

# ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА И ДИФФЕРЕНЦИАЛ

## MAIN GEAR AND DIFFERENTIAL

Авторы: Кривчук Михаил Андреевич (Донской государственный технический университет)

Аннотация: Главная передача и дифференциал – узел автомобиля, призванный передать вращение выходного вала коробки передач на полуоси, и в последствии на колеса, а также регулировать его в зависимости от условий движения. В статье описывается сущность этих механизмов, приводится их функционал, разновидности устройства, и описывается принцип работы всего механизма.

Ключевые слова: Трансмиссия, крутящий момент, вращательное движение, распределение, преобразование.

Annotation: The main transmission and differential is a vehicle Assembly designed to transmit the rotation of the output shaft of the gearbox to the half-axis, and subsequently to the wheels, as well as to adjust it depending on driving conditions. The article describes the essence of these mechanisms, their functionality, types of devices, and describes the principle of operation of the entire mechanism.

Keywords: Transmission, torque, rotational motion, distribution, conversion.

Главная передача – элемент трансмиссии, способствующий преобразованию крутящего момента от вторичного вала коробки передач автомобиля на дифференциал и полуоси (и в последствии на колеса).

Дифференциал – элемент трансмиссии, перераспределяющий крутящий момент, передаваемый на полуоси и колеса, в зависимости от условий движения.

Эти два элемента рассматриваются совместно ввиду конструктивных причин – они работают сообща и имеют привязку друг к другу.

Функции главной передачи.

Главная передача выполняет следующие функции:

1. Преобразование крутящего момента под конкретный автомобиль – в соответствии с параметрами двигателя, КПП, размерами колес и особенностями тормозной системы.
2. Передача крутящего момента под углом  $90^{\circ}$  (актуально для заднеприводных и полноприводных автомобилей).

Функции дифференциала.

В процессе движения автомобиля могут возникать разные условия движения и эксплуатации, при которых колеса ведущей оси автомобиля проходят разное расстояние, получают разное сопротивление движению и так далее.

Дифференциал выполняет следующие функции:

1. Перераспределяет крутящий момент на колеса во время поворота (при повороте одно колеса имеет больший радиус поворота, и значит преодолевает большее расстояние).
2. Перераспределяет крутящий момент на колеса во время движения колес в разных условиях (например, одно колесо на голом льду, а другое – на сухом асфальте).
3. Способствует равномерной передаче крутящего момента в особых случаях (например, пробуксовка, вывешивание колеса).

Большинство дифференциалов выполняет только первую функцию. Выполнять все вышеперечисленные функции может только дифференциал особой конструкции, имеющий вспомогательные элементы.

### Конструкция.

В переднеприводных автомобилях главная передача и дифференциал находятся в корпусе коробки передач. В полноприводных автомобилях на передней оси они вынесены в отдельный корпус. На задней оси всегда находятся в отдельном корпусе.

Главная передача представляет собой ведущую и ведомую шестерню (но на маломощных ТС может применяться цепь или ремень)[1]. Ведущая шестерня соединена с вторичным валом КПП. Ведомая шестерня связана с дифференциалом.

Так как главная передача увеличивает крутящий момент, ведущая шестерня меньше ведомой. Чем больше передаваемый крутящий момент, тем быстрее разгон автомобиля и тем меньше значение максимальной скорости автомобиля.

Главная передача может быть одинарной и двойной. Двойная главная передача может быть установлена в центре, а может быть разнесенной – одна пара в центре ведущего моста, а пара других – непосредственно в ступице колес (устанавливается на грузовые автомобили, требующие повышенное передаточное число).

### Виды главных передач.

- Цилиндрическая. Имеет ограничение передаточного числа до 4.2, после которого увеличение механизма нецелесообразно.
- Гипоидная. Характеризуется низкой нагрузкой на зубья, тихим режимом работы, и возможностью опустить конструкцию, но из-за смещения зацепления шестерен понижается КПД.
- Коническая. Из-за больших размеров и издаваемых шумов используется редко.
- Червячная. Из-за высокой трудоемкости изготовления и ремонта не используется.

Основные требования, предъявляемые к конструкции главной передачи:

- Ровная и бесшумная работа. Обеспечивается за счет использования масла.
- Надежность и ремонтпригодность.
- Высокий КПД. Увеличение КПД происходит за счет повышения качества изготовления зубьев шестерен, увеличения жесткости деталей, а также применения подшипников

качения.

- Минимальные габаритные размеры, не способствующие снижению клиренса.
- Предоставление требуемых тягово-динамических свойств автомобиля [2].

Дифференциал представляет собой планетарный редуктор. Он состоит из корпуса, шестерен-сателлитов и полуосевых шестерен.

Корпус находится на ведомой шестерне главной передачи.

Работоспособность планетарного редуктора как дифференциала не зависит ни от его состава или формы, ни от выбора конкретных звеньев под ведущие или ведомые [3].

Существует много видов дифференциалов, таких как ДПВС, Torsen или Квайф, но наиболее известным и используемым дифференциалом является простой планетарный механизм на четырех конических шестернях. Шестерни-сателлиты закреплены на корпусе.

Принцип действия.

От ДВС крутящий момент передается сначала на КПП, а потом на главную передачу. Ведущая шестерня вращает ведомую. Ведомая шестерня увеличивает крутящий момент, после чего он передается на корпус дифференциала и, следовательно, на сателлиты. А сателлиты уже вращают шестерни полуосей. И крутящий момент подается на колеса.

Шестерни-сателлиты имеют несколько режимов работы.

- При движении по прямой они вращаются только вместе с корпусом, и без изменений передают момент.
- При повороте автомобиля они начинают вращаться еще и вокруг своей оси, обеспечивая неравномерный крутящий момент на колеса, и пробуксовка исключается (как и износ шин).

В ситуациях, когда одно из колес практически не имеет сопротивления (вывешивание, голый лед), весь крутящий момент будет передаваться на него. Но существуют дифференциалы с усовершенствованными конструкциями, или обычные дифференциалы с ручной блокировкой (блокируют вращение шестерен-сателлитов), которые решают эту проблему – усилие передается как при езде по прямой.

### **Список литературы/ References**

1. Главная передача [электронный ресурс] URL:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0)
2. Виды, устройство и принцип работы главной передачи [электронный ресурс] URL:

<https://techautoport.ru/transmissiya/differentsial-i-glavnaya-peredacha/glavnaya-peredacha.html>

3. Дифференциал (механика) [электронный ресурс] URL:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB\\_\(%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB_(%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0))