



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Трубки ГУР: неисправности, замена, прокачка

Магистрали гидроусилителя руля грузовика: фитинги, признаки утечки и подсоса воздуха, порядок замены трубки и прокачка системы рулевого управления.

Во время манёвра на разворотной площадке тягача из рулевой колонки нарастает воющий звук, а когда водитель выкручивает руль до упора, звук становится ещё отчётливее. На следующий день под моторным отсеком замечают небольшое масляное пятно; уровень в бачке ниже, чем при проверке неделю назад. Чаще всего первое подозрение падает прямо на насос или рулевой механизм, хотя проблема нередко кроется в более простом, но критичном узле между ними — трубопроводах и шлангах гидроусилителя руля. Внешне эти магистрали выглядят как обычные соединительные элементы, но поскольку именно они отвечают за подачу гидравлического масла под давлением, даже небольшая трещина, ослабленный хомут или состарившееся уплотнение напрямую влияют на управляемость. Этот гид подробно разбирает назначение гидравлических магистралей рулевого управления на тяжёлой грузовой технике, типы фитингов и резьбы, признаки утечки и подсоса воздуха, порядок замены и процедуру прокачки системы.

Этот материал подготовлен технической командой VADEN для гидравлических систем рулевого управления тяжёлой грузовой техники. Приведённые здесь значения носят справочный характер; для точных данных необходимо руководствоваться актуальным сервисным руководством OE-производителя, соответствующим коду двигателя и шасси конкретной машины. Последнее обновление: сентябрь 2026. Гидравлическая магистраль рулевого управления и контур её питания подпадают под правила ECE R79, регламентирующие рулевое оборудование, в том числе поведение автомобиля при потере гидравлического питания.

Что такое трубопроводы и шланги гидроусилителя руля?

Назначение и устройство

Гидравлическая магистраль рулевого управления — это комплекс труб и шлангов, по которым гидравлическое масло под давлением подаётся от насоса гидроусилителя к рулевому механизму и обратно к бачку. Напорная линия передаёт масло высокого давления от насоса к рулевому механизму, линия слива возвращает отработавшее масло в бачок, а всасывающая линия подаёт масло из бачка к насосу. На неподвижных участках трассы применяется стальная трубка, а в местах с подвижностью или вибрацией — армированный шланг.

На тяжёлой грузовой технике нагрузка на переднюю ось и широкая площадь контакта шин делают руль настолько тяжёлым, что повернуть его одним механическим редуктором невозможно. Насос гидроусилителя приводится в действие двигателем и подаёт забираемое из бачка масло под определённым давлением к рулевому механизму; поршень или поворотный золотник внутри механизма преобразуют это давление во вспомогательное усилие, усиливающее то, что водитель прикладывает к рулю. Несущими артериями системы служат именно эти три магистрали: напорная линия от насоса к механизму, линия слива от механизма к бачку и всасывающая линия, подающая масло из бачка к насосу. Все три образуют замкнутый контур; воздух или утечка в любой точке этого контура снижают работоспособность всей системы.

На неподвижных и удалённых от вибрации участках трассы применяется стальная трубка; конец трубки обычно формируется двойной отбортовкой или конусом, обеспечивая герметичную посадку в фитинге. В точках, где между двигателем и шасси постоянно происходит относительное перемещение — на выходе насоса, на входе в рулевой механизм, вблизи опор двигателя — предпочтение отдаётся гибкому армированному шлангу. Шланг состоит из внутренней резиновой трубки, слоя проволоочного или текстильного плетения, обеспечивающего сопротивление давлению, и наружной защитной оболочки;

трубка же представляет собой цельный металл и не оставляет запаса на изгиб, поэтому к подвижным точкам жёсткую трубку никогда не подключают.

В чём разница между напорной линией, линией слива и всасывающей линией?

Напорная линия — самый нагруженный участок гидравлического контура рулевого управления; она передаёт давление, создаваемое насосом, напрямую к рулевому механизму, поэтому изготавливается из шланга или трубки с более толстой стенкой. Линия слива возвращает отработавшее в рулевом механизме масло обратно в бачок под низким давлением; её диаметр обычно шире, чем у напорной линии, поскольку приоритет отдаётся не скорости потока, а свободному оттоку. Всасывающая линия расположена между бачком и входом насоса, и во время работы насоса в ней возникает разрежение ниже атмосферного давления. Хотя все три линии — часть одной системы, физически они ведут себя совершенно по-разному: слабое место в напорной линии проявляется как утечка наружу, а слабое место во всасывающей линии чаще всего даёт о себе знать не утечкой наружу, а подсосом воздуха внутрь.

Какие бывают типы фитингов и резьбы?

В гидравлических магистралях рулевого управления применяется несколько семейств фитингов с разной логикой герметизации; правильный и неподходящий тип могут выглядеть похоже, но шаг резьбы и уплотнительная поверхность у них разные, а фитинг, вкрученный силой не по резьбе, быстро её разрушает. В таблице ниже собраны наиболее часто встречающиеся на практике типы фитингов.

Распространённые типы фитингов и соединений гидравлической магистрали рулевого управления

Тип фитинга	Принцип герметизации	На что обратить внимание
Конический фитинг JIC 37°	Герметичность обеспечивается взаимным прижимом конических поверхностей под углом 37 градусов	Избыточный момент затяжки деформирует коническую поверхность, недостаточный момент приводит к утечке
ORFS (плоское уплотнение с O-кольцом)	Герметичность обеспечивается O-кольцом, сжимаемым на плоской поверхности	Резьбу нужно начинать вручную; при закручивании с усилием резьба может пойти перекосом
Банджо-фитинг с уплотнительной шайбой	Медная или алюминиевая шайба вокруг болта обеспечивает герметичность поворотного соединения	Шайбу нужно заменять при каждой разборке; затвердевшую старую шайбу повторно не использовать
Метрический конический фитинг (DIN)	Контакт конических поверхностей при метрическом шаге резьбы	Визуально можно перепутать с JIC; если резьбу с другим шагом закрутить силой, трубка будет повреждена
Шланговый хомут (обжимной/червячный)	Механически обжимает конец шланга на трубке или ниппеле	Применяется на всасывающей линии и линии слива с низким давлением, для напорной линии сам по себе недостаточен

Утечка размером с игольное ушко в находящейся под давлением гидравлической магистрали при поиске голый рукой может впрыснуть масло под кожу; внешне это не похоже на ожог или порез, но представляет собой серьёзную травму, требующую немедленной медицинской помощи. Поиск утечки при работающем двигателе нужно проводить не рукой, а куском картона или дерева; после точного определения места утечки следует сбросить давление в системе и только затем приступить к ремонту.

Как распознать неисправность гидравлической магистрали рулевого управления? Признаки и диагностика

Неисправность гидравлической магистрали рулевого управления обычно проявляется не внезапной потерей, а признаками, которые медленно нарастают в течение нескольких дней. Изменение звука, утяжеление руля и падение уровня в бачке нужно оценивать в совокупности; но и любой из них по отдельности уже считается ранним предупреждением. В таблице ниже собраны наиболее частые на практике признаки, их вероятные причины и способ проверки.

Признаки неисправности гидравлической магистрали рулевого управления и способ проверки

Признак	Вероятная причина	Проверка / подтверждение
Гул/вой при повороте руля, слышен и при движении прямо	Низкий уровень в бачке или подсос воздуха через всасывающую линию	Проверить уровень, осмотреть и ощупать шланг и хомуты всасывающей линии
Масляное пятно под моторным отсеком, уровень в бачке снова и снова падает	Утечка в напорной линии или линии слива; ослаблен фитинг либо затвердело уплотнение	При работающем двигателе провести картоном вдоль магистралей, очистить зоны фитингов и понаблюдать снова
Масло в бачке выглядит вспененным или молочным	В системе есть воздух; чаще всего — потеря герметичности на стороне всасывания	На холостом ходу понаблюдать за бачком несколько минут, если пена стойкая — проверить всасывающую линию
Руль заметно потяжелел, особенно при парковочных манёврах	Низкий уровень масла, масляное голодание насоса или пережатый/перегнутый шланг	Измерить уровень, проверить внутренний диаметр шланга на пережатие и перегиб
Вибрация на рулевом колесе или лёгкая отдача	Воздушный карман в магистрали либо ослабленный крепёжный хомут заставляет линию вибрировать	Проверить трассу магистрали и надёжность крепления хомутов/кронштейнов
Тонкий масляный след возле фитинга со временем увеличивается	Уплотнение фитинга или О-кольцо состарилось либо затянута с неверным моментом	Перед разборкой фитинга сбросить давление, заменить уплотнение, затянуть с моментом по OE

Почему возникает гул или вой в системе рулевого управления?

Гул или вой в системе рулевого управления нельзя объяснить одной-единственной причиной, но на практике он чаще всего возникает из трёх источников. Первый — низкий уровень масла: когда насосу не хватает масла, он захватывает вместе с ним и воздух, создавая характерный гул. Второй — воздух, поступающий в систему через всасывающую линию, третий — изношенные внутренние компоненты насоса. Короткое жужжание, слышимое при выкручивании руля до упора и удержании его в этом положении несколько секунд, — это нормальный звук работы внутреннего предохранительного клапана, ограничивающего давление на холостом ходу, и само по себе неисправностью не считается; по-настоящему стоит насторожиться, если звук постоянно слышен и при рулевом колесе в центральном положении или со временем усиливается.

Как обнаружить подсос воздуха со стороны всасывания?

Всасывающая линия во время работы насоса находится в среде с давлением ниже атмосферного, поэтому трещина в ней, незаметная невооружённым глазом волосая трещина или ослабленный хомут втягивают внутрь воздух, а не выпускают масло наружу. В результате без единого пятна на полу в

системе рулевого управления могут появиться гул, утяжеление и вспененное масло — из-за этого неисправности со стороны всасывания заметить намного труднее, чем утечки в напорной линии. Диагностика начинается с наблюдения за бачком: если на холостом ходу на поверхности масла стойко держится пена или пузырьки, вероятен подсос воздуха. Второй шаг — аккуратно проверить рукой шланг и хомуты по всей длине всасывающей линии, отыскивая затвердевшие или потрескавшиеся участки; поскольку всасывающая линия работает под разрежением, наносить мыльный раствор и искать пузырьки здесь бесполезно: негерметичность не выдувает воздух наружу, а подсасывает его внутрь, да и сам мыльный раствор может быть втянут в гидроконтур и повредить его. Правильный способ — покрыть подозрительный участок тонкой плёнкой чистого гидравлического масла; если течь при этом временно перекрывается, исчезновение гула или заметное уменьшение пены в бачке укажет на место подсоса. Для надёжного подтверждения линию можно снять и проверить на герметичность низким давлением при неработающем двигателе либо временно заменить подозрительный шланг вместе с хомутом и понаблюдать за шумом. Третий шаг — убедиться, что вентиляционное отверстие в крышке бачка не забито; забитая крышка тоже создаёт похожий вакуумный эффект и может имитировать неисправность всасывающей линии.

Если пена в бачке быстро исчезает на горячем масле и снова появляется на холодном, воздуха немного, и обычно это связано с небольшой негерметичностью в соединении магистрали. Если же пена присутствует постоянно при работающем двигателе и не исчезает в течение нескольких минут, во всасывающей линии серьёзная потеря герметичности; в этом случае замену магистрали откладывать нельзя.

Дополнительные материалы

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

Как заменить гидравлическую магистраль рулевого управления?

Пошагово

- 1 Припаркуйте автомобиль на ровной площадке, включите стояночный тормоз, установите колёса в прямое положение и заглушите двигатель.
- 2 При выключенном двигателе несколько раз медленно поверните руль из одного крайнего положения в другое, чтобы сбросить остаточное давление, которое могло остаться в магистрали.
- 3 Откройте крышку бачка, подставьте под низ ёмкость для сбора масла, определите демонтируемую магистраль и пометьте, является ли она напорной линией, линией слива или всасывающей линией.
- 4 Ослабьте фитинги на обоих концах заменяемой магистрали ключом подходящего размера; отворачивайте, удерживая за корпус фитинга, а не скручивая сам шланг.
- 5 Снимите магистраль, слейте вытекающее масло в ёмкость и временно закройте открывшиеся отверстия насоса, рулевого механизма и бачка чистой заглушкой или ветошью.

- 6 Сравните старую магистраль с новой деталью по длине, диаметру, типу фитинга и шагу резьбы; даже небольшое отличие означает, что деталь подобрана неверно.
- 7 Очистите поверхности фитингов и посадочные места, при необходимости установите новую уплотнительную шайбу или O-кольцо; старое уплотнение повторно не используйте.
- 8 Проложите новую магистраль по оригинальной трассе, закрепите её в хомутах и кронштейнах; убедитесь, что магистраль не касается выпускной системы, турбины или подвижных деталей.
- 9 Сначала закрутите фитинги от руки, чтобы избежать перекоса резьбы, затем постепенно затяните их до момента, указанного производителем.
- 10 Заполните бачок гидравлическим маслом, рекомендованным для данного автомобиля, до уровня между отметками min и max; не смешивайте с маслом другого типа.
- 11 Закройте крышку, перед запуском двигателя в последний раз визуально проверьте все соединения фитингов и переходите к процедуре прокачки системы.

Как выполняется процедура прокачки гидравлической системы рулевого управления?

После замены гидравлической магистрали рулевого управления или полного опустошения бачка в системе обязательно остаётся воздух; выезд на дорогу без его удаления приводит и к шуму, и к преждевременному износу насоса из-за кавитации. Процедура прокачки проста, но требует соблюдения последовательности шагов и не терпит спешки.

- Сначала, при неработающем двигателе, доведите уровень в бачке до отметок между min и max; при первом запуске система будет забирать масло в себя, и уровень быстро упадёт.
- Запустите двигатель на холостом ходу, на этом этапе руль не крутите; несколько минут наблюдайте за уровнем в бачке и доливайте масло по мере его падения.
- После стабилизации уровня несколько раз медленно поверните руль из одного крайнего положения в другое; в каждом крайнем положении задерживайтесь на несколько секунд, не дольше.
- Повторяйте этот цикл поворотов, пока выход пузырьков в бачке не уменьшится, а масло не станет прозрачным.
- Заглушите двигатель и подождите несколько минут, затем проверьте уровень уже на холодную; разница между уровнями на горячую и на холодную должна оставаться в пределах нормы.
- Испытайте автомобиль на безопасной площадке на малой скорости, выполнив полные повороты в обе стороны, и убедитесь, что звук и ощущение от руля вернулись к норме.

Удержание руля в крайнем положении в течение долгого времени при прокачке заставляет насос продолжать создавать давление в масле без потока; это приводит к перегреву масла и преждевременному износу насоса. Точно так же запуск двигателя на высоких оборотах при пустом бачке может привести к работе насоса всухую и нанести необратимый ущерб; уровень всегда нужно проверять в первую очередь.

На что обратить внимание (частые ошибки)

- **Искать только утечку наружу:** неисправности всасывающей линии чаще всего не оставляют пятен; проверка, ограниченная взглядом на пол, пропускает подсос воздуха.
- **Перетягивать фитинг:** избыточный момент затяжки из соображений «чем туже, тем герметичнее» необратимо деформирует коническую поверхность или О-кольцо и только увеличивает утечку.
- **Повторно использовать старую уплотнительную шайбу:** медные или алюминиевые шайбы банджо-соединений после первой затяжки твердеют; при повторном использовании герметичность не гарантирована.
- **Откручивать, скручивая сам шланг:** усилие, приложенное не к корпусу фитинга, а к телу шланга, ослабляет внутреннее плетение и оставляет невидимое повреждение.
- **Смешивать разные типы гидравлического масла:** смешение масла на минеральной основе с маслом другой формулы может вызвать разбухание или затвердевание материала уплотнений и О-колец.
- **Пропускать шаг прокачки:** даже если бачок выглядит полным, оставшийся в системе воздух отзовется кавитационным шумом насоса и его износом со временем.
- **Закреплять магистраль не по оригинальной трассе:** шланг, приближенный к выпускной системе или турбине, из-за тепла затвердевает и трескается намного раньше расчетного срока.

Технические значения и контрольные точки

В таблице ниже собраны основные контрольные точки гидравлической магистрали рулевого управления, проверяемые на практике, и общие справочные диапазоны. Значения меняются в зависимости от модели автомобиля, типа насоса и конструкции рулевого механизма; точное значение всегда нужно брать из актуального сервисного руководства OE-производителя.

Контрольные точки гидравлической магистрали рулевого управления (общий справочник)

Контрольная точка	Общий справочный показатель	На что указывает отклонение
Уровень масла в бачке	Между отметками min и max, с учётом разницы холодного и горячего уровня	Если ниже нормы — в системе есть утечка или подсос воздуха
Рабочее давление напорной линии	Высокий диапазон в барах, зависящий от типа насоса и рулевого механизма (определяющее значение — OE)	Если ниже нормы — возможен износ насоса или внутренняя утечка
Давление в линии слива/всасывания	Близко к атмосферному, низкий диапазон в барах	Аномальный вакуум или давление указывает на засор либо подсос воздуха
Момент затяжки фитинга	Средний уровень момента, зависящий от типа фитинга (определяющее значение — OE)	Если ниже нормы — утечка, если выше — риск деформации уплотнения/конуса
Радиус изгиба шланга	Должен оставаться выше минимального радиуса, заданного производителем	Слишком крутой изгиб ослабляет внутреннее плетение и со временем может привести к разрыву

Контрольная точка	Общий справочный показатель	На что указывает отклонение
Внешний вид гидравлического масла	Прозрачное, характерного цвета, без пены	Если вспенено — признак воздуха, если тёмное с запахом гари — признак перегрева
Всасывающий фильтр бачка	Чистый, без засорений	Если засорён — насос испытывает масляное голодание, гул усиливается

Значения давления и момента затяжки существенно различаются от системы к системе; диапазоны в этой таблице предназначены лишь для общей ориентации. Гидравлическая магистраль рулевого управления, пусть и не так напрямую, как тормозная система, всё же является компонентом безопасности, влияющим на управляемость автомобиля, поэтому за точными значениями нужно обращаться к сервисному руководству OE-производителя, соответствующему коду двигателя и шасси конкретной машины.

Как обслуживать гидравлическую магистраль рулевого управления и продлить её срок службы?

Главный фактор, определяющий срок службы гидравлической магистрали рулевого управления, — это тепло. Шланг, проложенный рядом с выпускной трубой, турбокомпрессором или горячими поверхностями двигателя, затвердевает и трескается намного раньше расчётного производителем срока. При периодическом техническом обслуживании нужно убеждаться, что трасса магистрали остаётся закреплённой в оригинальных хомутах и кронштейнах и нигде не соприкасается с подвижными деталями.

Уровень в бачке и внешний вид масла — самый недорогой индикатор состояния магистрали. При каждом периодическом обслуживании нужно проверять уровень, оценивать цвет и запах масла; потемнение или запах гари говорят о перегреве в системе и косвенно о том, что этому же теплу подвергаются и магистрали. Чтобы насос мог забирать через всасывающую линию достаточно масла, нужно регулярно проверять, не забит ли всасывающий фильтр бачка.

В автопарках, особенно в жарком климате или на автомобилях, часто выполняющих манёвры в городе, визуальный осмотр шлангов нужно проводить чаще, чем раз в год при плановом обслуживании. Если на поверхности шланга появилась сетка трещин, вздутие или следы влаги в зоне фитинга, планирование замены ещё до начала утечки предотвращает неожиданную поломку на обочине.

Разные автомобили могут использовать разный тип гидравлического масла: в одних системах предусмотрено специальное масло на минеральной основе для рулевого управления, в других — жидкость АКПП (ATF). При доливе масла в бачок использование собственного OE-типа масла автомобиля — самый простой способ сохранить ресурс уплотнений и O-колец.

Линейка продукции VADEN ORIGINAL — трубопроводы гидроусилителя руля

VADEN ORIGINAL производит для тяжёлой грузовой техники комплекты трубок гидроусилителя руля по OE-размерам; эти трубки разработаны так, чтобы охватывать типы резьбы и геометрию соединений,

широко применяемые на грузовых автомобилях, тягачах и автобусах. В ассортимент VADEN ORIGINAL входят также насос гидроусилителя и рулевой механизм — другие основные узлы того же контура.

Для подбора правильной магистрали одной марки и модели автомобиля недостаточно; использование кода двигателя и шасси вашего автомобиля вместе с OE-номером на имеющейся детали устраняет риск утечки и подсоса воздуха из-за неверного типа резьбы или диаметра. Гидравлическая магистраль рулевого управления не работает как самостоятельный узел системы — это несущее звено цепи, которое обеспечивает передачу давления от насоса к рулевому механизму без потерь, подачу масла в контур из бачка без воздуха и чистый возврат отработавшего масла. В библиотеке технических гидов VADEN есть также отдельные руководства по неисправностям, замене и обслуживанию насоса гидроусилителя и рулевого механизма.

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