



---

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

# Что такое маховик? Назначение, виды и отличие от картера маховика

Что делает маховик грузовика, как работает зубчатый венец, чем отличаются одно- и двухмассовый маховик, как он связан со сцеплением и картером маховика.

Снимите коробку передач для замены сцепления, и первое, что вы увидите за двигателем, это тяжёлый литой диск, закреплённый на коленчатом валу: маховик. О нём вспоминают, только когда появляется жалоба: скрежет при запуске, дёрганье на трогании или новое сцепление, которое быстро начинает буксовать. В этой статье разобрано, что делает маховик грузовика, какие у него бывают типы и чем он отличается от картера маховика.

Материал подготовлен технической командой VADEN на основе опыта работы с узлами трансмиссии двигателей грузовиков, тягачей и автобусов. Пояснения и сравнения носят общий справочный характер: тип маховика, метод затяжки болтов, допуски на проточку и биение зависят от семейства двигателя. Для точных данных определяющим является актуальное заводское руководство по ремонту, соответствующее коду двигателя и шасси автомобиля. Последнее обновление: октябрь 2026.

## Что такое маховик?

---

**Маховик — это тяжёлый литой диск, закреплённый на заднем фланце коленчатого вала, который накапливает энергию вращения двигателя за счёт инерции. Маховик сглаживает колебания частоты вращения между тактами сгорания, несёт зубчатый венец, на который работает стартер, и служит фрикционной поверхностью для ведомого диска сцепления, передавая крутящий момент двигателя через сцепление на коробку передач.**

Маховик располагается сзади блока цилиндров внутри картера маховика, который в мастерских часто называют колоколом сцепления. Передней стороной он садится на фланец коленчатого вала и фиксируется штифтом или рисунком болтов; задняя сторона представляет собой обработанную фрикционную поверхность для диска сцепления. По внешнему краю идёт зубчатый венец стартера, а в центре маховика или в хвостовике коленвала стоит направляющий подшипник, на который опирается первичный вал коробки передач.

Названия в мастерских путаются. «Венец маховика», «зубчатый венец» и «зубья маховика» означают зубчатое кольцо снаружи, а не сам маховик, а «колокол» или «картер маховика» — это неподвижная отливка вокруг него. Соседний с маховиком узел внутри двигателя — коленчатый вал; о нём рассказано в материале [Что такое коленчатый вал? Назначение, признаки неисправности и обслуживание.](#)

## Для чего нужен маховик в двигателе грузовика?

---

Маховик выполняет четыре отдельные функции, и каждая связывает его с другим узлом двигателя или трансмиссии.

- **Сглаживание вращения:** каждый цилиндр дизеля совершает рабочий ход только в своём такте, а в остальных тактах поглощает энергию. Инерция маховика накапливает и возвращает эти пульсации крутящего момента, поддерживая ровные обороты холостого хода и не давая двигателю глохнуть на низких оборотах.
- **Работа со стартером:** шестерня стартера входит в зацепление с зубчатым венцом и прокручивает двигатель до запуска.
- **Фрикционная поверхность сцепления:** нажимной диск прижимает ведомый диск к маховику, и крутящий момент передаётся на коробку именно через этот контакт.

- **Несущая и опорная функция:** корзина сцепления крепится болтами к маховику, а носик первичного вала вращается в направляющем подшипнике. На многих современных двигателях отверстия или зубья на маховике служат также меткой, по которой блок управления двигателем считывает частоту вращения и положение коленвала.

Масса маховика — компромисс: тяжёлый лучше сглаживает холостой ход и трогание, но медленнее реагирует на изменение оборотов; лёгкий отзывчивее, но сильнее вибрирует на малых оборотах. Изготовитель подбирает маховик под конкретное семейство двигателя и режим эксплуатации, поэтому менять его на «более лёгкий» из соображений «так лучше» нельзя.

## Как работает маховик? Как инерция обеспечивает плавное вращение двигателя?

Маховик работает на принципе инерции: вращающаяся масса сопротивляется изменению своей скорости. Сопротивление зависит от массы и от того, как далеко она находится от центра, поэтому масса на ободке даёт больше инерции при том же весе. Именно поэтому обод делают толстым.

Внутри рабочего цикла маховик распределяет энергию во времени. На рабочем ходу давление в цилиндре толкает коленвал вперёд, и маховик запасает часть этой энергии в виде небольшого прироста скорости. На такте сжатия, когда коленвал стремится замедлиться, маховик отдаёт энергию обратно. На рядной шестёрке рабочие такты следуют часто, поэтому колебания и так невелики, но вклад маховика заметнее всего ощущается на холостом ходу и на низких оборотах под полной нагрузкой.

При трогании гружёного грузовика, когда сцепление включается и обороты двигателя стремятся упасть, накопленная энергия маховика берёт на себя первый момент и не даёт двигателю заглохнуть.

Поскольку маховик — первое звено, куда попадают крутильные колебания, идущие в трансмиссию, его всегда рассматривают вместе с пружинами демпфера ведомого диска или с двухмассовым маховиком.

## Что такое зубчатый венец маховика и как он связан с маховиком?

Зубчатый венец маховика — это зубчатое кольцо по наружному краю маховика, с которым зацепляется шестерня стартера. Шестерня входит в зацепление, прокручивает двигатель до оборотов запуска и после пуска выходит из зацепления.

Во многих конструкциях зубчатый венец представляет собой отдельную деталь, напрессованную на маховик в нагретом состоянии: кольцо нагревают, надевают на маховик, и после остывания оно держится за счёт натяга. Тогда венец с изношенными зубьями можно заменить без замены маховика. В других конструкциях венец выполнен как одно целое с маховиком, и повреждение зубьев означает замену всего маховика. Что именно применяется, определяют по руководству по ремонту и номеру детали.

Зубья венца обычно изнашиваются зонами, потому что коленвал чаще всего останавливается в одних и тех же положениях и шестерня стартера бьёт по одним и тем же зубьям при каждом пуске. Типичные признаки: скрежет при прокрутке, металлический скрип или стартер, который вращается, но не проворачивает двигатель. Неисправности самого стартера разобраны в материале [Что такое стартер?](#)

**Признаки неисправности и замена щёток.** При повторных повреждениях венца проверьте и посадочное отверстие стартера в картере маховика.

## Чем отличается одномассовый маховик от двухмассового?

Одномассовый маховик — это цельный литой диск, самый распространённый тип на двигателях грузовиков, тягачей и автобусов. Гашение крутильных колебаний двигателя в основном возлагается на пружины ступицы ведомого диска сцепления. Он прочен, прост в осмотре, а его фрикционную поверхность можно проточить в пределах, указанных в руководстве по ремонту.

Двухмассовый маховик (ДМФ) соединяет первичную массу со стороны двигателя и вторичную массу со стороны сцепления через пружины и демпфирующие элементы. Он гасит крутильные колебания ещё до коробки передач, уменьшая трески в коробке и гул в кабине. Двухмассовые маховики распространены на легковых автомобилях и лёгком коммерческом транспорте; на тяжёлой технике их применение зависит от сочетания двигателя и коробки передач.

Сравнение одномассового и двухмассового маховика (общий справочный характер; определяющим является руководство по ремонту для кода двигателя автомобиля)

| Признак             | Одномассовый маховик                                              | Двухмассовый маховик                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Конструкция         | Цельный литой диск                                                | Две массы, соединённые пружинами и демпферами                                        |
| Гашение колебаний   | В основном пружинами ступицы ведомого диска                       | Внутри маховика, до коробки передач                                                  |
| Типичное применение | Большинство двигателей грузовиков, тягачей и автобусов            | Легковые автомобили, лёгкий коммерческий транспорт, некоторые среднетоннажные модели |
| Проточка            | Возможна в пределах, указанных в руководстве по ремонту           | Большинство производителей не допускает                                              |
| Типичная жалоба     | Трещины на поверхности, пятна перегрева, повреждение зубьев венца | Стук на холостом ходу, удары при трогании, чрезмерный люфт                           |
| Способ проверки     | Визуальный осмотр, измерение плоскостности и биения               | Дополнительно проверяются угловой и осевой люфт между массами                        |

У автобусов с автоматической коробкой на гидротрансформаторе и у ряда специальных машин фрикционной поверхности под сцепление нет: гидротрансформатор соединяется с коленвалом через гибкую пластину (драйв-плейт) или переходник, который в некоторых конструкциях крепится к отдельному маховику. В таких случаях слово «маховик» может означать другую деталь, поэтому заказывать нужно по ОЕ-номеру, а не по названию детали.

## Как маховик связан со сцеплением?

Маховик — это моторная половина сцепления. Ведомый диск зажат между поверхностью маховика и нажимным диском; при отпущенной педали нажимные пружины прижимают диск к маховику, и двигатель с коробкой вращаются вместе. При нажатии на педаль выжимной подшипник снимает усилие прижима, диск освобождается, и поток крутящего момента прерывается. Весь узел сцепления описан в материале [Сцепление грузовика: что это, как работает, признаки неисправности и ресурс накладок](#).

Поверхность маховика напрямую определяет срок службы сцепления. Длительное буксование оставляет на маховике синие побежалости, закалённые пятна перегрева и мелкую сетку трещин. Новый диск на такой поверхности дёргается и быстро начинает буксовать. Поэтому замена сцепления — подходящий момент для осмотра маховика; проточка или замена решается по предельным значениям из руководства по ремонту.

Носик первичного вала вращается в направляющем подшипнике в центре маховика или коленвала; если этот подшипник изношен или оси смещены, ступица диска изнашивается с одной стороны, а выжимной подшипник перегружается. Признаки неисправности выжимного подшипника описаны в материале [Выжимной подшипник сцепления грузовика: диагностика и замена](#), а сторона гидравлического привода — в материале [Привод сцепления: неисправности, замена и обслуживание](#).

## Чем маховик отличается от картера маховика (колокола сцепления)?

Маховик и картер маховика — две детали, которые путают чаще всего из-за близких названий. Маховик вращается вместе с коленвалом; картер маховика — неподвижная отливка, прикрученная к задней части блока цилиндров. Картер закрывает маховик и сцепление, соединяет двигатель с коробкой передач и удерживает оси двух валов на одной линии.

Различия между маховиком и картером маховика (общий справочный характер)

| Вопрос             | Маховик                                                                        | Картер маховика (колокол сцепления)                                                |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Движение           | Вращается вместе с коленвалом                                                  | Неподвижен, закреплён на блоке цилиндров                                           |
| Место установки    | Задний фланец коленчатого вала                                                 | Между задним торцом блока и картером коробки передач                               |
| Основная функция   | Инерция, несущая функция для венца стартера, фрикционная поверхность сцепления | Защита, опора, выравнивание осей двигателя и коробки передач                       |
| Элементы на детали | Зубчатый венец стартера, направляющий подшипник, посадка нажимного диска       | Отверстие под стартер, отверстие под датчик, смотровая крышка, дренажное отверстие |
| Типичная проблема  | Повреждение поверхности, износ зубьев венца, дисбаланс                         | Трещины, расслоение плоскости, смещение центровки, скопление масла                 |
| Сопряжение         | Собственная конструкция производителя двигателя                                | На тяжёлой технике чаще всего классы размеров картеров по SAE J617                 |

Признаки неисправности картера маховика, проверка биения индикатором часового типа и порядок замены разобраны в материале [Картер маховика \(колокол сцепления\): неисправности и замена](#). Сам маховик в ассортимент VADEN не входит; деталями вокруг него занимается каталог: картеры в категориях [корпуса маховика](#) и [корпус маховика](#), крышки для проёмов картера — в категории [крышка корпуса маховика](#), а картеры с посадкой под привод топливного насоса — в категории [привод ТНВД корпуса маховика](#). Совместимость подтверждайте по OE-номеру снятой детали и коду шасси автомобиля.

Маховик и картер маховика часто путают при заказе. Во многих случаях за формулировкой «нужно менять маховик» скрывается треснувший или смещённый картер; и наоборот, если картер заменили, а поверхность маховика не проверили, жалоба на сцепление возвращается. Заказывайте по OE-номеру

на снятой детали, коду двигателя и номеру шасси, а не по названию детали. Во многих конструкциях болты маховика одноразовые и затягиваются методом «момент плюс угол»; не используйте старые болты повторно, а значения и последовательность берите из руководства по ремонту.

## Каковы признаки неисправности маховика?

Признаки неисправности маховика редко выглядят как «маховик вышел из строя»; они проявляются как жалоба на сцепление, запуск или вибрацию. Обычные причины — перегрев, неправильная установка и усталость металла, а не простой износ. Таблица связывает симптомы с вероятными источниками.

Признаки неисправности маховика и возможные причины (общий справочный характер; точный диагноз опирается на измерения по руководству по ремонту)

| Симптом                                            | Возможная причина                                                         | Что проверить в первую очередь                                                           |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Скрежет или металлический скрип при прокрутке      | Изошенные или сломанные зубья венца                                       | Осмотреть зубья через смотровое окно; проверить шестерню стартера                        |
| Дёрганье при трогании, резкое включение            | Пятна перегрева, коробление или масло на поверхности маховика             | При снятом сцеплении проверить поверхность на цвета побежалости, трещины и плоскостность |
| Быстрое буксование при новом сцеплении             | Трещины от нагрева, превышен предел проточки, неверная высота поверхности | Сравнить поверхность с пределом проточки из руководства по ремонту                       |
| Вибрация, растущая с оборотами                     | Дисбаланс, ослабленные болты маховика, повреждённый маховик               | Проверить состояние болтов и измерить биение маховика                                    |
| Стук на холостом ходу, удары при трогании          | Износ внутренних пружин и подшипников двухмассового маховика              | Проверить угловой и осевой люфт между массами                                            |
| Ошибка сигнала частоты вращения, код неисправности | Повреждённые или загрязнённые метки или зубья на маховике                 | Проверить сигнал датчика и поверхность с метками                                         |

При диагностике признаков неисправности маховика исключите соседние узлы: скрежет при запуске может идти от шестерни стартера, дёрганье при трогании — от опор двигателя или ведомого диска, вибрация — от карданного вала. Масло на поверхности маховика указывает не на маховик, а на задний сальник коленвала или сальник первичного вала коробки передач; проточка или новое сцепление без устранения течи вернут жалобу почти сразу.

## Как проверить маховик при замене сцепления?

Проверка маховика — короткий, но решающий этап, пока коробка уже снята. Приведённая последовательность носит общий характер; пределы для конкретного двигателя и значения для болтов берите из руководства по ремонту.

- 1 После снятия сцепления удалите фрикционную пыль с поверхности маховика подходящим очистителем, работая в маске; не сдувайте её сжатым воздухом.

- 2 Осмотрите фрикционную поверхность на синие побежалости, закалённые пятна перегрева, мелкую сетку трещин и ступенчатый износ.
- 3 Если на поверхности есть масло, найдите источник; прежде чем продолжать, отличите течь заднего сальника коленвала от течи сальника первичного вала.
- 4 Проверьте зубья венца по всей окружности на зональный износ, сколы и признаки проворачивания кольца.
- 5 Проверьте направляющий подшипник или втулку на люфт, шум и задевание; при необходимости замените.
- 6 Измерьте биение поверхности индикатором часового типа и сравните с пределом из руководства по ремонту.
- 7 При проточке не выходите за допустимую величину съёма и сохраните соотношение высот между плоскостью крепления нажимного диска и фрикционной поверхностью; двухмассовый маховик протачивать нельзя ни в коем случае.
- 8 Если маховик снимали, установите его на новые болты в порядке и методом из руководства, и в этой же работе проверьте центровку и биение картера.

Если заменяется сам маховик, сравните у новой детали OE-номер, рисунок болтов, число зубьев венца, расположение меток для датчика и диаметр сцепления с прежней деталью. Маховики различаются в зависимости от коробки передач и варианта сцепления даже внутри одного семейства двигателей; уточняйте по коду шасси и двигателя.

## Стандарты и дополнительные материалы: какие источники описывают маховик?

Основной источник — заводское руководство по ремонту для кода двигателя: только там приводятся значения, относящиеся к конкретному двигателю. Что касается картера, классы размеров сопряжения, распространённые на тяжёлой технике, определены в SAE J617. Для общих требований к безопасности эксплуатируемых транспортных средств и для технических регламентов стран ЕАЭС:

- **ГОСТ 33997-2016: Колёсные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки** — межгосударственный стандарт с требованиями к транспортным средствам категорий М, N и O, находящимся в эксплуатации.
- **Евразийская экономическая комиссия: TP TC 018/2011 «О безопасности колёсных транспортных средств»** — официальная страница технического регламента, действующего в странах Евразийского экономического союза.

**Основное руководство:** Что такое коленчатый вал? Назначение, признаки неисправности и обслуживание