



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Головка блока цилиндров: неисправности, замена и обслуживание

Техническое руководство VADEN по группе головки блока цилиндров грузовиков:
симптомы неисправностей, диагностика, этапы замены, моменты затяжки и
обслуживание.

Головка блока цилиндров — это зона двигателя грузового автомобиля, которая несёт наибольшую нагрузку и подвергается самой высокой температуре и давлению. Большая часть проблем, которые в полевых условиях описывают словами «потекла, попадает вода, пробило прокладку», сходится именно в этом узле. Простой тягача на дороге, вывод из эксплуатации коммунальной машины чаще всего начинаются именно здесь. Это руководство подготовлено, чтобы помочь механику на месте распознавать группу головки блока цилиндров, правильно считывать симптомы, выполнять замену по правилам и продлевать срок службы узла.

 **СОВЕТ** — Этот документ подготовлен технической командой VADEN на основе полевого опыта работы с двигателями грузовых автомобилей и данных производителей ОЕ. Приведённые диапазоны момента затяжки, давления и температуры носят общий справочный характер; для точных значений всегда следует опираться на актуальное руководство по обслуживанию ОЕ конкретного автомобиля и двигателя. Последнее обновление: июль 2026.

Что такое группа головки блока цилиндров? Назначение и принцип работы

Группа головки блока цилиндров — это основной компонент двигателя, который закрывает блок цилиндров сверху, герметично завершая камеру сгорания сверху; в ней размещаются клапаны, клапанные пружины, распределительный/коромысловый механизм, а также масляные и охлаждающие водяные каналы. В грузовых автомобилях она изготавливается из чугуна или алюминиевого сплава и образует наиболее критичную по давлению, температуре и вибрации зону двигателя.

Принцип работы вкратце таков: во время тактов сжатия и сгорания камера сгорания должна быть полностью герметична сверху. Головка блока цилиндров закрывает эту камеру сверху; прокладка головки блока цилиндров отдельно и герметично удерживает переходы газа, охлаждающей жидкости и моторного масла между головкой и блоком. По каналам внутри головки, с одной стороны, циркулирует охлаждающая жидкость, отводя тепло сгорания, а с другой — масляные галереи смазывают клапанный механизм. Впускные и выпускные клапаны, открываясь и закрываясь на посадочных поверхностях головки (сёдлах клапанов), управляют наполнением и выпуском.

Если рассматривать её как группу, головка блока цилиндров — это не одна деталь, а семейство совместно работающих компонентов. Основные составляющие:

- **Головка блока цилиндров (корпус):** основная отливка, закрывающая камеру сгорания сверху; грузовые головки типа *zylinderkopf* могут быть цельными или отдельными на каждый цилиндр.
- **Прокладка головки блока цилиндров:** многослойная стальная (MLS) или композитная прокладка, разделяющая газ/воду/масло между блоком и головкой.
- **Впускные и выпускные клапаны, клапанные пружины, направляющие и сальники:** подвижная группа, управляющая газообменом.
- **Ось коромысел / коромысла и распредвал (в конструкции с верхним расположением):** механизм, передающий движение открытия и закрытия клапанов.
- **Гнёзда форсунок/свечей накаливания, подогревательный фланец и посадочные поверхности коллекторов.**

- **Клапанная крышка (верхняя крышка) и её прокладка:** самое верхнее покрытие, обеспечивающее герметичность по маслу.

Чугунная или алюминиевая головка?

В тяжёлых грузовых дизельных двигателях исторически преобладают чугунные головки; они обладают высокой стойкостью к высокому давлению сжатия и термической нагрузке, но при этом тяжёлые. В некоторых двигателях нового поколения ради снижения веса и повышения эффективности охлаждения применяются головки из алюминиевого сплава. Алюминиевые головки более чувствительны к тепловому расширению и перегреву; если такая головка однажды «перегреется», её плоскостность может быстро нарушиться. Процедуры замены и затяжки для двух материалов различаются.

Цельная головка или отдельная головка на каждый цилиндр?

В некоторых тяжёлых грузовых двигателях устанавливается цельная головка, закрывающая все цилиндры, а в других — отдельная головка на каждый цилиндр. Конструкция с отдельными головками позволяет при неисправности в одном цилиндре снимать только его головку и даёт большое удобство в полевых условиях. Выбор детали и тип прокладки зависят от этой конструкции.

Контекст OE и снабжение

Группа головки блока цилиндров и окружающие детали (комплекты прокладок, клапанная группа, термостат/компоненты охлаждения) в большинстве тяжёлых грузовых двигателей упоминаются вместе с известными поставщиками OE. Прокладки и уплотнительные элементы обычно ассоциируются с технологией многослойной стали, сторона охлаждения — с решениями уровня Behr/Mahle, сторона топлива/впрыска — с оборудованием типа Bosch, а тормозная сторона и сторона шасси — с системами типа Knorr/Bendix. Продукция группы головки блока цилиндров VADEN ORIGINAL позиционируется так, чтобы соответствовать этому контексту OE.

Тип головки / прокладки	Типичное применение	Ключевая особенность
Чугунная цельная головка	Классический тяжёлый грузовой дизель (тягач, грузовик)	Высокая термостойкость, тяжёлая
Головка из алюминиевого сплава	Двигатели нового поколения, оптимизированные по весу	Лёгкая, чувствительна к нагреву, точная затяжка
Отдельная головка на каждый цилиндр	Модульные тяжёлые грузовые двигатели	Индивидуальный демонтаж, удобство в поле
Прокладка MLS (многослойная сталь)	Современный дизель высокого давления	Стойкость к повторной затяжке
Композитная / с эластомерным покрытием прокладка	Старое поколение и средний сегмент	Приспособление к допуску поверхности

⚠ ВНИМАНИЕ — Проверка номера детали обязательна. Выбор головки блока цилиндров и прокладки зависит от кода двигателя, года выпуска, типа головки (цельная / отдельная) и толщины прокладки. Даже на одной и той же модели автомобиля разные варианты двигателя требуют разной головки и прокладки. Перед установкой обязательно выполните подбор по номеру двигателя и номеру детали OE автомобиля; неправильная толщина прокладки нарушает степень сжатия и герметичность.

Симптомы неисправностей и диагностика

Неисправности группы головки блока цилиндров чаще всего начинаются исподволь: сначала лёгкая потеря мощности, затем потеря охлаждающей жидкости, а в конце — серьёзная течь. В таблице ниже собраны наиболее частые в полевых условиях симптомы, вероятные причины и методы подтверждения.

Симптом	Вероятная причина	Проверка / подтверждение
Пузырьки / прорыв газов в расширительном бачке	Прокладка головки пробита со стороны камеры сгорания	Проверка охлаждающей жидкости тест-набором на выхлопные газы (тест на CO ₂); опрессовка
Масло в охлаждающей жидкости, вода в масле (коричневая эмульсия)	Течь прокладки между масляными и водяными каналами; трещина в головке	Осмотр масляного щупа и крышки бачка; опрессовка системы
Белый сладковатый дым из выхлопа	В камеру сгорания просачивается охлаждающая жидкость	Тест на падение давления; проверка влажности гнёзд свечей/форсунок
Перегрев, повышение температуры	Трещина в головке или течь прокладки; нарушена циркуляция охлаждения	Замер температуры, проверка на воздушную пробку, замер плоскостности
Неравномерная работа по цилиндрам, потеря мощности	Прогоревший клапан, низкая компрессия, течь прокладки	Тест компрессии / утечек (leak-down) по каждому цилиндру
Наружная течь масла вокруг головки	Прокладка клапанной крышки или потеря момента затяжки головки	Визуальный контроль течи, проверка момента, контроль возраста прокладки
Стук/цокот при холодном пуске, уменьшение при прогреве	Сбит зазор клапанов, износ коромысел	Замер зазора клапанов (щупом), контроль коромысел/направляющих
Постоянная убыль охлаждающей жидкости (наружной течи нет)	Внутренняя течь прокладки, трещина головки	Опрессовка + отслеживание красителем/давлением; исключение других точек течи

Тест компрессии и утечек (leak-down)

При потере мощности по цилиндрам наиболее надёжный метод — тест компрессии и утечек. Тест компрессии находит слабый цилиндр; тест утечек же показывает, куда уходит утечка: если воздух идёт во впускной коллектор — впускной клапан, если в выпуск — выпускной клапан, если в расширительном бачке появляются пузырьки — на ум приходит прокладка или трещина головки. Это разграничение критично для правильной диагностики до снятия головки.

Подтверждение прокладки тестом на выхлопные газы (CO₂)

Практический способ выяснить, есть ли газы сгорания в охлаждающей жидкости, — устанавливаемый на расширительный бачок тест-набор с меняющей цвет жидкостью. Если цвет жидкости меняется, значит из камеры сгорания в систему охлаждения прорываются газы; это почти наверняка указывает на проблему прокладки или головки. Этот тест, выполняемый без разборки двигателя, предотвращает лишний демонтаж.

Контроль плоскостности и трещин

После снятия головки плоскостность посадочной поверхности измеряется лекальной линейкой и щупом. Если допустимое отклонение превышено, головку следует шлифовать или заменить. При подозрении на трещину применяют цветную пенетрантную (красящую) или опрессовочную проверку; особенно внимательно следует осматривать перемычки между сёдлами клапанов и гнездами форсунок.

Этапы замены / установки

⚠ ВНИМАНИЕ — Средства индивидуальной защиты (СИЗ) и безопасность. Не начинайте работу, пока двигатель полностью не остынет; горячая охлаждающая жидкость вызывает серьезные ожоги. Медленно сбросьте давление в системе охлаждения. Используйте рабочие перчатки, защитные очки и защитную обувь. Отсоедините аккумулятор, сбросьте давление в топливной системе. При подъеме тяжелой головки используйте подходящее подъемное приспособление и помощь второго человека; риск травмы спины и защемления рук высок. Приведенные ниже шаги — общий порядок; для каждого двигателя определяющим является руководство по обслуживанию ОЕ.

- 1 Подготовка и слив:** дайте двигателю остыть, отсоедините аккумулятор, слейте охлаждающую жидкость, а при необходимости и моторное масло в подходящие ёмкости. Соберите отработанные жидкости согласно экологическим нормам.
- 2 Демонтаж окружающих компонентов:** снимите впускной и выпускной коллекторы, соединения турбины, форсунки/топливные магистрали, провода накаливания/датчиков и патрубки охлаждения, помечая их. Промаркируйте каждое соединение.
- 3 Клапанная крышка и механизм:** снимите клапанную (коромысловую) крышку. Ось коромысел, штанги толкателей и, при наличии, соединения распредвала снимайте по порядку и с маркировкой; не перепутайте их места.
- 4 Метки фаз газораспределения:** отметьте метки фаз коленвала и распредвала. Зафиксируйте ремень/цепь ГРМ или шестерню так, как указано производителем, чтобы фазы не сбились при сборке.
- 5 Ослабление болтов головки:** ослабляйте болты головки блока цилиндров строго в указанной производителем последовательности (обычно от краёв к центру, ступенчато). Резкое и беспорядочное ослабление может покоробить головку.
- 6 Подъём головки:** снимайте головку строго вертикально вверх подъемным приспособлением. При подъеме не прилагайте боковых усилий; прокладка может прилипнуть, не поддевайте отверткой (поверхность повредится).
- 7 Очистка и замеры:** очистите остатки старой прокладки с поверхностей блока и головки, не царапая поверхность. Замерьте плоскостность, наличие трещин и состояние клапанов. При необходимости шлифуйте головку или замените новой.

- 8 **Установка новой прокладки:** установите новую прокладку головки правильной толщины и в правильной ориентации (насухо, без нанесения герметика, если производитель не указал иное). Обратите внимание на метку «TOP/OBEN» и установочные штифты.
- 9 **Посадка головки и НОВЫЕ болты:** опустите головку, выравнивая её по штифтам. Болты вытяжного типа (torque-to-yield) одноразовые; если производитель это предписывает, обязательно используйте новые болты. Слегка смажьте резьбу и опорные поверхности указанным маслом.
- 10 **Ступенчатая затяжка моментом и по углу:** затягивайте болты в последовательности и ступенями, указанными производителем, динамометрическим ключом — сначала предварительным моментом, затем методом доворота на угол (в градусах). Никогда не пропускайте последовательность и ступени.
- 11 **Сборка, заправка и контроль:** установите обратно механизм, коллекторы и магистрали, отрегулируйте зазоры клапанов, залейте охлаждающую жидкость и масло, удалите воздушную пробку. При первом пуске проверьте на течь, перегрев и посторонние звуки; для некоторых двигателей требуется контроль момента/зазора после прогрева.

На что обратить внимание (частые ошибки)

⚠ ВНИМАНИЕ — Самая дорогая ошибка: повторное использование старого болта. Болты головки вытяжного типа (torque-to-yield) при затяжке необратимо удлиняются. При повторном использовании нужное предварительное натяжение не обеспечивается; головка течёт или ослабевает во время работы. Если производитель указывает «одноразовый» — без исключений ставьте новый болт.

⚠ ВНИМАНИЕ — Неправильная толщина прокладки и ошибка ориентации. В некоторых двигателях применяется прокладка разной толщины в зависимости от выступа поршня (кодируется числом меток/отверстий). Неправильная толщина нарушает степень сжатия. Если прокладка установлена перевёрнутой или со смещением, каналы воды/масла перекрываются, и двигатель перегревается.

- Затяжка болтов головки с пропуском момента/последовательности или пневмогайковёртом; ведёт к короблению и течи.
- Попытка снять головку на горячем двигателе; на алюминиевой головке высок риск коробления.
- Очистка остатков старой прокладки с царапаньем поверхности; каждая царапина — новый путь течи.
- Установка новой прокладки без замера плоскостности; прокладка на покореженной поверхности вскоре пробивается.
- Пуск без удаления воздуха из системы охлаждения; локальный перегрев и повреждение прокладки.
- Демонтаж без фиксации меток фаз газораспределения; риск столкновения клапан-поршень.
- Нанесение герметика на поверхность прокладки без необходимости; перекрывает каналы, кусок герметика попадает в масляный контур.

Технические значения и контрольные точки

Приведённые ниже значения — типичные/общие справочные диапазоны для тяжёлых грузовых дизельных двигателей; точное значение зависит от кода двигателя, и определяющим является руководство по обслуживанию OE. Цель — дать полевому механику порядок величины и контрольную точку.

Контрольная точка	Типичный / общий справочный диапазон	Примечание
Рабочее давление системы охлаждения	~1,0–2,0 bar (~15–29 psi)	Зависит от давления крышки бачка
Температура открытия термостата	~80–90 °C	Различается в зависимости от типа двигателя
Нормальная рабочая температура жидкости	~85–95 °C	Выше этого диапазона — предупреждение о перегреве
Давление компрессии в цилиндре (дизель)	~порядка 25–35 bar	Разница между цилиндрами не должна превышать 10%
Допуск плоскостности головки	~порядка 0,03–0,10 mm	При превышении — шлифовка/замена; определяет лимит OE
Зазор клапанов (на холодную)	Впуск ~0,2–0,4 mm / Выпуск ~0,4–0,6 mm порядка	Используется только значение OE

Значения момента затяжки сильно различаются в зависимости от типа головки и диаметра болта; таблица ниже даёт лишь приблизительный порядок величины.

Соединение	Типичный ориентир	Метод
Болт головки блока цилиндров (тяжёлый грузовой)	Предварительный момент + ступенчатый угол (напр. ~50 Nm предв. + 2–3 ступени угла)	Метод последовательности + угла, НОВЫЙ болт
Ось коромысел / болт опоры	~порядка 20–45 Nm	По порядку, динамометрический ключ
Болт клапанной крышки	~порядка 8–20 Nm	Перетяжка сминает прокладку
Болты коллектора	~порядка 20–40 Nm	Ступенчато от центра к краям

💡 СОВЕТ — Значения момента и угла зависят от кода двигателя, диаметра болта и состояния резьбы (смазанная/сухая). Приведённые числа даны лишь для представления о порядке величины. При установке обязательно применяйте полную таблицу моментов, последовательность затяжки и ступени угла из руководства по обслуживанию OE автомобиля; используйте калиброванные динамометрический и угловой ключи.

Для быстрой проверки в поле:

- Опрессовкой системы охлаждения разграничьте внутреннюю/наружную течь.
- Тестом на CO₂ в расширительном бачке подтвердите течь прокладки.

- Компрессией/leak-down замерьте состояние по каждому цилиндру.
- Обязательно замерьте плоскостность и трещины поверхности головки до установки.
- Отрегулируйте зазоры клапанов по значению OE и проверьте после первого пуска.

Обслуживание и срок службы

Группа головки блока цилиндров по определению не является периодически «заменяемой» деталью; в исправно работающем двигателе она долговечна. Однако главный фактор, определяющий её срок службы, — состояние окружающих систем. То, что раньше времени «убивает» головку, почти всегда — запущенное обслуживание.

- **Внимание к системе охлаждения:** перегрев — враг номер один срока службы головки и прокладки. Периодически проверяйте соотношение антифриз/вода, термостат, радиатор и водяной насос.
- **Правильный антифриз и чистая охлаждающая жидкость:** антифриз надлежащей спецификации предотвращает коррозию и закупорку каналов; грязная жидкость перекрывает каналы и создаёт локальный перегрев.
- **Масло и интервал замены масла:** своевременная замена масла замедляет износ клапанного механизма и коромысел.
- **Контроль зазора клапанов:** регулировка клапанов в указанные производителем интервалы предотвращает прогар клапанов и повреждение головки.
- **Воспринимайте ранние симптомы всерьёз:** лёгкая убыль воды, первое предупреждение о перегреве или пузырьки в расширительном бачке — это возможность вмешаться до того, как всё перерастёт в крупное повреждение.
- **Используйте качественную прокладку и болты:** качественная прокладка уровня OE правильной спецификации и одноразовые болты напрямую определяют срок службы ремонта.

В целом срок службы группы головки блока цилиндров во многом зависит от дисциплины охлаждения и смазки. Предприятие, держащее тепло под контролем, вовремя меняющее масло и не игнорирующее первые предупреждающие сигналы, получает от группы головки сотни тысяч километров. А запущенный перегрев может расколоть головку за один раз.

Часто задаваемые вопросы

Будет ли машина работать, когда пробита прокладка головки блока цилиндров?

Короткое время может работать, но эксплуатировать её рискованно. Газы сгорания могут попадать в охлаждающую жидкость, а вода — в камеру сгорания или масло; это ведёт к перегреву и необратимому повреждению двигателя. При обнаружении симптома лучше всего без нагрузки доставить машину в сервис.

Если головка блока цилиндров треснула, её ремонтируют или меняют?

Зависит от места и размера трещины. Некоторые трещины можно устранить профессиональной сваркой/ремонт; однако при трещинах в критичных зонах, таких как камера сгорания и перемычка клапанов, безопасным решением обычно является замена головки. Решение следует принимать после проверки плоскостности и трещин.

Можно ли повторно использовать болт головки блока цилиндров?

Если двигатель использует болты вытяжного типа (torque-to-yield) — нет; эти болты одноразовые и обязательно подлежат замене. На некоторых старых двигателях стандартный болт можно использовать повторно, но это полностью зависит от указаний OE. Если не уверены — ставьте новый болт.

Всегда ли нужна шлифовка (планировка) головки?

Нет. Если поверхность головки ровная в пределах измеренного допуска, шлифовка не требуется. Шлифовка выполняется только при превышении лимита плоскостности и если поверхность пригодна. Поскольку чрезмерная шлифовка меняет степень сжатия, лимит OE превышать нельзя.

Всегда ли причина попадания масла в охлаждающую жидкость — прокладка?

Чаще всего это прокладка или трещина головки, но не единственная причина. Неисправность масляного радиатора (oil cooler) даёт похожий симптом. Для правильной диагностики опрессовкой и отслеживанием течи следует уточнить, что является источником — прокладка, головка или масляный радиатор.

Сколько времени занимает замена группы головки блока цилиндров?

Зависит от типа двигателя, доступности автомобиля и дополнительных работ (шлифовка, обновление клапанов). На тяжёлом грузовом двигателе это, как правило, длительная и требующая внимания операция; отсутствие спешки, выполнение затяжки и фаз газораспределения по правилам важнее времени работы.

Что показывает белый сладковатый дым из выхлопа?

Постоянный белый дым со сладковатым запахом из выхлопа обычно является признаком того, что в камеру сгорания просачивается охлаждающая жидкость, и наводит на мысль о проблеме прокладки/ головки. Он отличается от нормального водяного пара в холодную погоду; если он продолжается и после прогрева, машину обязательно нужно проверить.

Безопасна ли неоригинальная (типа OE) группа головки блока цилиндров?

Качественные неоригинальные детали, соответствующие правильному номеру детали и спецификации OE, широко и безопасно применяются в тяжёлом грузовом сегменте. Определяющими являются качество материала, правильная толщина прокладки и правильный болт. Продукция группы головки блока цилиндров VADEN ORIGINAL производится так, чтобы соответствовать контексту OE.

Группа головки блока цилиндров — это самая критичная точка герметичности в сердце тяжёлого грузового автомобиля; при правильной диагностике, правильной детали и монтаже по правилам она работает долго. Семейство продукции VADEN ORIGINAL «Группа головки блока цилиндров» — с корпусами головок, комплектами многослойных прокладок, клапанной группой и уплотнительными элементами — позиционировано так, чтобы соответствовать ожиданиям OE тяжёлых грузовых автомобилей. Делайте выбор, проверив номер детали, соответствующий коду двигателя вашего автомобиля.