



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Датчик износа тормозных колодок суппорта: неисправности и замена

Датчик износа колодок суппорта грузовика: принцип работы, признаки обрыва провода, диагностика мультиметром и замена сенсора вместе с колодками.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Версия: Сентябрь 2026 · Грузовой транспорт (грузовик · тягач · автобус)

Автомобиль автопарка заезжает на плановое ТО: на приборной панели мигает значок износа тормозных колодок, но водитель не заметил никакого снижения эффективности торможения. Когда механик снимает суппорт, толщина колодки всё ещё превышает допустимый предел — проблема не в колодке, а в проводе датчика, перетёршемся от движения оси. Датчик износа тормозных колодок суппорта — небольшой, но критически важный элемент безопасности, созданный именно для того, чтобы заранее сообщить водителю и механику о такой разнице. Когда фрикционный материал колодки достигает определённой толщины, цепь размыкается, на приборной панели появляется предупреждение, и замену колодок можно спланировать заранее, до снижения эффективности торможения. В этом руководстве подробно рассмотрены принцип работы датчика, признаки неисправности, правильный метод измерения и порядок замены.

Данный документ подготовлен технической командой VADEN для дисковых тормозных систем тяжёлой грузовой техники. Приведённые здесь значения носят справочный характер; для точных данных определяющим является актуальное сервисное руководство ОЕ, соответствующее коду двигателя и шасси автомобиля. Последнее обновление: сентябрь 2026.

Что такое датчик износа колодок суппорта? Назначение и принцип работы

Датчик износа тормозных колодок суппорта — это элемент безопасности, который косвенно контролирует толщину фрикционного материала колодки и при достижении предельного износа замыкает электрическую цепь, вызывая срабатывание индикатора на приборной панели. Датчик выполняется в виде проволоки износа, встроенной в тело колодки, либо электронного бесконтактного элемента, установленного на суппорте.

Задачу датчика можно описать одной фразой: предупредить водителя до того, как колодка полностью изнашивается. У тяжёлой грузовой техники скорость износа колодок сильно зависит от нагрузки, стиля вождения и маршрута; колодка гружёного тягача, работающего на холмистом участке, изнашивается гораздо быстрее, чем у порожнего автомобиля. График обслуживания, основанный только на пробеге, эту разницу не улавливает. Поскольку датчик износа напрямую измеряет физическое состояние колодки, он сообщает о необходимости замены исходя из реального износа, что предотвращает как преждевременную (лишнюю), так и запоздалую (опасную) замену.

На рынке встречаются два основных принципа работы датчика. Первый и самый распространённый — проволока износа, встроенная в фрикционный материал колодки на определённую глубину; когда колодка изнашивается до этой глубины, диск физически перетирает и обрывает проволоку, и цепь размыкается. Второй — применяемый в некоторых системах электронный бесконтактный элемент, установленный в корпусе суппорта; этот тип может отслеживать уровень износа постепенно, косвенно измеряя ход поршня или положение опорной пластины колодки. Оба типа служат одной цели: изменять состояние цепи или характеристику сигнала по мере уменьшения толщины колодки.

Как работает датчик проволочного (истирающегося) типа?

В датчике проволочного типа тонкий токопроводящий провод встроен во фрикционный материал колодки на глубину, соответствующую пределу износа. Пока колодка новая, провод не касается поверхности диска, и цепь замкнута — сопротивление, измеренное на разъёме датчика, низкое. По мере износа колодки провод приближается к поверхности диска; когда колодка достигает

установленного предела, диск физически перетирает провод, и он обрывается. Цепь размыкается, блок управления на приборной панели фиксирует разомкнутую цепь и включает контрольную лампу. Этот механизм прост, недорог и надёжен, однако даёт бинарное предупреждение (есть/нет) — он не сообщает «износ составляет столько-то процентов», а лишь говорит «предел достигнут».

Как работает индуктивный (электронный) датчик?

В некоторых суппортах и тормозных системах с интеграцией EBS износ колодок отслеживается бесконтактным электронным датчиком. Этот тип датчика косвенно вычисляет степень износа, ориентируясь на ход поршня суппорта или положение опорной пластины колодки. В отличие от проволочного типа, он способен выдавать не единственный пороговый сигнал, а постепенно изменяющийся сигнал; в некоторых автомобилях эта информация выводится на приборную панель в виде процента износа или расчётного остаточного пробега. Такой датчик обычно взаимодействует с блоком EBS и предоставляет данные для функции выравнивания износа колодок. Точная логика работы и характеристика сигнала различаются у разных производителей; для правильной интерпретации следует обращаться к сервисной документации OE автомобиля.

Как сигнал датчика поступает на приборную панель?

Двух- или однопроводная линия от датчика проходит вдоль оси в специальном жгуте проводов до шасси и через разъём подключается к бортовой электропроводке автомобиля. Сигнал поступает либо напрямую в блок управления, отвечающий за приборную панель, либо в электронный блок управления EBS/ABS; блок интерпретирует, разомкнута цепь или замкнута (проволочный тип), либо уровень сигнала (электронный тип), и на основании этого включает лампу. В эту цепь входят следующие компоненты:

- **Проволока износа или электронный датчик:** элемент, установленный на колодке или суппорте, напрямую измеряющий износ.
- **Разъём датчика:** обычно влагозащищённый штекерный разъём, соединяющий датчик с бортовой электропроводкой автомобиля.
- **Жгут проводов:** изгибается вместе с движением оси, наиболее подверженный истиранию и усталостному повреждению участок.
- **Блок приборной панели/управления:** узел, обрабатывающий состояние цепи или уровень сигнала и включающий лампу; на некоторых автомобилях объединён с EBS.
- **Контрольная лампа:** единственный видимый водителю сигнал, отображаемый на приборной панели символом колодки.

Игнорирование предупреждения датчика износа и полный износ колодки приводят к тому, что стальная опорная пластина колодки начинает напрямую тереться о диск. В этом случае поверхность диска получает необратимое повреждение, а тормозной путь заметно увеличивается. Контакт металла с металлом обычно проявляется резким скрипящим звуком; услышав его, автомобиль необходимо как можно скорее отправить в сервис.

Как распознать неисправность датчика износа колодок суппорта?

Неисправность датчика износа колодок суппорта чаще всего проявляется неожиданным поведением лампы на приборной панели: либо лампа загорается, когда колодка ещё вполне пригодна, либо не

загорается вовсе, хотя колодка уже полностью изношена. Второй случай опаснее, так как водитель не получает никакого предупреждения. В таблице ниже приведены наиболее частые признаки, встречающиеся на практике, их вероятные причины и способы проверки.

Признаки неисправности датчика износа колодок суппорта и способы проверки

Признак	Вероятная причина	Проверка / подтверждение
Лампа на панели горит постоянно, толщина колодки ещё достаточна	Обрыв провода датчика или отсутствие контакта в разъёме	Прозвоните провод омметром начиная от разъёма, проверьте контакты на коррозию
Лампа не загорается вообще, колодка изношена чрезмерно	Проволока износа вообще не установлена, установлена на неверной глубине или датчик отключён	Измерьте толщину колодки штангенциркулем или глубиномером, визуально подтвердите наличие датчика
Лампа мигает с перебоями, поведение нестабильно	Жгут проводов трётся при движении оси, возникает периодическое нарушение контакта	Прощупайте провод вручную по всей трассе, ищите следы истирания и заземления
После замены колодок лампа не гаснет	Датчик не был заменён вместе с новой колодкой или разъём вставлен не до конца	Проверьте, что разъём защёлкнулся со слышимым щелчком, измерьте непрерывность цепи
Лампа горит вместе с металлическим скрипом	Колодка полностью изношена, опорная пластина касается диска	Немедленно осмотрите диск; при наличии царапин или выработки может потребоваться проверка/замена диска
Стороны выдают предупреждение в разное время	Заклинил поршень суппорта или направляющий палец, колодка изнашивается неравномерно	Проверьте возврат поршня и смазку направляющих пальцев
В диагностическом приборе код «цепь датчика разомкнута», но лампа не горит	Неисправна сама контрольная лампа или предохранитель питания, датчик исправен	Проверьте цепь лампы и соответствующий предохранитель отдельно

Как измерить и проверить датчик износа?

Проверка датчика начинается с измерения цепи мультиметром на отсоединённом разъёме. У исправного датчика проволочного типа сопротивление должно быть близким к нулю (замкнутая цепь); бесконечное сопротивление (разомкнутая цепь) означает, что провод оборван, то есть колодка достигла предела износа, либо провод получил физическое повреждение. У электронных датчиков метод измерения зависит от характеристики сигнала; правильную процедуру измерения и ожидаемый диапазон значений следует уточнять в сервисном руководстве ОЕ автомобиля. Второй шаг — прямое измерение толщины колодки: толщину фрикционного материала измеряют штангенциркулем или глубиномером и сравнивают с минимальным значением толщины колодки для данного автомобиля. Если сигнал датчика не совпадает с результатом физического измерения, проблема в датчике, а не в колодке.

Перед заменой датчика как «неисправного» обязательно прощупайте вручную трассу провода и физически измерьте толщину колодки. На практике в значительной части случаев, когда датчик износа заменяют из-за «неисправности», настоящей причиной оказывается перетёртый или перерезанный

жгут проводов; даже после замены датчика предупреждение вернётся, пока провод не будет отремонтирован.

Стандарты и дополнительные материалы

Эта тема регулируется требованиями к оснащению грузовых автомобилей с пневматической тормозной системой. В США федеральный стандарт пневматических тормозов **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** определяет ресиверы, защиту и временные параметры, которые должна обеспечивать соответствующая система, а Европа применяет эквивалентные пределы Правил ЕЭК ООН (UNECE) № 13. Подробнее см. требование к тормозной эффективности на дороге в **49 CFR 393.52**. Всегда сверяйте конкретные значения с действующим нормативом и сервисными данными изготовителя.

В странах Евразийского экономического союза действует технический регламент Таможенного союза **ТР ТС 018/2011 «О безопасности колёсных транспортных средств»**, устанавливающий требования к тормозным системам. На Украине этот регламент не применяется: там действует **постановление Кабинета Министров Украины № 137 от 30.01.2012** об обязательном техническом контроле.

Как заменить датчик износа колодок суппорта? Пошагово

- 1 Установите автомобиль на ровной площадке, включите стояночный тормоз и подложите противооткатные упоры под колёса.
- 2 Снимите соответствующее колесо и обеспечьте свободный доступ к суппорту.
- 3 Подтвердите неисправность на приборной панели диагностическим прибором и запишите имеющийся код.
- 4 Если предстоит отсоединение блока ECU или разъёма приборной панели, отключите клемму аккумулятора.
- 5 Отсоедините разъём датчика; не прикладывайте силу к фиксирующему язычку — если контакты погнутся, отсутствие контакта сохранится даже после установки новой детали.
- 6 Освободите провод из клипс и зафиксируйте его исходную трассу — новый провод должен проходить тем же путём, через те же точки крепления.
- 7 Если проволока износа встроена в тело колодки, заменяйте датчик вместе с комплектом колодок; не устанавливайте старую изношенную проволоку с новой колодкой.
- 8 Если электронный датчик установлен на суппорте отдельно, извлеките его из посадочного гнезда и очистите посадочную поверхность.
- 9 Установите новый датчик/колодку, закрепите провод в исходных клипсах и держите его подальше от острых кромок и подвижных деталей.
- 10 Защёлкните разъём так, чтобы был слышен щелчок, затем проверьте непрерывность цепи мультиметром.

- 11** Подключите аккумулятор, очистите память ошибок, включите зажигание и убедитесь, что лампа погасла, а затем коротким тест-заездом подтвердите, что предупреждение не возвращается.

На что обратить внимание: типичные ошибки

- **Пропуск замены датчика при замене колодок:** если изношенная или близкая к пределу проволока не заменяется вместе с новой колодкой, предупреждение появится вновь очень скоро.
- **Прокладка провода не по исходной трассе:** провод, оставленный рядом с острой кромкой или подвижной деталью, быстро перетирается и обрывается.
- **Неполная фиксация разъёма:** не до конца вставленный разъём пропускает влагу и грязь, что вызывает периодическое нарушение контакта.
- **Направление струи мойки высокого давления прямо на разъём:** вода может проникнуть даже внутрь герметичного разъёма и вызвать неисправность, которая проявится лишь спустя несколько дней.
- **Игнорирование контрольной лампы и продолжение эксплуатации:** замена, отложенная до полного износа колодки, напрямую повышает риск повреждения диска и увеличения тормозного пути.
- **Выбор детали по названию бренда:** правильный датчик подбирается не по названию бренда, а по коду двигателя и шасси автомобиля и по OE-номеру, указанному на имеющейся детали.
- **Проверка только одной стороны без другой:** обе стороны одной оси могут изнашиваться по-разному; при замене на одной стороне следует проверить и противоположную.
- **Сброс кода ошибки и выезд без физической проверки:** если физическая причина неисправности не устранена, код быстро появится снова, а в этот период функция предупреждения фактически не работает.

Технические значения и контрольные точки

В таблице ниже приведены основные контрольные точки, проверяемые при диагностике датчика износа колодок суппорта, и общие справочные диапазоны. Значения зависят от автомобиля, семейства суппорта и типа датчика; точное значение всегда следует брать из актуального сервисного руководства OE автомобиля.

Контрольные точки датчика износа колодок суппорта (общий справочник)

Контрольная точка	Общий референс	О чём говорит отклонение
Сопротивление цепи проволоки износа (исправная колодка)	Близко к нулю, цепь замкнута	Бесконечное/разомкнутая цепь: провод оборван либо колодка достигла предела износа
Минимальная толщина фрикционного материала колодки	В пределах нескольких миллиметров (определяющее значение — OE)	При снижении ниже нормы возникает риск контакта металл-металл и повреждения диска
Глубина установки проволоки износа в колодке	Соответствует пределу износа (определяющее значение — OE)	Неверная глубина: преждевременное или запоздалое предупреждение

Контрольная точка	Общий референс	О чём говорит отклонение
Целостность изоляции жгута проводов	Отсутствие следов истирания, заземления или трещин	Повреждение изоляции: периодическое нарушение контакта и ложное предупреждение
Переходное сопротивление разъёма	Низкое, контакт без коррозии	Высокое сопротивление: неверное или запоздалое предупреждение
Поведение контрольной лампы	Кратковременная тестовая вспышка при включении зажигания, затем гаснет (при отсутствии неисправности)	Постоянное горение: цепь разомкнута или колодка достигла предела
Диапазон сигнала электронного датчика	Индивидуален для производителя, узкий диапазон (определяющее значение — OE)	Пропадание или неизменность сигнала: неисправен датчик или соединение

Контроль предупреждения об износе колодок относится к элементам безопасности тормозной системы, рассматриваемым в рамках регламента ECE R13, который формирует основу типового одобрения и периодического технического осмотра тормозных систем грузового транспорта. Категория автомобиля и применимое приложение указаны в документе типового одобрения; на практике определяющими являются актуальная сервисная документация OE автомобиля и действующее законодательство о техническом осмотре.

Обслуживание и срок службы датчика износа колодок суппорта

Срок службы датчика износа колодок суппорта различается в зависимости от типа датчика. Проволока износа, встроенная в колодку, по своей природе является расходным элементом и «заканчивается» вместе с колодкой — когда провод обрывается, он уже выполнил свою задачу и дополнительного обслуживания не требует. Электронный датчик, установленный на суппорте, напротив, способен работать в течение нескольких циклов замены колодок, если не получит физического повреждения; в этом случае срок службы определяет не износ колодки, а исправность разъёма и жгута проводов.

Факторы, наиболее сильно сокращающие срок службы датчика, сосредоточены в точках электрического соединения: влага и коррозия в разъёме, усталостное истирание жгута проводов из-за движения оси и проникновение воды при мойке высокого давления. У автомобилей, работающих зимой на солёных и влажных дорогах, нанесение подходящей защитной смазки для электроконтактов в зоне разъёма заметно снижает количество неисправностей, вызванных периодическим нарушением контакта. Наличие штатных клипс и хомутов в точках, где жгут проводов может соприкасаться с движущейся осью, — самый недорогой способ предотвратить повреждение от истирания.

Автопаркам рекомендуется включить измерение непрерывности цепи датчика износа в план планового технического обслуживания. Даже если контрольная лампа ещё не загорелась, в памяти диагностического прибора может храниться пассивный (неактивный) код — он может быть ранним признаком начинающейся усталости жгута проводов и позволяет выявить проблему до отказа в пути. Проверка датчика должна входить в стандартную процедуру каждого технического обслуживания наряду с интервалом замены колодок.

Датчики износа колодок суппорта VADEN ORIGINAL

VADEN ORIGINAL производит крышки датчика суппорта и ремонтные комплекты датчика для дисковых тормозных систем тяжёлой грузовой техники в соответствии с размерами OE. Ассортимент охватывает типы датчиков, применяемые в семействах суппортов SB5, SN5, SB6, SB7, SL7, SM7, ST7, SN6, SN7 и SK7; в той же группе суппорта представлены также ремкомплекты держателя колодки, пластины колодки и комплекты крепления накладки. Чтобы подобрать правильную деталь, используйте не марку и модель автомобиля, а код двигателя и шасси вместе с OE-номером, указанным на имеющейся детали, — это исключает риск неверного типа датчика или несовместимой установки.

Датчик износа не работает как отдельный, изолированный элемент дисковой тормозной системы; он является одним из звеньев цепи, в которую входят исправный возврат поршня суппорта, свободный ход направляющих пальцев и равномерный износ колодки. Проблема в любом звене этой цепи влияет и на корректную работу датчика. В библиотеке технических руководств VADEN представлены отдельные руководства по неисправностям, замене и обслуживанию для суппорта дискового тормоза, пальцев и втулок суппорта, держателя колодки, датчика ABS и модулятора EBS.

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