



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Подкачивающий насос и ручная подкачка: диагностика и замена

Подкачивающий насос и ручная подкачка на грузовиках: признаки неисправности, диагностика низкого давления, порядок замены, моменты затяжки и обслуживание.

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

Ранним утром водитель поворачивает ключ, двигатель делает несколько оборотов и глохнет. Водитель открывает капот, начинает качать ручной подкачкой; после нескольких качков машина заводится и рабочий день спасён. В сфере тяжёлой коммерческой техники эта картина настолько привычна, что чаще всего её объясняют просто: «топливо же идёт». Между тем двигатель, который запускается только после ручной подкачки, уже сообщает вам о неисправности: система не удерживает давление топлива самостоятельно, где-то подсасывает воздух либо подкачивающий насос доживает последние дни. Это руководство разбирает узел топливоподкачивающего насоса (feed pump) и установленной на нём ручной подкачки (priming pump) языком практики — что он делает, как выходит из строя, как его диагностировать, как заменить и как продлить ему жизнь.

💡 СОВЕТ —

Примечание Е-Е-А-Т: Документ подготовлен технической командой VADEN на основе полевого и продуктового опыта работы с топливными системами тяжёлой коммерческой техники. Приведённые значения — типовые справочные диапазоны; они меняются в зависимости от семейства двигателя, типа насоса и года выпуска. Точные моменты затяжки, давления и зазоры всегда сверяйте с актуальным руководством по обслуживанию производителя автомобиля/двигателя. **Последнее обновление: июль 2026.**

Что такое подкачивающий насос и ручная подкачка? Назначение и принцип работы

Подкачивающий насос — это элемент низкого давления, который забирает дизельное топливо из бака под низким давлением, прогоняет его через фильтры и бесперебойно подаёт на насос высокого давления (ТНВД или насос common rail); установленная на нём ручная подкачка — это ручной узел, позволяющий заполнить систему и удалить из неё воздух при неработающем двигателе.

Принцип работы прост, но небрежности не прощает. На тяжёлой коммерческой технике топливный тракт обычно выглядит так: бак → предварительный фильтр / влагоотделитель → подкачивающий насос → основной топливный фильтр → насос высокого давления → форсунки; избыток топлива возвращается в бак по обратной магистрали. Подкачивающий насос создаёт в этой цепи разрежение на стороне всасывания и давление подачи после фильтра. Каким бы качественным ни был насос высокого давления, если на его вход не поступает топливо нужного расхода и давления без воздуха, система не будет работать исправно.

Привод насоса зависит от двигателя. На классических моторах с рядным ТНВД подкачивающий насос представляет собой узел поршневого типа, закреплённый на боковой части корпуса ТНВД и приводимый эксцентриком кулачкового вала. В системах common rail ступень подкачки чаще всего интегрирована внутрь насоса высокого давления и выполнена шестерённого (gear) типа; в отдельных применениях используется электрический подкачивающий насос или отдельный узел на головке фильтра. Ручная подкачка во всех этих исполнениях служит одной цели: заполнить систему топливом и вытеснить из неё воздух после замены фильтра, опорожнения бака или разборки магистралей.

- **Корпус насоса:** обычно алюминиевое литьё; несёт впускной и выпускной порты, уплотнительную поверхность и монтажный фланец.

- **Поршень и пружинный узел:** преобразует движение эксцентрика в цикл всасывания/нагнетания; усилие пружины напрямую влияет на производительность.
- **Толкатель (тарелка) и ролик:** изнашиваемый элемент, контактирующий с эксцентриком кулачка; при выработке ход поршня уменьшается.
- **Обратные клапаны (всасывающий и нагнетательный):** обеспечивают односторонний поток топлива; неплотно садящийся клапан — самая частая причина того, что «не держит давление».
- **Узел ручной подкачки (priming):** бывает с резьбовой крышкой, сильфонного или поршневого типа; имеет собственный обратный клапан.
- **Уплотнительные элементы:** кольца O-ring, прокладка и манжета поршня; предотвращают утечку топлива в моторное масло или наружу.
- **Винт удаления воздуха (purge):** расположен на головке фильтра или на насосе; точка выпуска воздуха из системы.

Механический (поршневого типа) подкачивающий насос

Работает от кулачкового вала ТНВД. Он рассчитан так, чтобы при любых оборотах и нагрузке давать расход с запасом; излишек уходит в обратную магистраль. В этом исполнении при усталости манжеты поршня топливо может проникать в масляный поддон — «самопроизвольный рост» уровня масла является классическим признаком такой неисправности.

Шестерённая (gear) и интегрированная ступень подкачки

В применениях common rail она расположена внутри насоса высокого давления. Работает тихо и обеспечивает высокий расход; однако чувствительна к воде и абразивным частицам в топливе. При увеличении зазоров в шестернях это проявляется прежде всего падением давления при холодном пуске и на холостом ходу.

Электрический подкачивающий насос вместе с ручной подкачкой

В части седельных тягачей и автобусов рядом с баком или на головке фильтра устанавливают электрический насос предварительной подкачки. Ручная подкачка на таких машинах тоже сохраняется; электрический насос, работающий несколько секунд при включении зажигания, выполняет и функцию автоматической продувки. Если звук электрического насоса изменился (стал выше по тону, работа с перебоями), следует искать воздух или засорение на стороне всасывания.

Применение / тип системы	Типовой подкачивающий насос	Расположение ручной подкачки	Характерная склонность к неисправностям
Классический дизель с рядным ТНВД (аналог типа Bosch P/PE)	Поршневого типа, на болтах к корпусу насоса	На подкачивающем насосе, с резьбовой крышкой	Утечка через манжету поршня, неплотная посадка обратного клапана
Common rail для тяжёлой коммерческой техники (аналог типа Bosch CP)	Интегрированная шестерённая ступень	На головке топливного фильтра, сильфонная/поршневая	Износ шестерён, коррозия из-за воды
Архитектура unit pump / EUP	Отдельный корпус, шестерённый или поршневой тип	На головке фильтра	Подсос воздуха во всасывающей магистрали, низкое давление подачи

Применение / тип системы	Типовой подкачивающий насос	Расположение ручной подкачки	Характерная склонность к неисправностям
Тягач / автобус с электрической предварительной подкачкой	Электрический насос + основная ступень насоса	На предварительном фильтре / влагоотделителе	Электропитание, реле и забитый предварительный фильтр
Тяжёлый дизель спецтехники	Поршневого типа, чаще на отдельном фланце	Крышка большого диаметра сверху насоса	Грязное топливо, пренебрежение влагоотделителем

⚠ ВНИМАНИЕ —

Проверка номера детали обязательна. Даже в пределах одного семейства двигателей направление портов, межцентровое расстояние отверстий фланца, высота хода эксцентрика и тип ручной подкачки могут отличаться по году выпуска. Перед заказом обязательно сверьте OE-номер на снятой детали, номер шасси/двигателя автомобиля и конфигурацию портов. Подход «корпус похож, поставили» чаще всего оборачивается низким расходом или утечкой после монтажа.

Признаки неисправности и диагностика

Неисправности стороны подачи часто принимают за отказ форсунок или насоса высокого давления. Правильная последовательность такова: сначала проверьте сторону низкого давления, затем переходите к высокому. В таблице ниже — наиболее частые в практике симптомы и отличающие их проверки.

Симптом	Возможная причина	Проверка / подтверждение
Двигатель запускается только после ручной подкачки	Подкачивающий насос не держит давление, обратный клапан не садится или есть воздух на всасывании	Установите прозрачный шланг на головку фильтра и наблюдайте возврат воздуха после остановки; манометром низкого давления считайте давление подачи на холостом ходу
Провал мощности на высоких оборотах, не тянет в подъём	Недостаточный расход: насос изношен или забит основной фильтр	Измерьте перепад давления до и после фильтра; проведите кратковременный тест подачи из канистры с чистым топливом
Тяжёлый пуск на холодную, длительная прокрутка стартером	Опорожнение системы за ночь, подсос воздуха в обратной/всасывающей магистрали	После ночной стоянки перед первым пуском покачайте ручной подкачкой, считая качки; при опорожнении их число заметно возрастает
Рост уровня моторного масла, запах дизтоплива в масле	Утечка через манжету в подкачивающем насосе поршневого типа (топливо попадает в картер)	Понюхайте щуп и ведите учёт уровня; подтвердите разжижение топливом анализом масла
Ручная подкачка ходит вхолостую, не тугая	Неисправен обратный клапан ручной подкачки, порван сильфон или система полностью пуста	Прежде чем снимать крышку ручной подкачки, проверьте уровень в баке и заполненность предварительного фильтра; затем изолируйте выход насоса и проведите тест нагнетания

Симптом	Возможная причина	Проверка / подтверждение
Неровный холостой ход, периодические подёргивания	Пузырьки воздуха в топливе (микроутечка), скопление воды во влагоотделителе	Установите прозрачный шланг на обратную магистраль и считайте пузырьки; откройте слив влагоотделителя и оцените выходящую жидкость
Влажность / капли дизтоплива вокруг корпуса насоса	Нарушена герметичность прокладки, кольца O-ring или крышки ручной подкачки	Очистите поверхность, запустите двигатель и с подсветкой найдите точку истечения
Белесый дым из выхлопа и неровная работа	Нарушение впрыска из-за попавшего в систему воздуха	Полностью выполните процедуру удаления воздуха; при повторении проблемы опрессуйте всасывающую магистраль для проверки герметичности

Измерение низкого давления: самый надёжный единичный тест

Манометр низкого давления, установленный между выходом фильтра и входом насоса высокого давления, ставит точку в спорах. Зафиксируйте давление на холостом ходу и на высоких оборотах, затем повторите замер под нагрузкой в движении. Заметное падение давления с ростом оборотов или его провал под нагрузкой указывают на недостаточность ступени подкачки либо фильтра. Полученные значения обязательно сравнивайте с диапазоном из руководства по обслуживанию конкретного двигателя.

Охота за подсосом воздуха: сторона разрежения — самая сложная

Сторона всасывания подкачивающего насоса находится под разрежением; утечка здесь не капает наружу топливом, а подсасывает воздух внутрь. Поэтому визуально её не найти. Самый практичный метод — не разбирая магистраль, подать в неё небольшое давление (порядка нескольких сотен mbar, в пределах, допускаемых руководством) и проверить мыльной пеной. Метод прозрачного шланга также эффективен: если идут пузырьки, под подозрением магистраль, штуцер или прокладка головки фильтра.

Насос, фильтр или магистраль? Логика разделения

Порядок должен быть таким: (1) уровень и качество топлива, (2) предварительный фильтр / влагоотделитель, (3) степень загрязнения основного фильтра и дата последней замены, (4) всасывающая магистраль и штуцеры, (5) расход и давление подкачивающего насоса. Если автомобиль с недавно заменёнными фильтрами по-прежнему требует ручной подкачки, вероятность фильтра как причины снижается, и фокус смещается на насос и всасывающую магистраль. Если после установки нового фильтра через 10–15 km снова падает тяга, усиливается вероятность грязного бака или растворяющихся отложений.

Порядок замены / установки

⚠ ВНИМАНИЕ —

Средства индивидуальной защиты и безопасность: перед работой с топливной системой выключите зажигание, отключите массу и дайте двигателю остыть. Дизельное топливо раздражает кожу: нитриловые перчатки, защитные очки и спецодежда обязательны. В рабочей зоне не должно быть открытого огня, искр и курения; пролитое топливо соберите впитывающей ветошью и сорбентом и утилизируйте согласно процедуре обращения с отходами. На машинах common rail перед разборкой магистралей убедитесь, что давление в системе сброшено, и никогда не вмешивайтесь в магистраль высокого давления с помощью ручной подкачки.

- 1 **Предварительная проверка и протокол диагностики:** прежде чем принимать решение о замене, зафиксируйте измерение низкого давления, состояние фильтров и результат теста герметичности всасывания. Так вы сможете сравнить показатели после монтажа.
- 2 **Обеспечьте безопасность автомобиля:** ровная площадка, затянутый стояночный тормоз, установленные противооткатные упоры, отключённая масса. Если кабина будет опрокидываться, проверьте фиксатор опрокидывания.
- 3 **Изолируйте топливную магистраль:** при наличии перекрывающих кранов на обратной и всасывающей магистралях бака закройте их; при их отсутствии ограничьте слив топлива подходящими заглушками. Подставьте ёмкость для сбора.
- 4 **Снимайте магистрали с маркировкой:** перед снятием пометьте всасывающую, нагнетательную и, при наличии, обратную магистрали. Штуцеры ослабляйте подходящим ключом, удерживая корпус контрключом; все снятые порты сразу заглушайте.
- 5 **Снимите насос:** болты фланца ослабляйте постепенно. Если насос поршневого типа, следите, чтобы толкатель/ролик не выпал со своего места; демонтаж в положении без нажима на эксцентрик кулачка облегчает последующую сборку.
- 6 **Очистите посадочную поверхность и остатки старой прокладки:** снимите остатки прокладки скребком, не оставляющим царапин; проверьте плоскость и отсутствие забоин. Никогда не обрабатывайте алюминиевую поверхность грубой шлифовкой.
- 7 **Сравните старую деталь с новой один в один:** направление портов, межцентровое расстояние отверстий фланца, высота хода толкателя, тип ручной подкачки и присоединительные резьбы должны совпадать. При расхождениях не устанавливайте деталь, а перепроверьте подбор.
- 8 **Установите новый насос с предварительной смазкой:** используйте новый комплект прокладок/колец O-ring; кольца смочите в чистом дизтопливе. Пosaдите насос на место, наживите болты от руки, затем затяните крест-накрест моментом из руководства. Прокладка повторно не используется.
- 9 **Подключите магистрали и обновите фильтры:** очистите поверхности штуцеров и подключайте с новыми шайбами/кольцами. Заменить в ходе этой работы предварительный и основной топливные фильтры — самое правильное решение с точки зрения защиты нового насоса.

- 10 **Выполните процедуру удаления воздуха (priming):** ослабьте винт удаления воздуха и качайте ручную подкачку, пока не пойдёт чистое топливо без пузырьков. Закрутите винт при текущем топливе, затем покачайте ещё несколько раз, пока подкачка не станет тугой. Порядок процедуры зависит от двигателя; руководствуйтесь инструкцией.
- 11 **Запуск и финальная проверка:** не держите стартер долго; при необходимости повторите этап удаления воздуха. После запуска двигателя проверьте все соединения на утечки на холостом ходу и средних оборотах, заново измерьте низкое давление и проверьте ещё раз после короткого дорожного теста.

На что обратить внимание (частые ошибки)

⚠ ВНИМАНИЕ —

Самая дорогая ошибка: грязный монтаж. Даже мельчайшая частица, попавшая на сторону низкого давления топливной системы, оборачивается куда большим повреждением насоса высокого давления и форсунок. Каждый снятый порт заглушайте немедленно, держите верстак и руки в чистоте, вместо ветоши используйте безворсовый материал.

⚠ ВНИМАНИЕ —

Не используйте ручную подкачку как «лекарство». Качать каждое утро по несколько раз и выезжать — это не устранение неисправности, а её отсрочка. Всё это время насос высокого давления работает с воздухом, из-за чего смазка оказывается недостаточной, и готовится почва для куда более дорогого отказа.

- **Повторное использование прокладки и кольца O-ring:** обжатая прокладка начинает течь уже на первом цикле прогрева; обновляйте комплектом.
- **Чрезмерный момент затяжки:** срыв резьбы и трещины в алюминиевом корпусе чаще всего происходят именно из-за этого. Пользуйтесь динамометрическим ключом.
- **Перекус резьбы штуцеров:** сначала наживите соединение от руки и убедитесь в правильном заходе резьбы.
- **Установка нового насоса без замены фильтров:** забитый фильтр быстро изнашивает и новый насос.
- **Забывтый слив влагоотделителя:** вода изнутри убивает ступень подкачки через коррозию и потерю смазывающей способности.
- **Игнорирование всасывающей магистрали:** если после установки нового насоса подсос воздуха сохраняется, причина чаще всего в старом задубевшем всасывающем шланге или изношенной шайбе штуцера.
- **Установка фильтра, заполненного топливом (на неподходящих системах):** в ряде применений это приводит к попаданию нефилтрованного топлива на чистую сторону; если руководство не разрешает — не делайте так.
- **Долгая прокрутка стартером:** при завоздушенной системе длительная прокрутка нагружает стартер и насос высокого давления; не превышайте 15–20 секунд, делайте паузы.

Технические значения и контрольные точки

Приведённые ниже значения являются *типовыми / общими справочными* диапазонами для дизельных топливных систем тяжёлой коммерческой техники. Они меняются в зависимости от семейства двигателя, типа насоса и производителя; точные значения — только по руководству по обслуживанию.

Параметр	Типовой справочный диапазон	Примечание
Давление подачи (низкое), холостой ход	примерно 1,5 – 4 bar ($\approx$ 22 – 58 psi)	Зависит от архитектуры системы; в применениях common rail ближе к верхней границе
Давление подачи, высокие обороты / нагрузка	примерно 3 – 7 bar ($\approx$ 44 – 100 psi)	При заметном провале под нагрузкой ищут недостаток расхода
Разрежение на стороне всасывания (после фильтра)	как правило, должно оставаться выше -0,2 bar	Избыточное разрежение = забитый предварительный фильтр или пережатая всасывающая магистраль
Перепад давления на входе/ выходе фильтра	примерно 0,3 – 0,8 bar	Выше предела — замена фильтра
Температура топлива (обратная магистраль)	примерно 40 – 80 °C	Чрезмерно высокая температура обратки может указывать на внутреннюю утечку или проблему охлаждения
Периодичность слива влагоотделителя	еженедельная проверка / немедленно по сигналу индикатора	Зимой частота увеличивается
Число качков ручной подкачки при удалении воздуха	примерно 20 – 60 качков (по объёму системы)	Растущее со временем число качков — предвестник утечки

Точка соединения	Типовой диапазон момента	Предупреждение
Болты фланца насоса (M8)	примерно 20 – 30 Nm	Затягивать крест-накрест, в несколько этапов
Болты фланца насоса (M10)	примерно 40 – 55 Nm	В алюминиевом корпусе перетяжка срывает резьбу
Болт-штуцер (банджо) топливной магистрали (M12–M14)	примерно 25 – 40 Nm	Новая медная шайба обязательна
Винт удаления воздуха / purge	примерно 8 – 15 Nm	Достаточно затянуть от руки и слегка моментом
Узел крышки ручной подкачки	значение производителя	Резьба крышки мелкая; не прилагайте усилий

💡 СОВЕТ —

Совет из практики: закрепите манометр низкого давления в кабине и проведите короткий дорожный тест. Информативна не только стабильность показаний, но и поведение при разгоне и на подъёме. Если система, нормальная на холостом ходу, проседает под нагрузкой, вся история написана именно там.

- Если через 15 минут после остановки двигателя ручная подкачка всё ещё тугая, значит система держит давление.
- Корпус насоса и зона вокруг фланца должны быть сухими; тёмный след на сухой пыли означает микроутечку.
- Ведите учёт уровня моторного масла; при росте немедленно проверяйте узел с подозрением на разжижение топливом.
- Проверяйте всасывающие шланги на задубевание и трещины, сжимая их рукой.
- При каждом сливе отмечайте цвет и количество воды в стакане предварительного фильтра; растущий объём указывает на проблему с баком.
- После установки нового насоса повторно проверьте соединения на первых 500 km.

Обслуживание и ресурс

Подкачивающий насос при правильных условиях работы служит долго; его ресурс почти всегда сокращают качество топлива и дисциплина замены фильтров. Вода, абразивные частицы и микробиологический осадок быстро изнашивают прецизионные поверхности внутри насоса. Поэтому в центре обслуживания стоит не сам насос, а чистота поступающего к нему топлива.

- **Не откладывайте замену фильтров:** меняйте основной топливный фильтр и элемент предварительного фильтра/влагоотделителя в сроки, установленные производителем; при сильной запылённости, низком качестве топлива или работе на стройплощадке сокращайте интервал.
- **Регулярно сливайте влагоотделитель:** особенно до и после зимы — в периоды наибольшего риска конденсации.
- **Держите бак заполненным:** полбака означает конденсат внутри за ночь. На машинах, которым предстоит долгий простой, бак следует оставлять полным.
- **Стандартизируйте закупку топлива:** топливо из ненадёжного источника ещё до фильтра превращается в счёт за насос.
- **Периодически проверяйте соединения и шланги:** всасывающие шланги со временем дубеют и дают микроподсос воздуха в зоне штуцера; осматривайте их при общем обслуживании.
- **Готовьтесь к зиме:** использование зимнего топлива и проверка работы подогревателя топлива (при наличии) предотвращают проблемы подачи из-за парафинизации на холоде.
- **Осторожно запускайте после долгой стоянки:** на машине, простоявшей неделями, перед первым пуском проверьте предварительный фильтр и влагоотделитель.
- **Логика комплекта при замене:** вместе с насосом следует обновлять комплект прокладок/колец O-ring и фильтры; замена одной детали при сохранении остального возвращает неисправность.

На практике в хорошо обслуживаемой машине парка подкачивающий насос выхаживает срок, близкий к интервалам капитального обслуживания двигателя. Напротив, на автомобиле с грязным топливом и

никогда не сливаемым влагоотделителем та же деталь изнашивается значительно раньше. Поэтому ответ на вопрос «сколько километров ходит насос» скрыт не столько в километрах, сколько в условиях эксплуатации.

Часто задаваемые вопросы

Моя машина заводится только после ручной подкачки, что делать?

Это означает, что система опорожняется после остановки. Последовательно проверьте влагоотделитель, основной фильтр, прокладки головки фильтра, штуцеры всасывающей магистрали и обратные клапаны подкачивающего насоса. Обойтись ручной подкачкой до нахождения окончательного решения — значит подвергать риску насос высокого давления.

Неисправен подкачивающий насос или забит фильтр — как отличить?

Смотрите на перепад давления до и после фильтра. Если перепад высокий — дело в фильтре; если давление после фильтра низкое, а перепад нормальный, на первый план выходит подозрение на насос. Если с новым фильтром проблема сохраняется, фокус смещается на насос и всасывающую магистраль.

Ручная подкачка не качает и не становится тугой; нужно ли менять насос целиком?

Не всегда. Сначала убедитесь, что система не пуста полностью, и проверьте уровень в баке; затем проверьте обратный клапан ручной подкачки и герметичность сильфона/поршня. В некоторых исполнениях узел ручной подкачки поставляется отдельно, в других он меняется вместе с насосом.

Как правильно удалить воздух из топливной системы?

Важна последовательность: начинайте с ближайшей точки удаления воздуха и двигайтесь по направлению потока топлива, на каждой точке качайте, пока не пойдёт топливо без пузырьков, и закручивайте винт при текущем топливе. В системах common rail не вмешивайтесь в магистраль высокого давления и сверяйте процедуру с руководством по обслуживанию.

У меня растёт уровень масла, может ли причиной быть подкачивающий насос?

Да, в классических системах с подкачивающим насосом поршневого типа утечка через манжету приводит к попаданию топлива в картер, что проявляется ростом уровня и запахом дизтоплива в масле. В этом случае эксплуатировать машину нельзя; разжижение масла может привести к повреждению вкладышей.

Сколько служит подкачивающий насос?

Это зависит не столько от пробега, сколько от условий. На машинах, использующих чистое топливо, соблюдающих периодичность замены фильтров и сливающих влагоотделитель, он служит долго; при грязном топливе и запущенном обслуживании ресурс заметно сокращается.

Чем электрический подкачивающий насос отличается от механического?

Механический насос работает от привода двигателя и не создаёт давления, пока двигатель не вращается. Электрический насос может работать при включённом зажигании, поэтому он выгоднее для предварительного заполнения и удаления воздуха; взамен он добавляет такие потенциальные неисправности, как электропитание, реле и предохранитель.

Я поставил новый насос, но проблема осталась — в чём причина?

Самые частые причины: неустранённый подсос воздуха во всасывающей магистрали, незаменённый забитый фильтр, грязный бак, неверно подобранная деталь или неполное выполнение процедуры удаления воздуха. Исключайте эти пять пунктов по порядку.

Верно поставленный диагноз проблемы подачи топлива — это чаще всего разница между потерей одного рабочего дня и куда более серьёзным повреждением насоса высокого давления. Семейство продукции VADEN ORIGINAL «Подкачивающий насос и ручная подкачка» представлено в каталоге со складским наличием и подобрано по OE-референсам для применений на тяжёлой коммерческой технике; определить правильный референс по данным двигателя и шасси вашего автомобиля и заранее спланировать запасную деталь — это подготовка, которая окупается в работе лучше всего.

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