

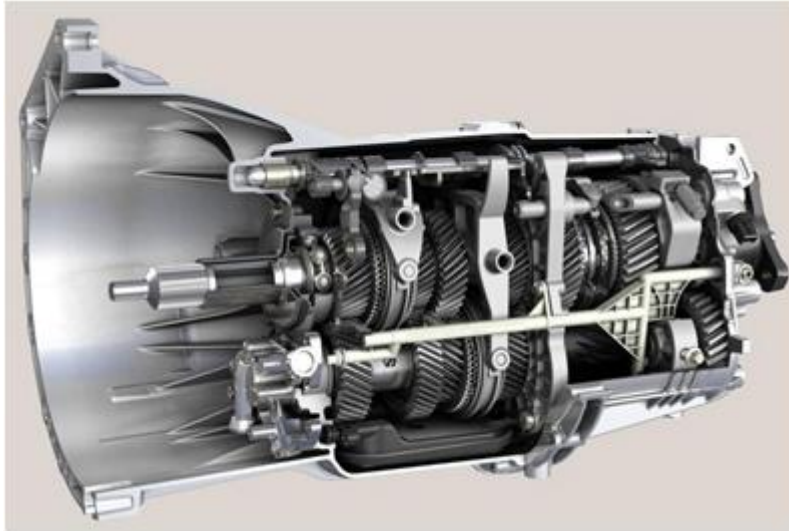
Виды трансмиссий

Более чем столетняя история развития автомобилестроения принесла в современный мир не только экологичные и мощные двигатели, но и усовершенствованные коробки переключения передач. На сегодняшний день на автомобили устанавливаются четыре основных типа коробок переключения передач:

1. **Механическая коробка переключения передач**
2. **Автоматическая коробка переключения передач**
3. **Роботизированная коробка переключения передач**
4. **Вариативная (бесступенчатая) коробка переключения передач**

Разберем подробнее каждый тип коробки.

Механическая коробка передач (Механика, МКПП)



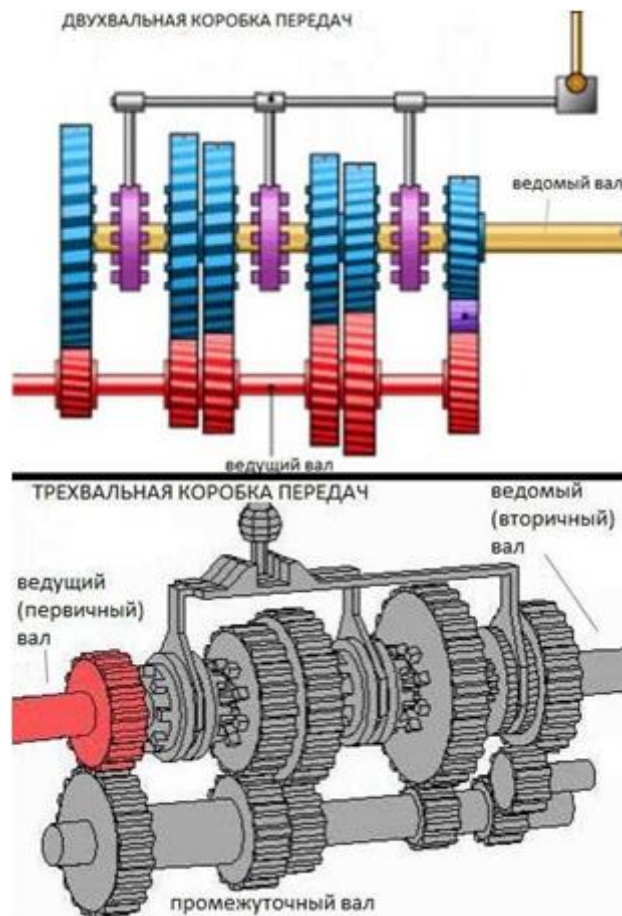
Особенность работы двигателя внутреннего сгорания в том, что рабочая мощность развивается только в небольшом диапазоне оборотов. По этой причине для изменения крутящего момента необходим дополнительный механизм.

История создания уходит более чем на сто лет назад, а изобретение принадлежит Карлу Бенцу. Конструктивно, устройство первой коробки было примитивным и крайне простым. Механизм коробки был реализован из пары шкивов разного диаметра, которые были расположены на ведущем валу, шкивы соединялись с валом двигателя при помощи ремня. В зависимости от условий движения ремень при помощи специально предусмотренного рычага переставлялся с одного шкива на другой. Это позволяло изменять крутящий момент, передающийся на ведущие колеса. Такой простой механизм нашел применение и в современном мире, передачи на велосипедах переключаются по тому же принципу.

Современные механические коробки значительно дальше шагнули от такого механизма. Конструктивно коробка состоит из набора шестерен, а изменение передаточного осуществляется путем введения шестерен в зацепление при помощи рычага.

Механические КПП могут оснащаться разным количеством ступеней. Самой популярной является пятиступенчатая коробка. В свою очередь коробки переключения передач механического типа подразделяются на двухвальные и трехвальные коробки.

Двухвальные механические коробки переключения передач устанавливаются на автомобили, оснащенные передним приводом. Трехвальные коробки переключения передач устанавливаются на легковые и грузовые автомобили, которые могут комплектоваться как передним так и задним приводом.



Плюсы МКПП:

- Простая и надежная конструкция
- Более легкое управление автомобилем в условиях бездорожья
- Движение в экономичном режиме
- Недорогое обслуживание

Минусы МКПП:

- Неудобство управления в сложном городском режиме

Автоматические коробки передач (Автомат, АКПП)



Идея комфортного управления автомобилем родилась практически сразу с появлением самого автомобиля. Такой комфорт могло бы обеспечить автоматическое переключение передач. Но реализовать данную идею смогли не сразу. В серию, автомобили с автоматической коробкой переключения передач попали только в 1947 году, АКПП стали комплектовать автомобили фирмы Buick.

Хотя на самом деле серийные автоматические коробки переключения передач появились немного раньше. АКПП оснащались городские автобусы в Швеции еще в 1928 году.

Нужно отметить что, к появлению гидромеханической коробки передач привели три независимые линии разработок, позже которые были объединены в ее конструкции. В основу АКПП встал гидротрансформатор, изобретение профессора Феттингера, патент на который им был получен еще в 1903 году. Два других элемента - это планетарный редуктор и гидравлическая система управления.

Современная автоматическая коробка переключения передач, в отличие от классической механики, работает в иных условиях и по другому принципу, хоть и основное назначение неизменно.

Гидротрансформатор или преобразователь крутящего момента, включает в себя насос, турбину и статор. Все детали гидротрансформатора заключены в общем корпусе. Гидротрансформатор заполнен специальным маслом, насос создает внутри гидротрансформатора поток масла, который вращает колесо статора и турбину. Тем самым передавая крутящий момент с двигателя.



Планетарная передача состоит из нескольких шестерен (они называются планетарными или сателлитами), вращающихся вокруг центральной шестерни. Планетарные шестерни фиксируются вместе с помощью водила. Кроме этого, дополнительная внешняя кольцевая шестерня имеет внутреннее зацепление с планетарными шестернями. Сателлиты, закрепленные на водиле, вращаются вокруг центральной шестерни, внешняя шестерня – вокруг сателлитов. Передаточные отношения достигаются путем фиксации различных деталей относительно друг друга. Для получения большого диапазона передаточных чисел в современных коробках используется несколько планетарных передач.

Гидравлика работает в полном симбиозе с остальными частями АКПП и ее работу можно сравнить с кровеносной системой. Жидкость, используемая в качестве рабочей, помимо создания давления в системе, обладает так же набором полезных функций. Таких как смазывание, отвод тепла и очищение внутренних частей АКПП от загрязнений.

Плюсы АКПП:

- Комфорт и удобство управления
- Способность менять передачи при полной мощности двигателя
- Плавность хода во время переключения передач
- Защита деталей двигателя от перегрузок при выборе неверной передачи

Минусы АКПП:

- Стоимость и периодичность обслуживания
- Большой
- Низкий КПД
- Меньшая

расход топлива

динамика автомобиля

(Роботы)



Роботизированные коробки передач

Роботизированная коробка передач - это логическое продолжение развития механической коробки. Робот это не что иное, как механическая КПП, в которой выжим сцепления и переключение передач выполняют два сервопривода (актуатора), управляемые электронным блоком. По факту робот впитал в себя все положительные стороны механической кпп и удобство автомата.

Первый прототип робота появился в 1939 году, Адольф Кегресс создал трансмиссию с двойным сцеплением, но дальнейшее развитие этого перспективного изобретения остановилось на следующие 40 лет. Всему виной отсутствие финансирования проекта.

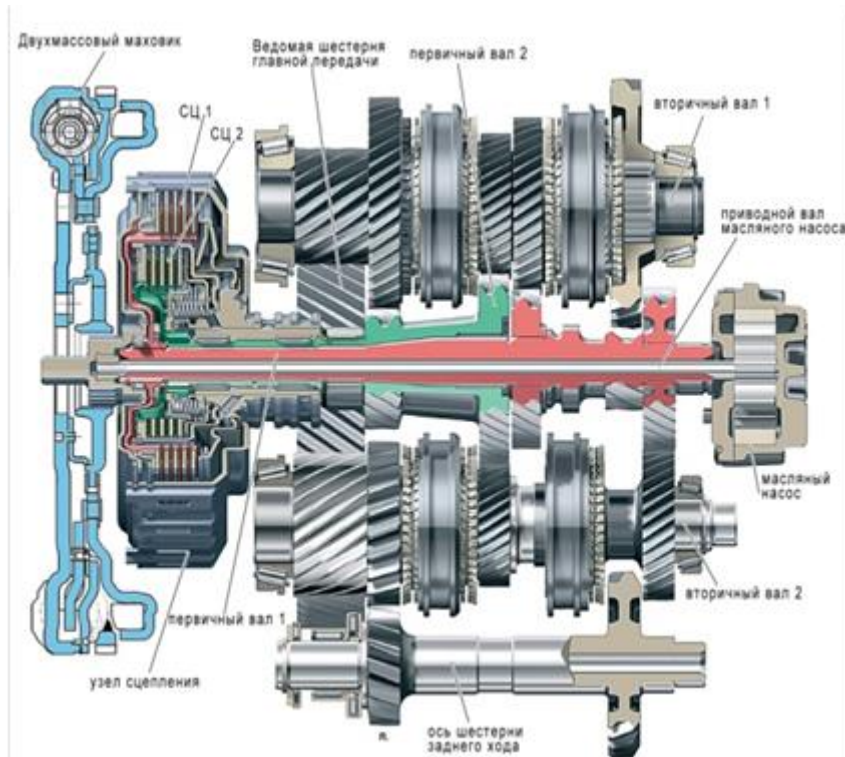
В серию роботизированные коробки передач попали очень нескоро, но обкатать технологию решились инженеры Porsche. Роботы внедрили на модели 956 и 962С, машины предназначались для кольцевых гонок. К сожалению, недоработка конструкции и значительный вес коробки не позволил технологии выйти за пределы трека.

Серийная роботизированная коробка появилась только в 2003 году. Отважилась на такой шаг компания Volkswagen, установив преселективную трансмиссию на спорт версию модели Golf 4 R32. Производителем коробки была компания BorgWarner. По сей день концерн VAG активно продвигает этот тип коробок на своих моделях.

Особенность такой коробки заключается в конструкции, а именно в наличии двух сцеплений. Принцип работы такой коробки состоит в том, что на одно сцепление завязаны четные передачи, а на второе нечетные. В процессе движения крутящий момент передается по одному сцеплению, т.е. диск сомкнут. В это же время диск второго сцепления разомкнут, но внутри самой коробки следующая передача уже сформирована и когда приходит время переключения, первый диск просто размыкается, а второй синхронно смыкается. Такая схема работы обеспечивает плавность переключения и отсутствие рывков.

В свою очередь, роботизированные коробки делятся на два типа:

- **С мокрым сцеплением** - используют на автомобилях с мощным двигателем, крутящий момент которых превышает 350 Нм.
- **С сухим сцеплением** — используют на автомобилях с маломощными двигателями до 250 Нм крутящего момента.



Плюсы Робота:

- Плавность переключения и хода
- Высокий КПД
- Экономичный расход топлива
- Высокая динамика

- Возможность выбора режима работы трансмиссии

Минусы Робота:

- Малая надежность, как самой конструкции, так и мехатроника
- Стоимость обслуживания и ремонта
- Чувствительность к тяжелым дорожным условиям

Вариаторные трансмиссии (Вариаторы)



Вариаторные трансмиссии (CVT) считаются прямыми последователями классических гидромеханических кпп. Есть устойчивое мнение, что за CVT – коробками будущее, опять таки, учитывая городскую эксплуатацию автомобилей. Особенный упор на трансмиссии CVT делают японские производители, такие как Nissan и Subaru. Первая вариаторная коробка серийно появилась на автомобиле марки DAF в 50-е годы XX-века. Этим автомобилем оказался не грузовик, как многие могли подумать, а маленький легковой автомобиль.

К сожалению, особой надежностью и длительным ресурсом конструкция не отличалась. Компания Volvo в свою очередь, долгие годы пыталась развить технологию, но все закончилось сворачиванием разработок. Неожиданное продолжение истории вариатора дала Япония.

Причиной возврата и доработки вариатора послужила необходимость адаптации автоматических коробок к условиям эксплуатации в режиме городских пробок. Работа переключений передач на АКПП напрямую завязана на обороты двигателя. Классический автомат в режиме городских пробок, на малом расстоянии и на малом ходу начинал переключать передачи с первую на вторую, когда этого совершенно не нужно. В другом случае, двигаясь «накатом», АКПП держала передачу, не уходя на пониженную, долгое время ожидая от водителя команды на разгон. Такое поведение коробки давало большую нагрузку на собственные узлы, что вело к увеличенному расходу топлива, повышенному износу и раннему выходу из строя. Все это привело к интенсивной доработке акпп, но результатом стал принципиально новый тип кпп – CVT.

Самое удивительное, что первый вариатор был придуман Леонардо да Винчи в 1490 году. На чертежах изобретателя можно увидеть схему из параллельных конусов и перекинутого между ними ремня, способного перемещаться поперек оси вращения конусов, что позволяло менять передаточное отношение пары.

Коробка типа CVT или Вариатор представляет собой бесступенчатую коробку передач. Основные детали коробки CVT - это гидротрансформатор и два раздвижных шкива, плюс, соединяющий их (шкивы) ремень. Сечение ремня имеет трапециевидальную форму. Принцип работы заключается в следующем - сдвигающиеся половинки ведущего шкива выталкивают ремень наружу, что приводит к увеличению радиуса шкива, по которому работает ремень, это действие увеличивает передаточное отношение. Когда требуется снижение передаточного числа, ведомый шкив раздвигается, ремень

перемещается на меньший радиус. Гидротрансформатор в этой конструкции обеспечивает трогание с места, после чего блокируется. Управление шкивами выполняет электроника.



Плюсы Вариатора:

- Переключение передач происходит незаметно, без рывков
- Экономичный расход топлива
- Высокая динамика

Минусы Вариатора:

- Несовместимость с мощными моторами
- Стоимость обслуживания и ремонта
- Большое количество датчиков влияющих на работу CVT
- Чувствительность к тяжелым дорожным условиям, буксировке

Итог.

Мы рассмотрели основные виды коробок переключения передач. Определили главные минусы и плюсы каждого типа. Но дать однозначный ответ, какой агрегат будет лучше всех, невозможно. Каждый хорош в своем диапазоне задач, и выбор агрегата, которым будет оснащен автомобиль, учитывая диапазон задач, уже ложится на плечи конструкторов автомобиля и потребителя.