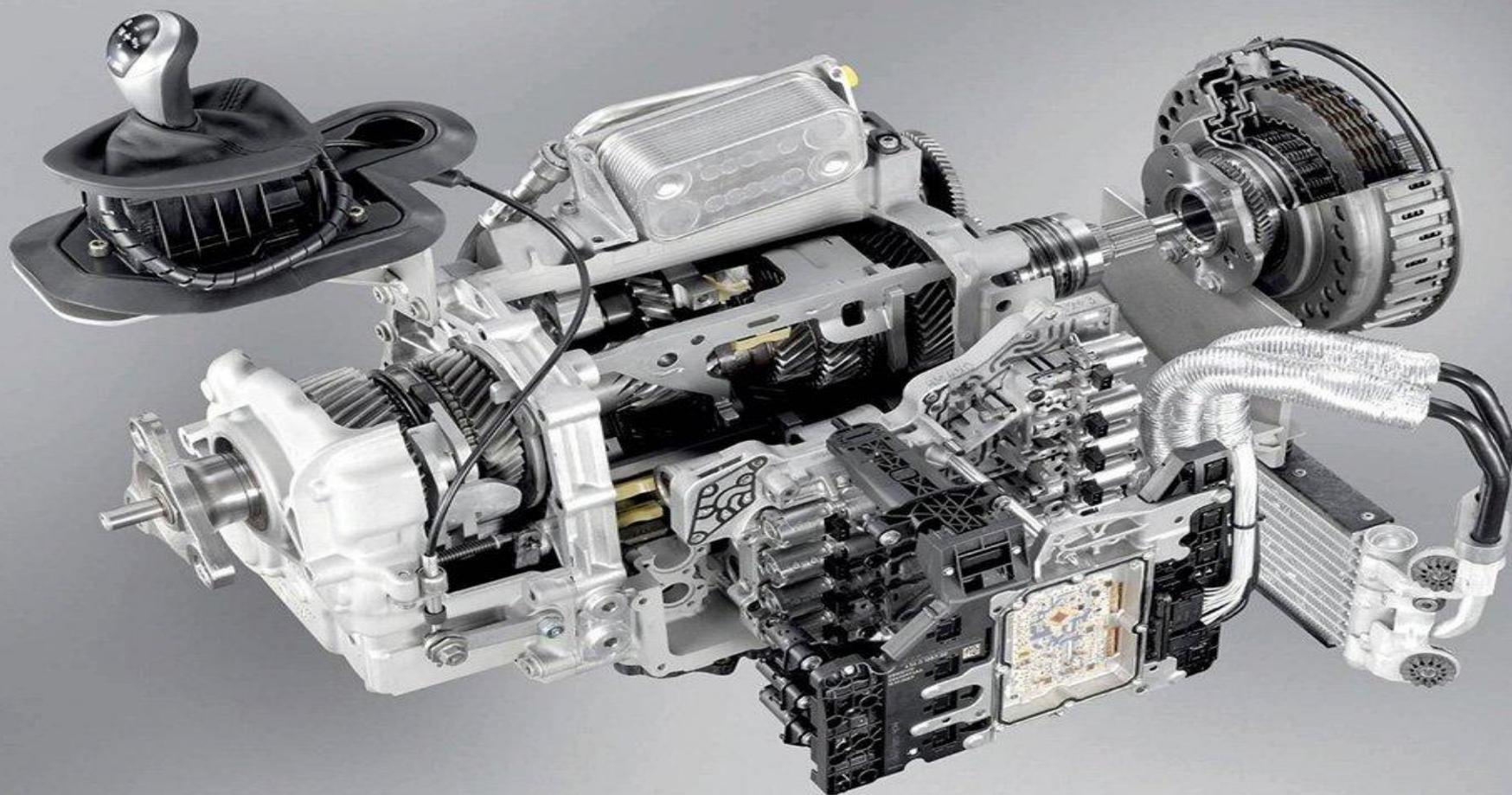


Управление роботизированной коробкой передач осуществляет электронная система, которая включает входные датчики, электронный блок управления и исполнительные механизмы

*GermanCarFans.com*



Входные датчики отслеживают основные параметры коробки передач: частоту вращения на входе и выходе, положение вилок включения передач, положение селектора, а также давление и температуру масла (для гидравлического привода) и передают их в блок управления



На основании сигналов датчиков электронный блок управления формирует управляющие воздействия на исполнительные механизмы в соответствии с заложенной программой

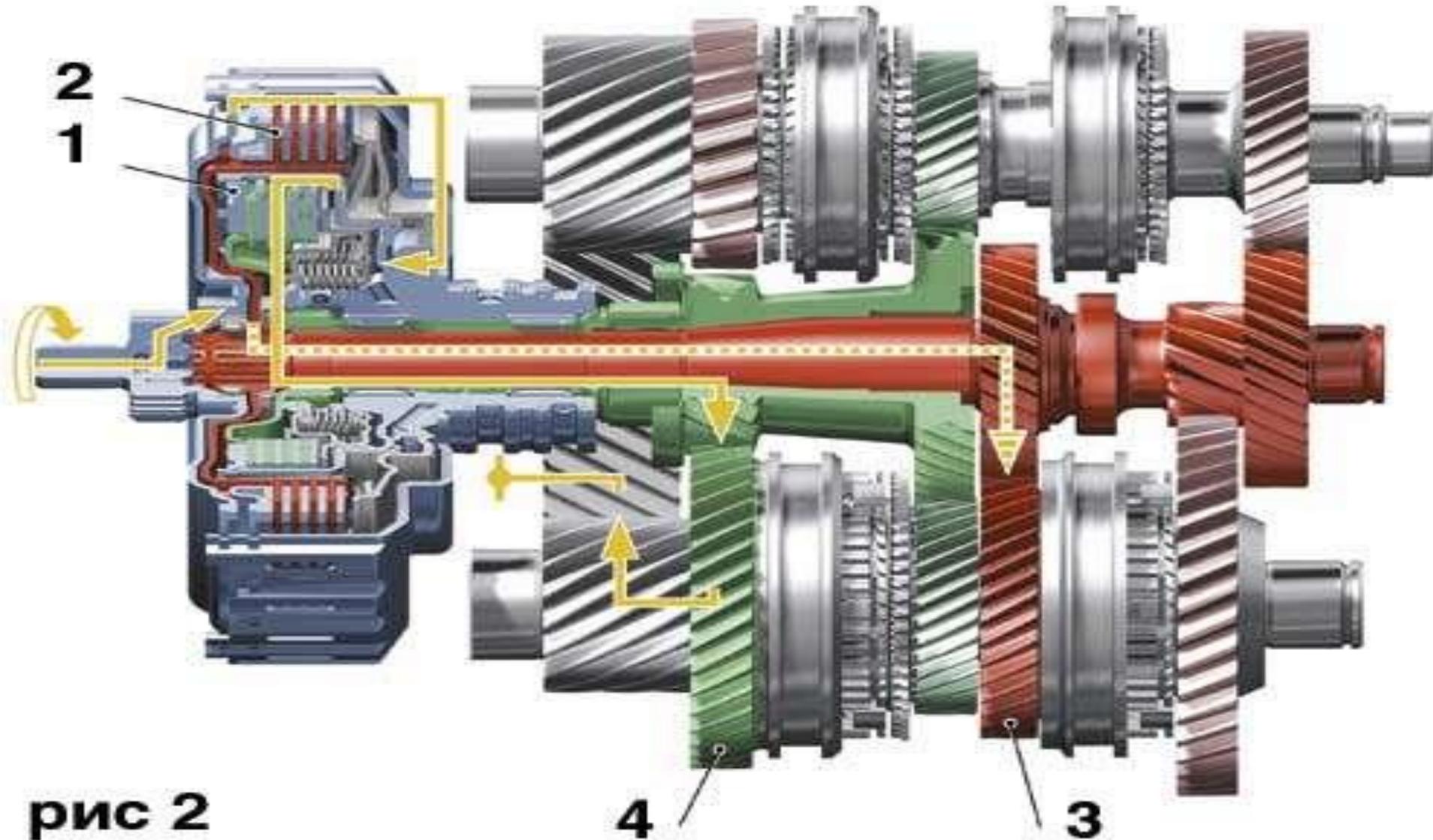
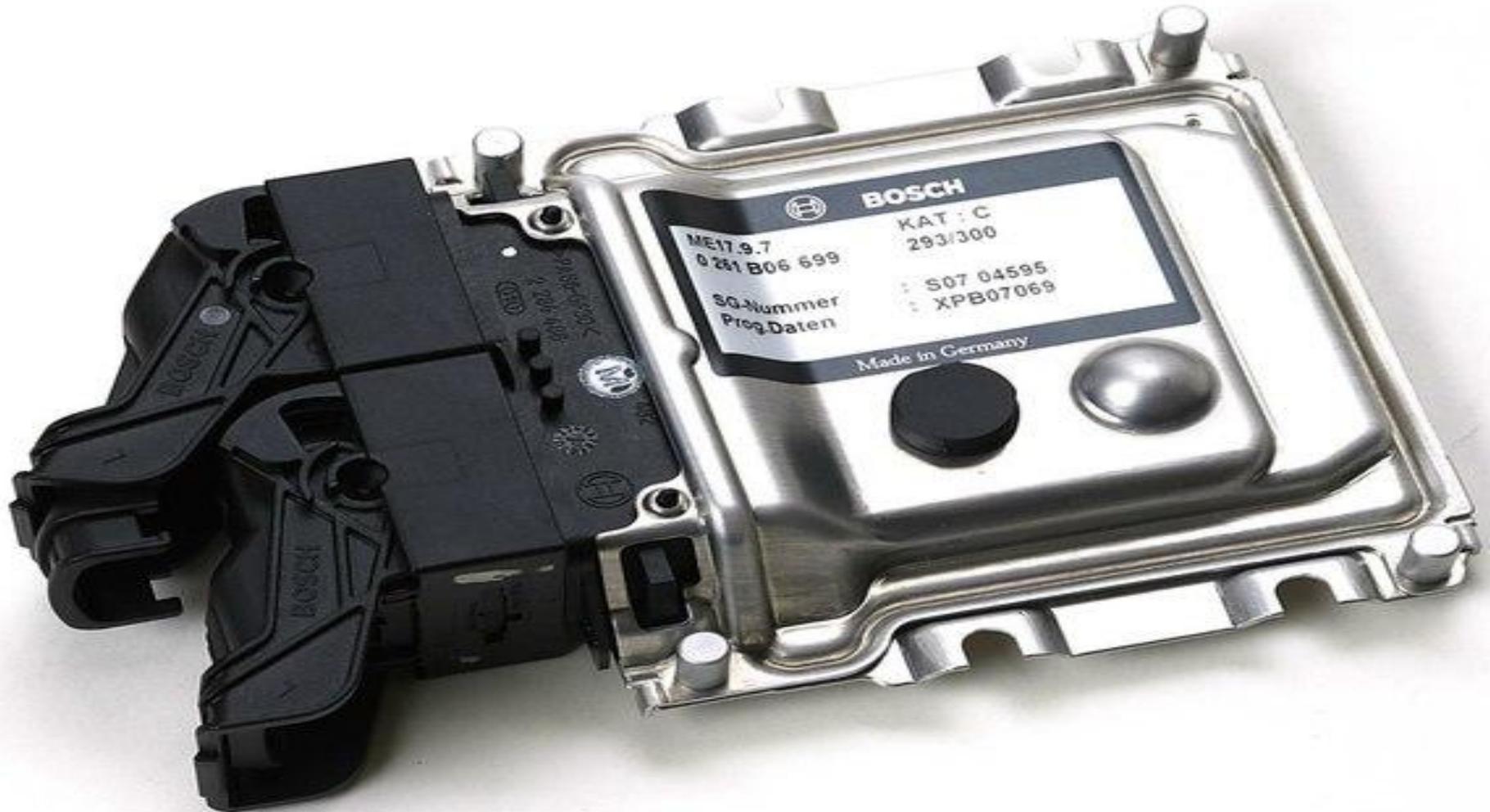


рис 2

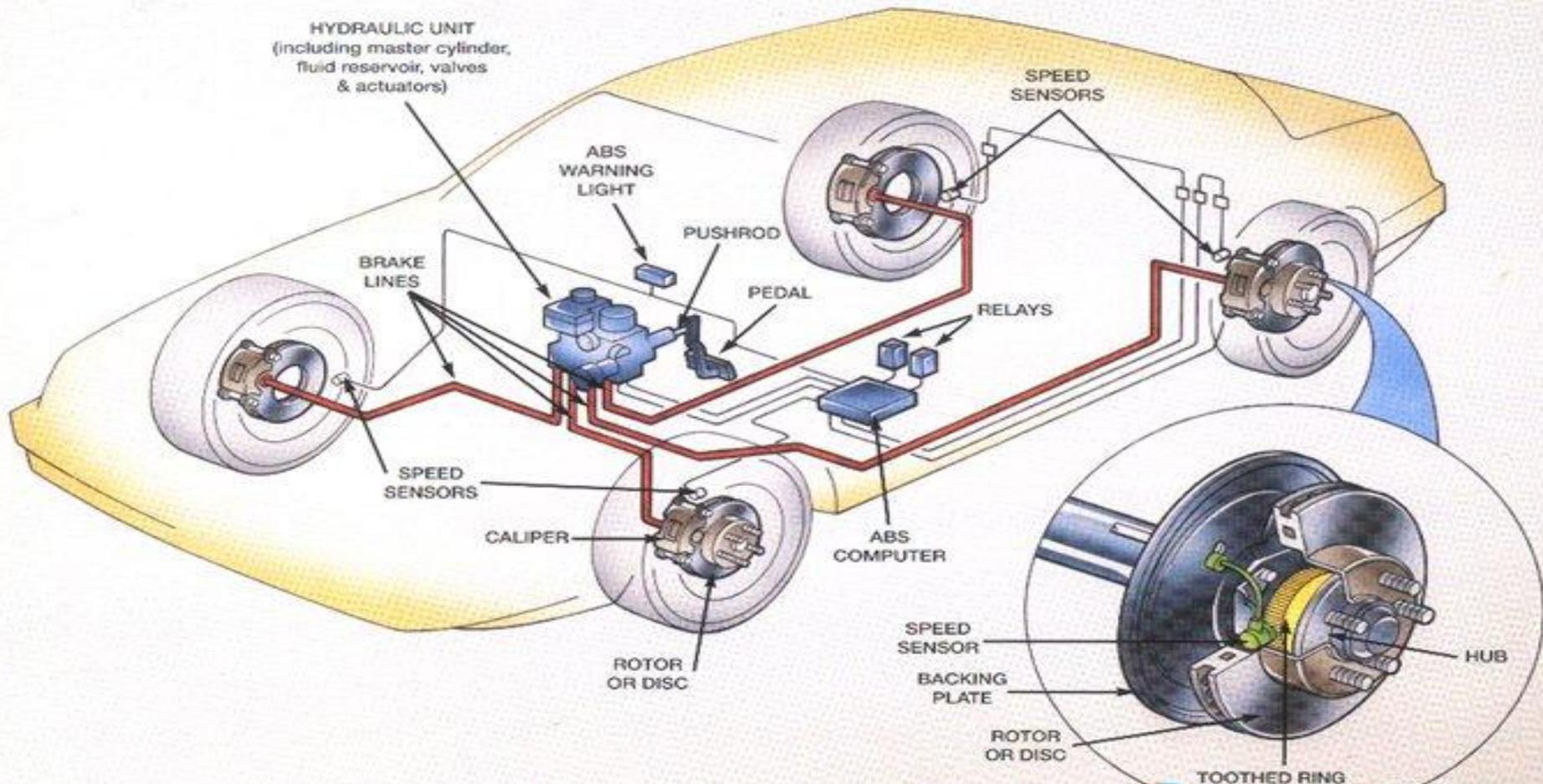
с системой управления двигателем, системой  
ABS в своей работе электронный блок  
взаимодействует с системой управления



В своей работе электронный блок  
взаимодействует с системой управления  
двигателем

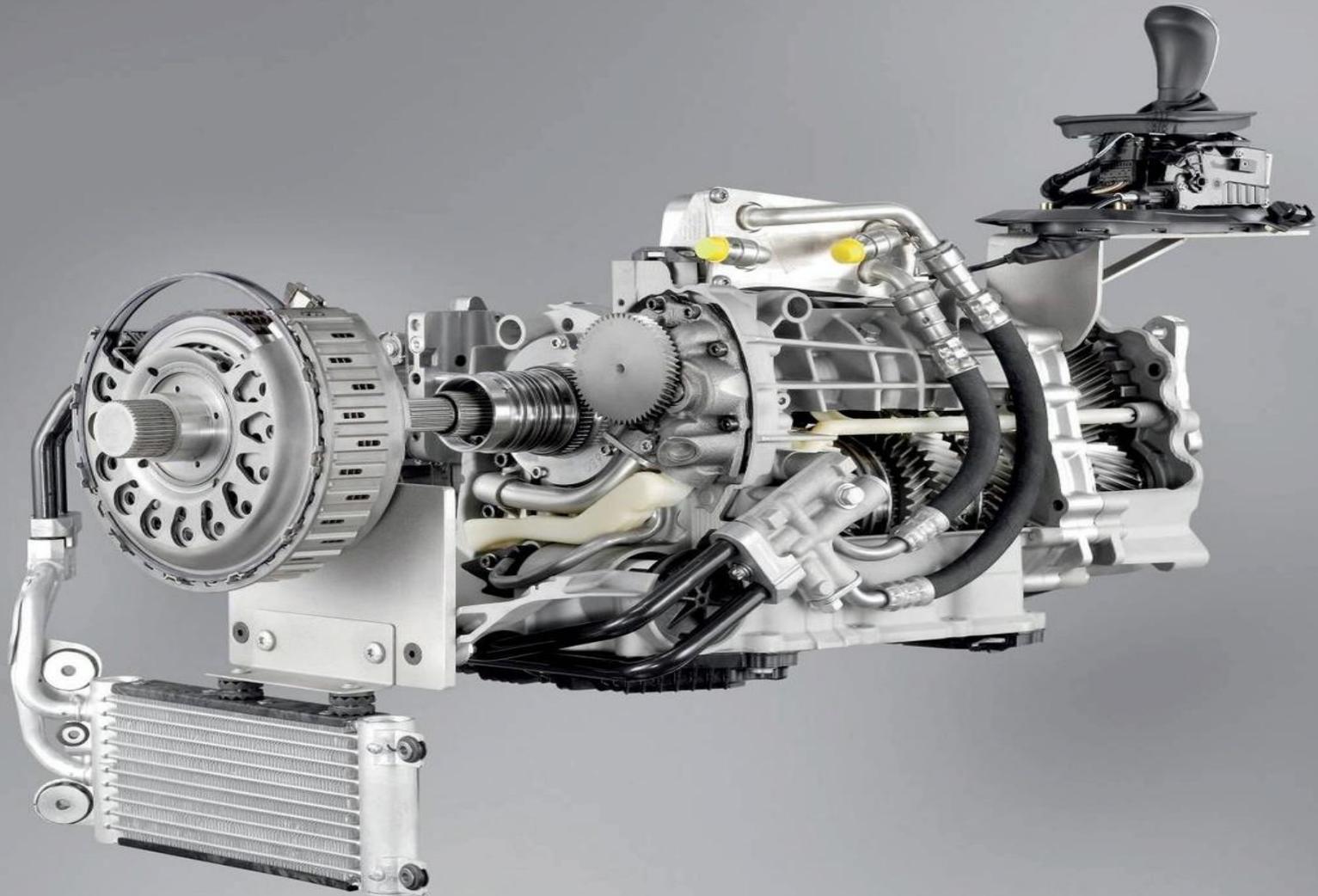


# В своей работе электронный блок взаимодействует с системой ABS

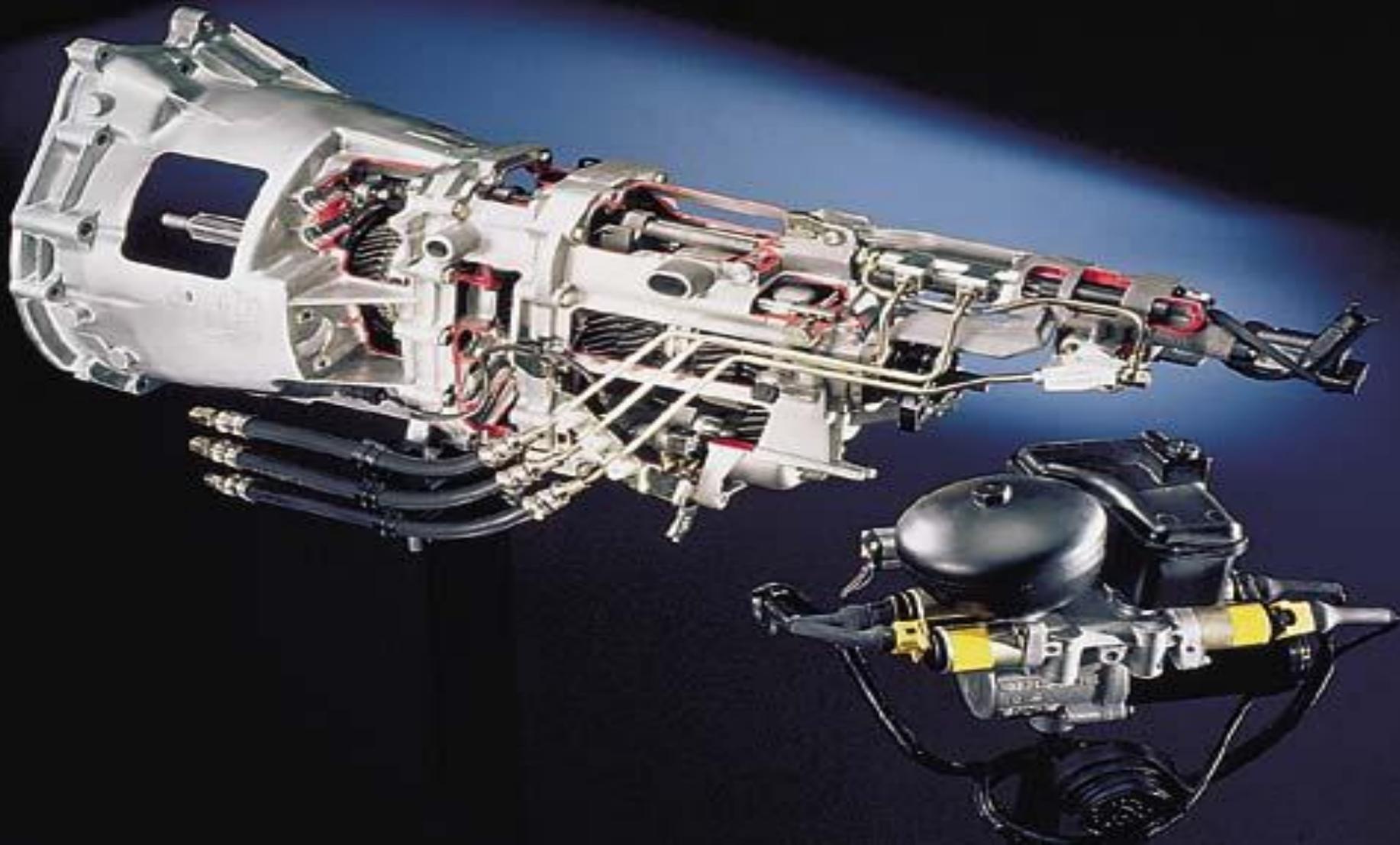




В роботизированных коробках с гидравлическим приводом в систему управления дополнительно включен гидравлический блок управления, который обеспечивает непосредственное управление гидроцилиндрами и давлением в системе



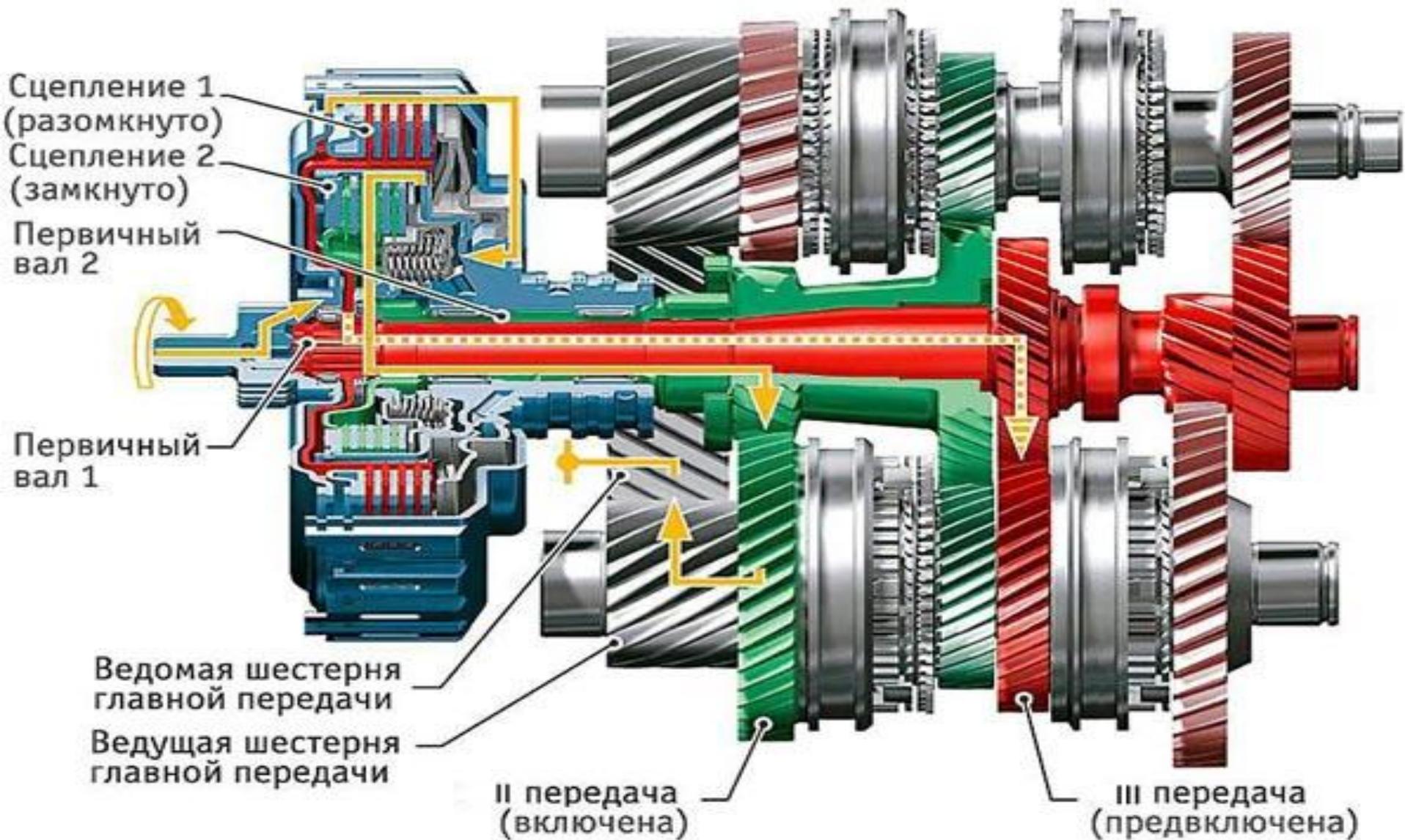
Исполнительными механизмами роботизированной коробки передач в зависимости от вида привода являются электродвигатели (*электрический привод*), электромагнитные клапаны гидроцилиндров (*гидравлический привод*)



Основным недостатком роботизированной коробки передач является сравнительно большое время переключения передач, что приводит к рывкам и провалам в динамике автомобиля и, соответственно, снижает комфорт от управления транспортным средством



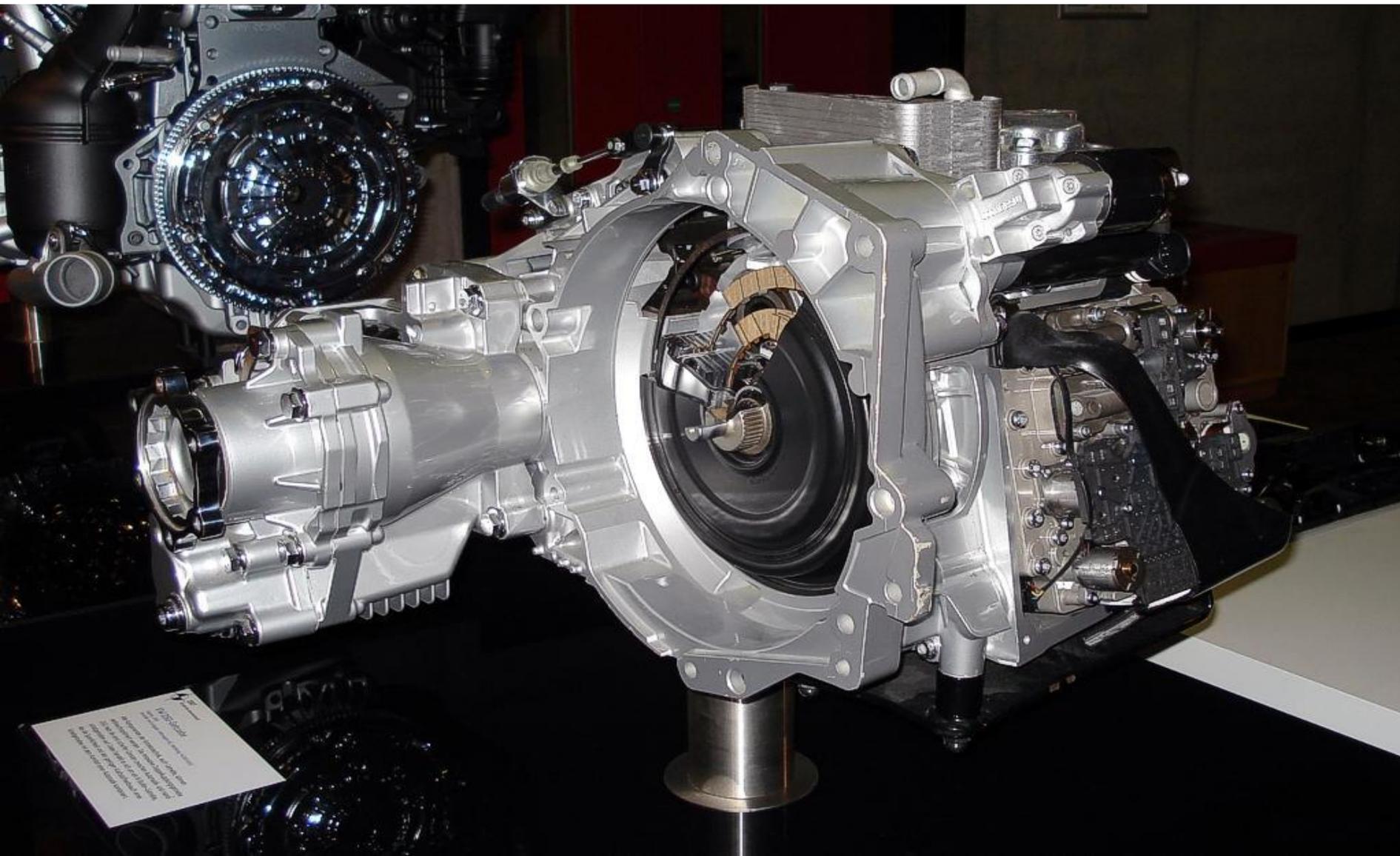
Решение указанной проблемы было найдено в применении коробки передач с двумя сцеплениями, обеспечившей переключение передач без разрыва потока мощности



Двойное сцепление позволяет при включенной передаче выбрать следующую передачу и при необходимости включить ее без перерыва в работе коробки



Поэтому другое название роботизированной коробки передач с двумя сцеплениями - **преселективная коробка передач** (от preselect - предварительно выбрать)



DSG  
DSG - это роботизированная коробка передач с двумя сцеплениями. Она позволяет переключать передачи автоматически, но также имеет ручку переключения для ручного управления. DSG имеет ряд преимуществ перед обычной коробкой передач, таких как более высокая эффективность и более быстрое переключение. Однако у нее также есть недостатки, такие как более высокая стоимость и более сложное обслуживание.

Другим преимуществом коробки передач с двойным сцеплением является высокая скорость переключения передач, зависящая только от скорости переключения муфт (**DSG** от Volkswagen - 0,2с,



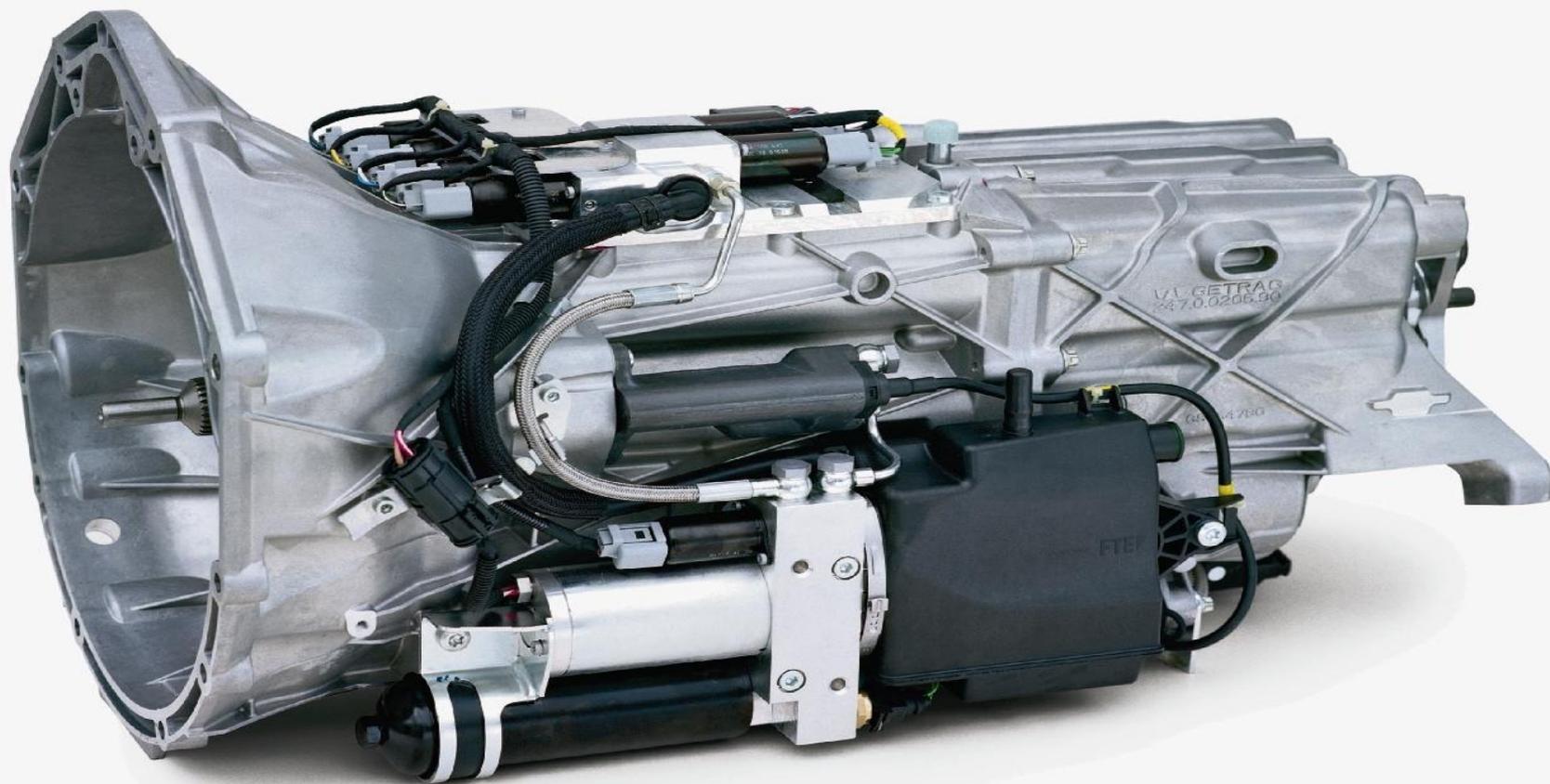
Другим преимуществом коробки передач с двойным сцеплением является высокая скорость переключения передач, зависящая только от скорости переключения муфт **DCT M Drivelogic** от BMW – 0,1с



«Робот» с двумя сцепления отличается еще и компактностью, что актуально для малолитражных автомобилей



Наряду с этим, можно отметить повышенное энергопотребление коробки (особенно с «мокрым» сцеплением).



Сравнительно высокая скорость переключения передач в совокупности с непрерывной передачей крутящего момента позволяют добиться отменной разгонной динамики автомобиля и экономии топлива



В настоящее время двойное сцепление применяется во многих роботизированных  
коробках передач:  
**DCT M Drivelogic** от BMW



# DSG ot Volkswagen



# PDK от Porsche;



# Powershift от Volvo



# Powershift от Ford



# Speedshift DCT of Mercedes-Benz



# S-Tronic от Audi



Даже великолепная Ferrari 458 Italia оборудована Doppelkupplungsgetriebe (*коробка передач с двойным сцеплением*).  
ТСТ от Alfa Romeo



<http://systemsauto.ru/box/robot.htm>

|

Все перечисленные роботизированные коробки передач используют гидравлический привод сцепления и передач. И лишь одна коробка передач на сегодняшний день имеет электрический привод устройств, это **EDC (Efficient Dual Clutch)** от Renault (время переключения передач 0,29с)





