



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Натяжитель ремня вентилятора: диагностика, замена, обслуживание

Натяжитель ремня вентилятора грузовика: причины визга и вибрации, измерение натяжения, пошаговая замена и обслуживание натяжного ролика.

Холодным утром при первом запуске двигателя из-под капота на несколько секунд раздаётся высокий визжащий звук, который стихает или полностью исчезает по мере прогрева двигателя. Большинство водителей не придают этому значения; на следующий день звук возвращается, на этот раз слышимый уже и на холостом ходу. Через несколько недель генератор перестаёт заряжать аккумулятор или компрессор кондиционера не включается. В большинстве случаев на практике причина всей этой картины — один небольшой компонент: натяжитель ремня вентилятора. Это руководство подробно разбирает систему натяжения ремня в тяжёлой грузовой технике — натяжитель и натяжной ролик: его назначение, реальные причины визга и вибрации, способ измерения натяжения и порядок замены натяжителя с изношенным подшипником.

Этот документ подготовлен технической командой VADEN для систем привода навесных агрегатов двигателя тяжёлой грузовой техники. Приведённые здесь значения носят общий справочный характер; точные данные всегда следует брать из актуального руководства по техническому обслуживанию OE-производителя, соответствующего коду двигателя и шасси вашего автомобиля. Последнее обновление: сентябрь 2026.

Что такое натяжитель ремня вентилятора? Назначение и принцип работы

Натяжитель ремня вентилятора — это механический узел, который поддерживает постоянное натяжение многоручьевого (поли-V) ремня, передающего мощность от шкива коленвала на генератор, водяной насос, компрессор кондиционера и вентилятор, и с помощью пружинного или гидравлического демпферного механизма автоматически компенсирует удлинение ремня со временем. Натяжитель ремня вентилятора через натяжной ролик в своём корпусе создаёт постоянную предварительную нагрузку на ремень и предотвращает его проскальзывание на шкивах.

В тяжёлой грузовой технике большинство навесных агрегатов двигателя сегодня приводятся в движение не отдельными ремнями, а одним многоручьевым ремнём (поли-V, профиль PK по DIN 7867), который начинается от шкива коленвала и последовательно огибает генератор, водяной насос, компрессор кондиционера, насос гидроусилителя руля (если есть) и шкив вентилятора. В такой схеме ремень должен сохранять постоянное натяжение по всей длине трассы: слишком слабый ремень проскальзывает на шкивах, а слишком сильно натянутый увеличивает нагрузку на подшипники и валы. Натяжитель ремня вентилятора автоматически поддерживает этот баланс и сохраняет предварительную нагрузку постоянной даже тогда, когда со временем длина ремня увеличивается из-за нагрева и износа.

В классическом механическом натяжителе натяжение регулируется вручную: болт, фиксирующий рычаг натяжителя, ослабляют, ремню задают нужный момент, после чего болт снова затягивают. В автоматическом натяжителе винтовая пружина постоянно толкает рычаг в сторону ремня; по мере удлинения ремня рычаг под действием этой пружины сам продвигается вперёд, и натяжение остаётся постоянным. В большинстве автоматических натяжителей есть фрикционный или гидравлический демпфер, который не даёт пружине слишком резко возвращать рычаг и предотвращает дрожание ремня при резком изменении оборотов двигателя; когда демпфер перестаёт выполнять свою функцию, рычаг натяжителя начинает вибрировать, а ремень — совершать неравномерные колебательные движения.

В чём разница между автоматическим и механическим натяжителем ремня?

Механический натяжитель ремня — это простой механизм с фиксированным положением, требующий ручной проверки и регулировки натяжения при периодическом техобслуживании; он обычно работает через подвижную монтажную пластину или эксцентриковый болт. Автоматический натяжитель ремня, напротив, постоянно сам регулирует натяжение с помощью пружины и демпфера, не требует вмешательства пользователя и стал стандартом для большинства современной тяжёлой грузовой техники. В автоматическом натяжителе натяжение поддерживается не постоянным усилием, а в диапазоне, зависящем от характеристики пружины; поэтому при периодическом контроле визуально проверяют метки-указатели (мин-макс) на рычаге.

Что такое натяжной ролик?

Натяжной ролик — это вращающийся шкив, закреплённый болтом на конце рычага натяжителя, по которому скользит рифлёная сторона ремня и внутри которого установлен закрытый подшипник. Натяжной ролик вращается без остановки всё время работы двигателя и постоянно несёт радиальную нагрузку, создаваемую предварительным натяжением ремня; из-за небольшого диаметра он вращается с высокой частотой по сравнению со шкивом коленчатого вала, поэтому его подшипник относится к наиболее нагруженным элементам системы. В некоторых схемах прокладки ремня есть также отдельный обводной ролик, который контактирует с гладкой обратной стороной ремня, не имеет ручьёв и служит только для изменения направления; этот ролик не натягивает ремень, а лишь направляет его трассу и является самостоятельной деталью, независимой от натяжителя.

- **Рычаг натяжителя:** закреплённый на корпусе штифтом рычаг, несущий на конце натяжной ролик и перемещающийся в сторону ремня под действием пружины.
- **Пружина натяжителя:** винтовая или торсионная пружина, которая постоянно толкает рычаг в сторону ремня, создавая необходимую предварительную нагрузку.
- **Демпфер (гаситель колебаний):** фрикционного или гидравлического типа; замедляет резкие движения рычага натяжителя, предотвращая вибрацию и дрожание ремня.
- **Натяжной ролик с подшипником:** вращающийся шкив, контактирующий с ремнём, внутри которого установлен закрытый смазанный подшипник.
- **Крепёжный болт и штифт:** элементы соединения, крепящие корпус натяжителя к блоку двигателя или кронштейну, которые должны затягиваться заданным моментом.
- **Указатель натяжения:** метка или шкала, имеющаяся на корпусе некоторых натяжителей, служащая для сравнения положения рычага с диапазоном мин-макс.

Хотя натяжитель ремня вентилятора сам по себе выглядит небольшой деталью, оборвавшийся или ослабший ремень одновременно отключает зарядку от генератора, водяной насос и, в большинстве автомобилей, компрессор кондиционера. В некоторых семействах двигателей ремень одновременно приводит в движение вентилятор системы охлаждения; в этом случае обрыв ремня несёт риск как вынужденной остановки в пути, так и перегрева двигателя.

Почему натяжитель ремня вентилятора издаёт визг и вибрацию?

Визг и вибрация, исходящие из зоны натяжителя ремня вентилятора, — это общий симптом двух разных групп неисправностей, которые чаще всего путают на практике: проскальзывание ремня на

шкиве и механический износ механизма натяжителя/ролика. Оба звучат похоже, но их источники и способы устранения совершенно разные.

Самая частая причина визга — кратковременное проскальзывание ремня по поверхности шкива. Такое проскальзывание возникает из-за ослабления пружины натяжителя, глянцевого (glazing) поверхности ремня с потерей коэффициента трения, попадания масла или смазки в ручей шкива либо установки ремня неверной длины. При резком возрастании нагрузки на двигатель — например, при включении компрессора кондиционера — проскальзывающий ремень обычно издаёт короткий, высокий визг.

Вибрация и неравномерное движение ремня (флаттер), напротив, чаще всего вызваны самим механизмом натяжителя. Когда демпфер перестаёт выполнять свою функцию, рычаг натяжителя чрезмерно реагирует на каждое изменение натяжения ремня и раскачивается взад-вперёд; это колебание приводит к волнообразному движению ремня между шкивами и появлению неравномерного гула или стука. Когда изнашивается подшипник натяжного ролика, на оси шкива возникает осевой или радиальный люфт, ремень не может идти по ровной линии и начинает преждевременно изнашиваться по краям.

Почему изнашивается подшипник натяжного ролика?

Срок службы закрытого подшипника определяют три совместно действующих фактора: химический ресурс заложенной внутрь смазки, рабочая температура в моторном отсеке и циклы усталости, возникающие при изменении оборотов и нагрузки; чем выше температура, тем быстрее смазка окисляется, а с каждым циклом пуска и остановки усталость, накопленная на поверхностях контакта шариков с дорожками качения, продвигается ещё немного дальше. Подшипник, смазка которого со временем высыхает, либо сальник которого повреждён и пропускает внутрь пыль и влагу, изнашивается сначала бесшумно, а затем с ощутимым гулом или скрипом. На поздней стадии износа на оси шкива появляется люфт, ощутимый рукой; в этот момент натяжной ролик подлежит полной замене — отремонтировать его одной лишь смазкой нельзя, поскольку подшипник закрытого типа и не подлежит смазке.

Практический способ определить источник визга: при работающем двигателе кратковременно распылите из пульверизатора мелкую водяную взвесь на участок, где ремень касается шкивов (только в диагностических целях, это не постоянное решение). Распыляйте сбоку от моторного отсека, с такого расстояния, чтобы рука и одежда не могли быть захвачены вращающимися деталями; никогда не приближайте руку, одежду или пульверизатор к вращающемуся вентилятору, ремню и шкивам и используйте защитные очки. Вентилятор с вязкостной муфтой может включиться без предупреждения на прогревом двигателе. Если звук временно пропадает — источник в проскальзывающей поверхности ремня; если звук не меняется — проблема в натяжителе или подшипнике ролика.

Дополнительные материалы

Понятный технический обзор этой темы см. в справочной статье на [Wikipedia](#). Всегда сверяйте конкретные значения и процедуры с сервисными данными изготовителя.

Как распознать неисправность натяжителя ремня вентилятора?

Симптомы и диагностика

Неисправность натяжителя ремня вентилятора чаще всего проявляется звуком, однако в запущенных случаях добавляются также визуальные и функциональные признаки. В таблице ниже приведены наиболее часто встречающиеся на практике симптомы, их вероятные причины и способы проверки.

Признаки неисправности натяжителя ремня вентилятора и натяжного ролика

Признак	Возможная причина	Проверка / подтверждение
Короткий, высокий визг при холодном пуске	Поверхность ремня затвердела или пружина натяжителя ослабла	Запустите двигатель и сравните положение рычага натяжителя с меткой указателя
Визг усиливается под нагрузкой (кондиционер, подъём)	Ремень проскальзывает; недостаточное натяжение	Проверьте вручную диапазон хода рычага натяжителя и реакцию пружины
Неравномерный гул или стук на холостом ходу	Изношен подшипник натяжного ролика	При выключенном двигателе проверните подшипник рукой, ощутите тугой ход / шероховатость
Заметное дрожание рычага натяжителя (флаттер)	Демпфер (гаситель колебаний) перестал работать	При работающем двигателе визуально наблюдайте за движением рычага, проверьте на чрезмерные колебания
Края ремня изношены рано и неравномерно	Люфт на оси ролика; несоосность шкивов	Проверьте соосность шкивов прямой линейкой или лазером, проверьте ось ролика
Рычаг натяжителя дошёл до упора, указатель на максимуме	Ресурс длины ремня исчерпан, запас хода пружины закончился	Замените ремень и натяжитель вместе
Ремень внезапно обрывается, загорается предупреждение о зарядке генератора	Подшипник натяжного ролика заклинило либо ремень полностью изношен	Снимите ремень и натяжной ролик, проверьте, свободно ли вращается ролик

Выезжать в рейс, когда метка указателя находится на максимуме или за его пределами, — рискованное решение. Натяжитель с исчерпанным запасом хода пружины больше не может достаточно натягивать ремень: ремень начинает всё интенсивнее проскальзывать, а сам рычаг натяжителя может дойти до крайнего положения, что приведёт к внезапному ослаблению ремня.

Как измеряется и регулируется натяжение ремня?

Натяжение ремня можно измерить тремя разными способами, и то, какой из них применим для конкретного типа техники, указано в руководстве по обслуживанию OE-производителя. В системах с автоматическим натяжителем натяжение отдельно не измеряется — контролируется положение рычага натяжителя: на корпусе между двумя метками (минимум и максимум) имеется указатель или прорезь, и если рычаг находится в этом диапазоне, натяжение достаточно. Если рычаг вышел за пределы метки, значит либо ремень исчерпал свой ресурс, либо ослабла пружина.

В системах с механическим натяжителем натяжение проверяют двумя способами: методом прогиба (deflection) и с помощью тензометра (измерителя натяжения). При методе прогиба на середину самого длинного свободного участка ремня между двумя шкивами надавливают с заданным усилием и измеряют величину прогиба линейкой; при использовании тензометра прибор прикладывают к ремню, и

значение натяжения считается напрямую по частоте колебаний. В обоих методах допустимый диапазон значений зависит от семейства двигателя, профиля ремня и числа приводимых агрегатов; точное значение указано в актуальном руководстве по обслуживанию OE-производителя автомобиля, а регулировка на глаз в полевых условиях не является постоянным решением.

Почему вновь установленный ремень нужно повторно проверить через некоторое время?

Новый поли-V ремень в первые часы работы механически прирабатывается (bedding-in), и в его длине происходит небольшое остаточное удлинение. Поэтому в системах с механическим натяжителем рекомендуется через определённое время или пробег после замены ремня повторно проверить натяжение и при необходимости отрегулировать его. В системах с автоматическим натяжителем этот запас на приработку компенсирует сама пружина, отдельная проверка не требуется.

Как заменить натяжитель ремня вентилятора? Пошагово

- 1** Припаркуйте автомобиль на ровной площадке, включите стояночный тормоз, заглушите двигатель и дождитесь его остывания. Горячий ремень и натяжной ролик несут риск ожога.
- 2** Отсоедините клемму аккумулятора. Этот шаг нельзя пропускать — он предотвращает непреднамеренное включение электровентилятора или других работающих агрегатов.
- 3** Запишите или сфотографируйте трассу ремня и его направление на шкивах; если в моторном отсеке есть наклейка со схемой прокладки ремня, используйте её как ориентир.
- 4** С помощью подходящей точки под ключ на корпусе (квадратное или шестигранное гнездо) поверните рычаг натяжителя против усилия пружины и ослабьте ремень на шкивах.
- 5** Снимите ремень со шкивов поочерёдно. При демонтаже не допускайте чрезмерного перегиба или заломов ремня в каких-либо местах.
- 6** Медленно отпустите рычаг натяжителя, при этом держите руку в стороне от траектории движения рычага — усилие пружины может высвободиться внезапно.
- 7** Проверните подшипник натяжного ролика рукой и проверьте наличие тугого хода, шероховатости или осевого люфта; при сомнениях ролик заменяется целиком, отдельная смазка не выполняется.
- 8** Открутите болт, фиксирующий рычаг натяжителя, и отделите натяжитель от кронштейна. Установите новый натяжитель и затяните болт постепенно, с моментом, указанным в руководстве по обслуживанию OE-производителя автомобиля.
- 9** Установите новый ремень на шкивы поочерёдно согласно записанной трассе и в последнюю очередь заведите его через натяжной ролик; визуально убедитесь, что ручьи ремня точно совпадают с ручьями шкивов.
- 10** Снова поверните рычаг натяжителя против усилия пружины, чтобы ремень полностью сел в ручьи шкивов, затем медленно отпустите рычаг, чтобы пружина создала предварительное натяжение; проверьте, что рычаг встал в диапазон указателя.

- 11** Подключите аккумулятор, запустите двигатель и в течение нескольких минут прислушайтесь к нему на холостом ходу, затем поверните руль до упора и включите кондиционер, чтобы убедиться, что под нагрузкой не осталось визга или вибрации.

На что обратить внимание (частые ошибки)

- **Заменить только ремень, пропустив натяжитель:** новый ремень, установленный с натяжителем со сниженным запасом хода пружины, вскоре снова начинает проскальзывать; натяжитель, выработавший свой ресурс, следует менять вместе с ремнём.
- **Резко отпустить рычаг натяжителя:** неконтролируемое высвобождение усилия пружины может ударить по руке или лицу и привести к травме; рычаг всегда следует отпускать медленно.
- **Перепутать направление прокладки ремня:** в системах со сложной трассой ремень, установленный в неверной последовательности, быстро изнашивается по краю или соскакивает со шкива.
- **Пытаться устранить шум подшипника «смазкой»:** подшипник натяжного ролика закрытого типа и не подлежит смазке; масло или смазка, нанесённые снаружи, лишь временно приглушают звук, а неисправность продолжает развиваться.
- **Снова установить старый ремень, решив, что «ещё послужит»:** если ремень с потрескавшейся или заглянцевавшейся поверхностью установить повторно, склонность к проскальзыванию быстро возвращается.
- **Установить новую деталь без проверки соосности шкивов:** погнутый кронштейн или ослабленное крепление генератора приводит к повторяющемуся износу даже с лучшим натяжителем и ремнём.
- **Выбирать деталь по названию бренда:** правильный натяжитель и ролик подбираются не по названию бренда, а по коду двигателя и шасси автомобиля и по OE-номеру, указанному на снятой детали.

Технические значения и контрольные точки

В таблице ниже приведены основные точки, проверяемые в системе натяжителя ремня вентилятора и натяжного ролика при контроле в полевых условиях, и их общие справочные диапазоны. Значения зависят от семейства двигателя, профиля ремня и числа навесных агрегатов; точное значение всегда следует брать из актуального руководства по обслуживанию OE-производителя автомобиля.

Контрольные точки системы натяжения ремня (общий справочник)

Контрольная точка	Общий справочный показатель	На что указывает отклонение
Указатель рычага натяжителя	Между метками мин-макс (за основу берётся значение OE)	На максимуме или за пределами: ресурс ремня/пружины исчерпан
Подшипник натяжного ролика	Бесшумное вращение без осевого люфта	Гул, скрип или люфт: ролик подлежит замене
Поверхность ремня	Матовая, эластичная, ручки с чёткими гранями	Глянцевая (glazed), с трещинами или потёртостями: ремень подлежит замене

Контрольная точка	Общий справочный показатель	На что указывает отклонение
Износ кромок ремня	Симметричный, лёгкий и равномерный	Интенсивный износ на одной кромке: несоосность шкивов
Сопротивление демпфера	Движение рычага плавное и демпфированное	Тугое заедание или свободное колебание: демпфер неисправен
Момент затяжки крепёжного болта	Значение из руководства по обслуживанию OE-производителя	При ослаблении усиливаются вибрация и преждевременный износ
Соосность шкивов и ролика	Все шкивы в одной плоскости	При несоосности ремень быстро изнашивается по кромке

Рычаг натяжителя и ролик — критически важное с точки зрения безопасности звено цепи привода навесных агрегатов двигателя. Натяжитель с иным усилием пружины или иным диаметром ролика не проявляет себя сразу, поскольку система не имеет электрического контроля; он либо недостаточно натягивает ремень, либо перегружает его, и в обоих случаях сокращается срок службы подшипника.

Обслуживание и срок службы системы натяжения

Два самых важных фактора, определяющих срок службы натяжителя ремня вентилятора, — это температурный цикл и воздействие пыли и влаги. Моторный отсек при каждом запуске нагревается, а при остановке остывает; этот цикл со временем утомляет пружинную сталь и элементы демпфера. Грязь и влага, попадая, в частности, на сальник подшипника натяжного ролика, разрушают смазку и ускоряют износ. При периодическом обслуживании следует оценивать в совокупности положение указателя рычага натяжителя, состояние ролика по шуму и люфту, а также внешний вид поверхности ремня; даже если по отдельности все три показателя выглядят нормально, их совместная оценка может дать раннее предупреждение.

Ремень и натяжной ролик обычно рассчитаны на совместную замену, поскольку кривые их износа развиваются в схожие сроки. Замена только ремня и продолжение эксплуатации с изношенным роликом или ослабленной пружинной существенно сокращает ожидаемый срок службы нового ремня. Включение визуального контроля указателя рычага натяжителя в план периодического обслуживания автопарков позволяет заранее выявить большую часть поломок, приводящих к вынужденной остановке в пути.

При совместной замене натяжного ролика и ремня, прежде чем выбросить снятый ремень, осмотрите глубину износа у основания ручья и состояние кромок. Ремень с неравномерным износом кромок может указывать на проблему несоосности, не связанную с натяжителем, — и на новом установленном ремне тот же износ вскоре повторится.

Линейка продукции VADEN ORIGINAL для системы натяжения ремня

VADEN ORIGINAL производит натяжители ремня вентилятора и натяжные ролики по OE-размерам для узла привода вентилятора в системе охлаждения тяжёлой грузовой техники; в ту же группу вентилятора входят также кронштейны вентилятора и ремонтные комплекты вентилятора. Продуктовая линейка охватывает усилия пружины, диаметры роликов и геометрию крепления, широко применяемые в грузовиках, тягачах и автобусах. Чтобы найти правильную деталь, используйте вместо марки и

модели вашего автомобиля код двигателя и шасси, а также OE-номер на снятой детали — это исключает риск выбора неверного усилия пружины или диаметра ролика.

Система натяжения ремня — не самостоятельно работающий элемент цепи привода навесных агрегатов двигателя: эффективность охлаждения водяного насоса, зарядная способность генератора и поведение включения компрессора кондиционера зависят от того, остаётся ли ремень постоянно и правильно натянутым. В библиотеке технических руководств VADEN есть отдельные руководства по неисправностям, замене и обслуживанию водяного насоса, вязкостной муфты вентилятора, термостата и радиатора.

Документ носит информационный характер; на практике приоритет имеют актуальное руководство по обслуживанию и указания по безопасности производителя. Значения являются общими ориентирами для типовых систем грузовой техники; для значений, специфичных для модели, используйте сервисную документацию OE. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com