



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

КОМ коробки передач: неисправности, замена и обслуживание

Коробка отбора мощности грузовика: устройство КОМ, признаки неисправностей, диагностика, замена с регулировкой бокового зазора и правила ухода.

Самосвал, который не поднимает кузов, бетономеситель, вставший на полпути, или эвакуатор, у которого никак не выдвигается стрела крана, чаще всего указывают на одно и то же место: на небольшой редуктор, прикрученный болтами к боковой крышке коробки передач. Этот узел, который в мастерских называют «отбором мощности», «коробкой отбора мощности» или коротко КОМ, остаётся единственным мостом, передающим мощность двигателя на надстройку, и при его отказе машина едет, но работать не может. Настоящее руководство с позиции бригадира и сервисного техника объясняет, что делает КОМ коробки передач, как он выходит из строя, в каком порядке вести диагностику, какой дисциплины требует монтаж и какие привычки обслуживания продлевают его ресурс.

Этот документ подготовлен технической службой VADEN на основе сервисной практики по агрегатам трансмиссии тяжёлой грузовой техники и документации OE-производителей. Приведённые значения носят общий справочный характер; для точных данных по моменту затяжки, боковому зазору, передаточному отношению и крутящему моменту определяющим является актуальное сервисное руководство OE, соответствующее коду двигателя и коробки передач конкретной машины. Последнее обновление: июль 2026.

Что такое КОМ коробки передач? Назначение и принцип работы

КОМ коробки передач (Power Take-Off, коробка отбора мощности) — это зубчатый узел, который крепится болтами к корпусу коробки передач сбоку или сзади, получает вращение от шестерни промежуточного вала и передаёт часть мощности двигателя на оборудование надстройки: гидронасос, самосвальный механизм, смеситель, кран или компрессор. В тяжёлых коммерческих применениях частота вращения на выходе обычно составляет от **50 до 140** процентов оборотов двигателя, а длительная передаваемая мощность в зависимости от модели лежит в диапазоне **300–1.200 Nm**.

КОМ коробки передач в мастерских и каталогах встречается под несколькими названиями: **коробка отбора мощности, отбор мощности, блок КОМ** или **power take-off**. Независимо от того, под каким названием его ищут, критерии подбора одинаковы: тип коробки передач, схема выходного фланца и требуемое передаточное отношение.

Принцип работы построен на простом зубчатом зацеплении. Если снять боковую крышку коробки передач, под ней видна одна из шестерён промежуточного вала (countershaft). Узел КОМ садится в этот проём, и его входная шестерня остаётся в постоянном зацеплении с шестерней промежуточного вала. Когда водитель поворачивает выключатель в кабине, давление из пневмосистемы машины через электромагнитный клапан подаётся на пневматический поршень внутри КОМ; поршень толкает скользящую шестерню или муфту включения к выходному валу, и цепь передачи замыкается. Фланец на выходном валу начинает вращать карданный вал или напрямую присоединённый гидронасос.

Критичный момент, который часто упускают, состоит в следующем: классический КОМ бокового отбора получает вращение от промежуточного вала, а промежуточный вал вращается с оборотами двигателя, пока сцепление не выжато. Поэтому включение выполняют при работающем двигателе и неподвижной машине. Сэндвич-тип, работающий независимо от сцепления, и типы split-shaft, устанавливаемые за коробкой передач, рассчитаны на передачу мощности и в движении; они широко применяются на смесителях и подметально-уборочных машинах.

На каких семействах коробок передач он встречается?

Совместимость КОМ коробки передач определяет не марка машины, а **семейство коробки передач и схема крышки**, на которую он устанавливается. В сегменте тяжёлой грузовой техники чаще всего встречаются применения на семействах ZF Ecosplit и TraXon, коробках Mercedes-Benz серий G и GO, Volvo I-Shift, Scania GRS/GRSO и агрегатах разработки Eaton. Один и тот же тягач разных лет выпуска может иметь разную схему крышки, поэтому заказывать КОМ без считывания кода типа с таблички коробки передач нельзя. Интерфейс боковой крышки в отрасли в значительной степени стандартизован: схемы на шесть и восемь болтов, а также шлицевые профили выходного вала соответствуют нормам **ISO 7653** (присоединительные размеры фланца коробки отбора мощности) и **DIN 5462 / ISO 14** для прямобоочных шлицев; со стороны гидронасоса распространён монтажный интерфейс **SAE J744**. Соответствие нормам может отличаться в зависимости от производителя и модели, поэтому точные данные следует подтверждать по OE-каталогу конкретной детали.

Компоненты и вспомогательные элементы

- **Корпус (housing):** алюминиевый или чугунный, основная деталь, несущая шестерни и притягиваемая болтами к коробке передач.
- **Входная шестерня:** элемент, входящий в зацепление с шестерней промежуточного вала, боковой зазор которого регулируется при монтаже.
- **Скользкая шестерня или муфта включения:** деталь, выполняющая включение и выключение привода.
- **Пневмоцилиндр и поршень:** исполнительный механизм, перемещающий муфту давлением воздуха.
- **Электромагнитный клапан и воздушная магистраль:** контур, преобразующий сигнал выключателя в кабине в давление.
- **Датчик обратной связи:** сенсор, зажигающий контрольную лампу и подтверждающий включение.
- **Выходной вал и фланец:** силовой выход на карданный вал или насос.
- **Подшипники, сальники и комплект прокладок:** расходная группа, определяющая ресурс и герметичность.

Чем различаются типы КОМ?

Требуемые применением обороты, крутящий момент и продолжительность работы определяют, какой тип выбрать. Кратковременная работа самосвала с высоким моментом и многочасовое вращение смесителя не обеспечиваются одним и тем же узлом.

Типы КОМ коробки передач и сравнение типичных применений (общая справка; передаточное отношение дано в процентах от оборотов двигателя)

Тип КОМ	Место установки	Типичное передаточное отношение	Распространённое применение
Боковой отбор (side mount), зависимый от сцепления	Боковая крышка коробки передач, 6 или 8 болтов	50–110 процентов оборотов двигателя	Самосвал, крюковой погрузчик, гидроподъём
Боковой отбор высокой производительности	Боковая крышка коробки передач, усиленный корпус	90–140 процентов оборотов двигателя	Кран, мусоровоз с уплотнением, насос большой подачи

Тип КОМ	Место установки	Типичное передаточное отношение	Распространённое применение
Задний отбор (rear mount)	Задняя крышка коробки передач	80–110 процентов оборотов двигателя	Бетононасос, специальная надстройка
Сэндвич-тип (независимый от сцепления)	Между двигателем и коробкой передач	Напрямую связано с оборотами двигателя	Смеситель, подметальная машина, работа в движении
Split-shaft (в разрыв карданной линии)	На карданной линии	Переменное в зависимости от применения	Пожарный насос, стационарная работа большой мощности

КОМ коробки передач подбирается не только по модели машины. Даже на одном и том же тягаче тип коробки передач, схема отверстий крышки, направление вращения, форма выходного фланца и требуемое передаточное отношение выводят на разные номера деталей. Перед заказом совместно проверьте код типа на табличке коробки передач, OE-номер на снятом узле, а также обороты и крутящий момент, которых требует оборудование надстройки. При установке КОМ с неверным отношением насос либо даёт недостаточную подачу, либо быстро выходит из строя из-за завышенных оборотов.

Как определить неисправность КОМ коробки передач?

Неисправности КОМ коробки передач обычно сводятся к трём группам: не включается, не выключается, а также механический шум и течь. Первая чаще всего носит пневматический или электрический характер, третья — механический. Приведённая ниже таблица сопоставляет наиболее частые в практике признаки с возможными причинами и способом проверки.

Таблица признак-причина-проверка для КОМ коробки передач (порядок полевой диагностики; значения давления приведены в bar)

Признак	Возможная причина	Проверка / подтверждение
Выключатель в кабине включается, КОМ вообще не срабатывает, контрольная лампа не горит	К электромагнитному клапану не поступает воздух или питание; неисправность предохранителя, выключателя или магистрали	Замер давления манометром на выходе клапана; проверка напряжения питания мультиметром; проверка предохранителя и выключателя в кабине
Лампа горит, но выходной вал не вращается	Датчик обратной связи выдаёт ложное положение или скользящая шестерня не вошла в зацепление полностью	Сопоставление сигнала датчика с фактическим вращением выходного вала; подтверждение того, что давление воздуха находится в рабочем диапазоне
При включении металлический скрежет, звук задевания	Включение без полного выжима сцепления; включение на повышенных оборотах двигателя; износ торцов скользящей шестерни	Повтор процедуры включения на холостых оборотах; снятие крышки и проверка торцов зубьев на скругление и смятие
Постоянный гул при работе, усиливающийся с оборотами	Неправильно отрегулирован боковой зазор, изношен подшипник или упал уровень масла	Проверка уровня и цвета масла в коробке передач; замер бокового зазора индикатором; локализация источника шума стетоскопом

Признак	Возможная причина	Проверка / подтверждение
Масло подтекает между корпусом КОМ и коробкой передач	Смят комплект прокладок, потерян момент затяжки болтов или задрана посадочная поверхность	Отслеживание течи по очищенной поверхности; повторная проверка моментов затяжки динамометрическим ключом
Масло капает из-за фланца выходного вала	Затвердел выходной сальник; неверный угол карданного вала, биение вала	Визуальная проверка кромки сальника; замер биения фланца индикатором
КОМ не выключается, после выключения выключателя продолжает вращаться	Воздух не стравливается, заклинил поршень или скользящая шестерня закусил в пазу	Прослушивание сброса через выпускной порт; отсоединение магистрали и контроль свободного хода поршня
Узел перегревается, вспучивается краска	Превышение предела длительной работы, недостаточная смазка или перегрузка	Замер температуры поверхности после работы бесконтактным термометром; сверка фактического времени работы надстройки с записями

Сначала исключите пневматический контур

Самый быстрый выигрыш в диагностике даёт проверка воздушного контура до поиска механической неисправности. К выходу электромагнитного клапана подключают манометр, включают выключатель и смотрят, достигает ли давление рабочего диапазона. Если давление есть, проблема внутри узла; если нет, работа переходит к выключателю, предохранителю, клапану или воздушной магистрали. Не будет преувеличением сказать, что чаще всего в практике встречаются замёрзшая влага или засорённый воздушный фильтр; эта проверка занимает пять минут и избавляет от ненужного демонтажа.

Механическое подтверждение замером оборотов

Замер фактических оборотов выходного вала оптическим или индуктивным тахометром показывает и полноту зацепления, и то, что применён узел с верным отношением. Если полученное соотношение оборотов двигателя и выхода заметно ниже каталожного, значит зацепление неполное. Этот замер также выявляет, не работает ли насос надстройки на неверных оборотах.

Проверка масла и стружки

Уровень масла в коробке передач, его цвет и наличие металлической стружки — самый честный показатель при диагностике КОМ. Мелкая металлическая пыль на магнитной пробке считается нормой, а блестящая стружка в виде чешуек указывает на повреждение зубьев. Низкий уровень масла означает, что входная шестерня работала без смазки, и уже сам по себе может быть причиной гула.

В автоматизированных коробках то же воздушное питание приводит и актуаторы переключения; чтобы исключить общую проблему питания, прочтите также руководство [автоматизированная коробка передач \(АМТ\)](#) и [цилиндр переключения передач](#).

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 КОМ коробки передач? Пошагово

Замена КОМ коробки передач при соблюдении правильной последовательности занимает у среднего сервиса примерно полдня; при нарушении порядка возникают побочные проблемы вроде слива масла из коробки передач и неверно оставленного бокового зазора.

Перед началом работ машину следует поставить на ровной площадке, выключить зажигание, затянуть стояночный тормоз и подложить противооткатные упоры. Нагрузка надстройки (кузов самосвала, стрела крана) обязательно должна быть опущена или зафиксирована предохранительным упором. Пневматическую магистраль нельзя разъединять без сброса давления в ресивере, клемму аккумулятора необходимо отсоединить. Горячее масло коробки передач несёт риск ожога; использование защитных перчаток, очков и рабочей обуви обязательно. Требование о том, что вспомогательные контуры, питаемые от пневмосистемы машины, не должны ослаблять тормозные контуры, вытекает из логики защитного клапана в рамках ECE R13; воздух никогда не отбирается напрямую от тормозного контура.

- 1 **Подготовка и документирование:** запишите код типа с таблички коробки передач, OE-номер на старом КОМ и передаточное отношение. Сфотографируйте пневматические и электрические соединения до их разъединения; именно этот шаг больше всего экономит время при обратной сборке.
- 2 **Приведение машины в безопасное состояние:** выключите зажигание, отсоедините клемму аккумулятора, стравите ресивер, опустите надстройку и подложите упоры под колёса.
- 3 **Снятие карданного вала или насоса:** снимите карданный вал с выходного фланца, предварительно нанеся метки. При напрямую присоединённом гидронасосе подготовьте опору, удерживающую насос; если насос повисает на валу под собственным весом, это приводит к повреждению вала и сальника.
- 4 **Разъединение пневматических и электрических соединений:** снимите воздушную магистраль и разъём датчика обратной связи, промаркировав их. Закройте открытые концы магистралей от загрязнения.
- 5 **Работа с уровнем масла:** если проём КОМ не находится выше уровня масла, слейте масло коробки передач в подходящую ёмкость. В зависимости от положения машины может хватить частичного слива; решение определяет отметка уровня в сервисном руководстве.
- 6 **Демонтаж узла:** ослабляйте болты крест-накрест и в несколько проходов. Не пытайтесь выдернуть узел рывком; отделяйте корпус лёгкими покачиваниями, не повреждая посадочную поверхность. При снятии поддерживайте его вес.
- 7 **Проверка поверхности и шестерни:** очистите остатки старой прокладки с поверхности крышки коробки передач, не применяя металлический скребок. Проверьте рабочие поверхности шестерни промежуточного вала на смятие, выкрашивание и сломанные зубья; при наличии повреждений замена одного КОМ решением не является.

- 8 **Установка нового узла:** установите новый КОМ коробки передач на место с комплектом прокладок, поставляемым производителем. Не заменяйте прокладку жидким герметиком; толщина прокладки здесь одновременно является регулировочным элементом.
- 9 **Регулировка бокового зазора:** измерьте зазор между входной шестерней и шестерней промежуточного вала индикатором или методом свинцовой проволоки. Если измеренное значение выходит за пределы диапазона, заданного производителем, отрегулируйте его, увеличивая или уменьшая количество прокладок. При пропуске этого шага узел либо быстро загудит, либо зубья сломаются от перенапряжения.
- 10 **Затяжка болтов:** затяните болты крест-накрест, в несколько проходов и динамометрическим ключом до значения, заданного производителем. Применение потайных элементов и шайб сохраняйте в соответствии с оригиналом.
- 11 **Соединения, масло и проверка:** подсоедините обратно воздушную магистраль, разъём и карданный вал; долейте масло коробки передач до уровня. Запустите двигатель на холостом ходу, несколько раз включите и выключите КОМ, послушайте звук и проверьте герметичность. Затем запустите надстройку сначала без нагрузки, потом под нагрузкой, замерьте обороты и после короткой работы проверьте температуру корпуса.

Какие ошибки чаще всего допускают при замене КОМ коробки передач?

При заменах КОМ коробки передач большая часть ранних отказов вызвана не деталью, а дисциплиной монтажа. Перечисленные ниже пункты — самые частые причины, встречающиеся у узлов, попадающих в сервис повторно.

Завершить монтаж, не измерив боковой зазор, — самая дорогая ошибка в этой работе. Если зазор окажется меньше требуемого, шестерни работают под постоянным нажимом, перегреваются и доходят до излома у основания зуба; если больше — торцы зубьев сминаются при ударной нагрузке. В обоих случаях повреждение не ограничивается КОМ: страдает и шестерня промежуточного вала, а работа переходит во вскрытие коробки передач.

Нанесение жидкого герметика вместо комплекта прокладок выглядит практичным решением, но разрушает саму логику регулировки. Толщина прокладки — это и есть допуск, заложенный производителем для попадания в диапазон бокового зазора. Кроме того, избыток жидкого герметика может попасть в масло коробки передач и забить масляные каналы.

- **Выбор узла с неверным передаточным отношением:** КОМ, взятый без расчёта оборотов, требуемых насосом надстройки, либо даёт недостаточную подачу, либо раскручивает насос сверх нормы и быстро выводит его из строя.
- **Затяжка болтов от руки или ударным ключом:** без динамометрического ключа давление по поверхности остаётся неравномерным; узел либо течёт, либо корпус трескается.
- **Включение без полного выжима сцепления:** именно это основная причина скругления торцов зубьев и того характерного скрежещущего звука.

- **Включение при движении машины:** на типах, зависимых от сцепления, такая ошибка эксплуатации заканчивается изломом зубьев. Работа в движении допустима только на типах, спроектированных для этого.
- **Выдача машины без проверки уровня масла в коробке передач:** если вытекшее при демонтаже масло не долить, новый узел работает без смазки.
- **Игнорирование угла карданного вала и веса насоса:** неподдерживаемый насос и неверный угол быстро убивают выходной вал и сальник.
- **Отбор воздуха от тормозного контура:** вспомогательные потребители должны питаться от собственного защищённого контура; иначе безопасность тормозов ставится под прямую угрозу.
- **Повторное использование старой прокладки, сальника и одноразовых элементов:** эти детали выполняют свою функцию за счёт обжатия при монтаже и второй раз той же герметичности не дают.

Технические параметры и контрольные точки КОМ коробки передач

Технические параметры КОМ коробки передач меняются в широком диапазоне в зависимости от модели, материала корпуса и класса применения. Приведённые ниже таблицы обобщают типичные диапазоны, встречающиеся в практике тяжёлой грузовой техники; точное значение всегда следует брать из сервисной документации на узел и машину.

Технические параметры КОМ коробки передач (общая справка)

Параметр	Типичный диапазон	Единица	Примечание
Давление воздуха при включении	6,0–8,0	bar	Системное давление машины обычно лежит в диапазоне 8–12,5 bar
Обороты на выходе (отношение к оборотам двигателя)	50–140	процент	Выбирается по применению; определяющими являются обороты насоса
Длительно передаваемый крутящий момент	300–1.200	Nm	Меняется по моделям в зависимости от класса корпуса и шестерён
Кратковременный пиковый момент	В 1,2–1,5 раза выше длительного значения	Nm	Кратковременно; при повторяющейся нагрузке не действует
Боковой зазор входной шестерни (backlash)	0,10–0,35	mm	Регулируется комплектом прокладок; измеряется индикатором
Рабочая температура масла коробки передач	80–100	°C	Длительная работа выше 120 °C сокращает срок службы масла
Температура поверхности корпуса КОМ (работа под нагрузкой)	70–95	°C	Заметно более высокое значение — признак перегрузки
Рабочее давление гидронасоса (самосвальное применение)	150–250	bar	Определяющим является значение производителя надстройки
Интервал замены масла (коробка передач)	120.000–240.000	km	При интенсивном использовании КОМ приближаются к нижней границе

Типичные моменты затяжки при монтаже КОМ коробки передач (Nm, общие справочные диапазоны)

Соединение	Типичный размер болта	Диапазон момента (Nm)
Корпус КОМ – крышка коробки передач	M10, класс 8.8	40–55
Корпус КОМ – крышка коробки передач	M12, класс 8.8	70–95
Гайка выходного фланца	По модели	120–200
Болты крепления гидронасоса	M10–M12	40–90
Болты фланца карданного вала	M10–M12	60–110

Значения моментов в таблице приведены только для представления о порядке величин. Класс болта, затяжка со смазкой или всухую и предписанная производителем последовательность затяжки заметно меняют результат. При затяжке всегда используйте динамометрический ключ, не нарушайте крестообразный порядок и за окончательное значение принимайте актуальное сервисное руководство машины.

В качестве полевого контрольного списка следующие пункты обеспечивают быструю проверку как после монтажа, так и при периодическом обслуживании:

- Замерьте на выходе электромагнитного клапана, находится ли давление включения в рабочем диапазоне.
- Замерьте фактические обороты выходного вала тахометром и сравните с каталожным отношением.
- Проверьте на очищенной поверхности наличие течи между корпусом и коробкой передач, а также по выходному сальнику.
- Осмотрите уровень масла в коробке передач и количество стружки на магнитной пробке.
- После работы под нагрузкой замерьте температуру корпуса бесконтактным термометром.
- Убедитесь, что контрольная лампа в кабине корректно ведёт себя при включении и выключении.
- Повторно проверьте момент затяжки болтов карданного соединения после первой недели работы.

Как обслуживать КОМ коробки передач и продлить его ресурс?

Ресурс КОМ коробки передач чаще всего определяет не сама деталь, а привычки эксплуатации. Правильно подобранный и правильно смонтированный узел при регулярном контроле служит долго, тогда как неверная привычка включения способна быстро его прикончить. Самая заметная разница в практике наблюдается между автопарками, где водителю провели короткое обучение эксплуатации, и теми, где этого не сделали.

- **Включайте всегда на холостом ходу:** включение при холостых оборотах двигателя и полностью выжатом сцеплении — самая действенная привычка, оберегающая торцы зубьев.
- **После включения выждите несколько секунд:** подача газа без времени, необходимого для полной посадки скользящей шестерни, создаёт ударную нагрузку.
- **Не оставляйте включённым вхолостую:** оставлять КОМ включённым, когда надстройка не работает, означает лишний нагрев и старение масла.
- **Следите за маслом коробки передач:** интенсивное использование КОМ изнашивает масло быстрее обычного режима; придерживайтесь нижней границы интервала по уровню и замене.

- **Держите пневмосистему сухой:** на машинах, где вовремя не меняют картридж осушителя, электромагнитный клапан и поршень закидают от влаги; зимой большая часть отказов из-за замерзания идёт именно отсюда.
- **Сохраняйте угол и балансировку карданного вала:** изменённый при переоборудовании надстройки угол начинает изнашивать выходной вал КОМ.
- **Относитесь к звуку серьёзно:** только что появившийся гул чаще всего является первым и самым дешёвым предупреждением о проблеме подшипника или бокового зазора.
- **Выполняйте периодический контроль момента затяжки:** на вибронагруженных надстройках болты корпуса со временем ослабевают; проверка момента раз в год предотвращает значительную часть течей.

Когда узел повреждён, ограничиваться заменой одного лишь КОМ не всегда правильно. При наличии сломанного зуба, смятой поверхности зуба или обильной стружки обязательно должна быть проверена и шестерня промежуточного вала; новый КОМ, установленный на повреждённую шестерню промежуточного вала, быстро вернётся в ту же точку. Правильный подход — не вводить новую деталь в работу, не устранив коренную причину отказа.

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