

ISF2.8 CM2220

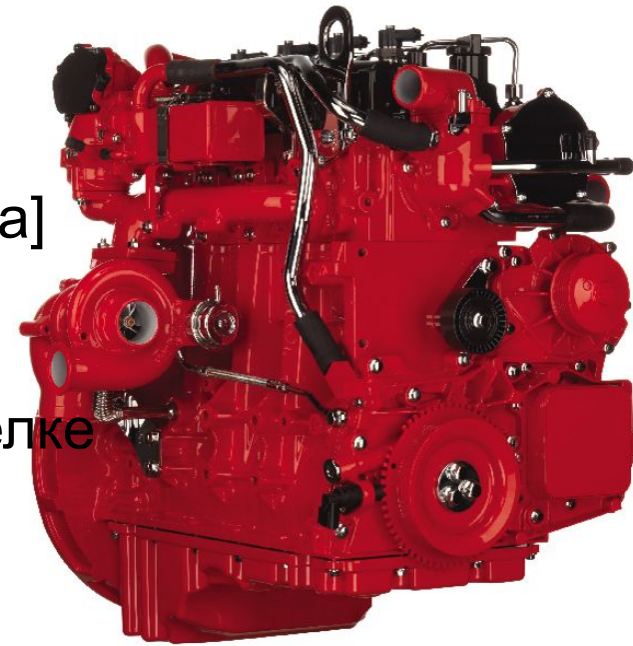
Презентация

Версия презентации 1.0



Основные характеристики двигателей

- Диаметр цилиндра
- x Ход поршня 94 мм x 100 мм
- Объем 2.8 литра [171 дюйм/см³]
- Порядок работы 1-3-4-2
- Примерный вес сухого ДВС:
 - Сухая масса, без РВГ 214 кг [472 фунта]
 - Сухая масса, с РВГ 220 кг [485 фунтов]
- Направление вращения По часовой стрелке
- Зазоры клапанов:
 - Впускные 0.25 мм [0.010 дюйма]
 - Выпускные 0.51 мм [0.020 дюйма]



Рабочие характеристики двигателей и соответствие нормативным требованиям

Сфера применения двигателя	Мощность л.с. (кВт)	Макс. крутящий момент Нм (фунтов на кв.фут)	Соответствие нормам выброса загрязняющих веществ
Малой мощности *	163(120) @ 3600 об/мин	360(266) @ 1800 об/мин	Евро3, Евро4
Малой мощности *	131(96) @ 3600 об/мин	280(207) @ 1400 об/мин	Евро3, Евро4
Малой мощности *	109(80) @ 3600 об/мин	280(207) @ 1400 об/мин	Евро3, Евро4
Большой мощности **	131(96) @ 3600 об/мин	280(207) @ 1400 об/мин	Евро3, Евро4
Большой мощности **	150(110) @ 3400 об/мин	360(266) @ 1800 об/мин	Евро3, Евро4

* Классы малой мощности рассчитаны на применение на автомобилях с полной массой менее 3.5 тонн

** Классы большой мощности рассчитаны на применение на автомобилях с полной массой более 3.5 тонн

Официальное обозначение двигателей

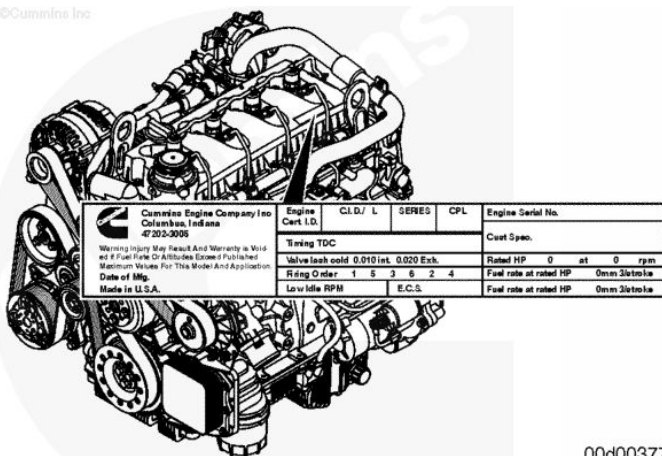
- Официальное обозначение двигателей для сервисного обслуживания
 - ISF2.8 CM2220 E
 - ISF2.8 CM2220 AN
- Конечные буквы обозначают оборудование для переработки выбросов двигателя
- Двигатели “E” оборудованы системой рециркуляции выхлопных газов (РВГ)
- Двигатели “AN” оборудованы безвоздушной селективной системой каталитического восстановления и датчиком NOx
- Данные кодовые обозначения используются при сервисном обучении, в сервисной литературе и системах гарантийного обслуживания
- Относящиеся к нормам выбросов маркетинговые обозначения, такие как “Евро3”, “Евро4”, и “e4” не упоминаются в системах послепродажного обслуживания Cummins (руководства, QSOL, INSITE и т.д.)

Таблички с основными данными двигателя и КОМПОНЕНТОВ



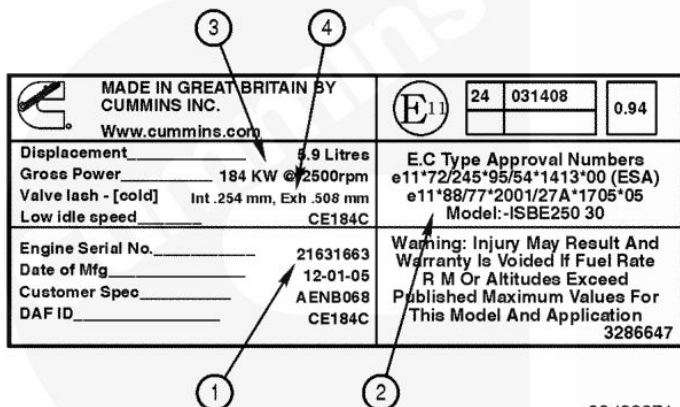
Фирменная табличка двигателя

©Cummins Inc.



00d00377

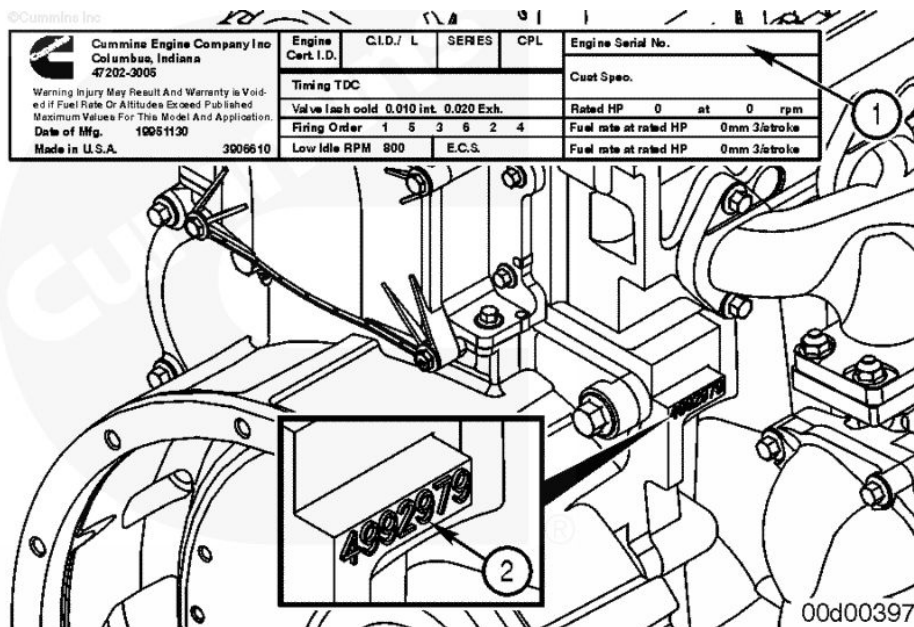
©Cummins Inc.



00d00271

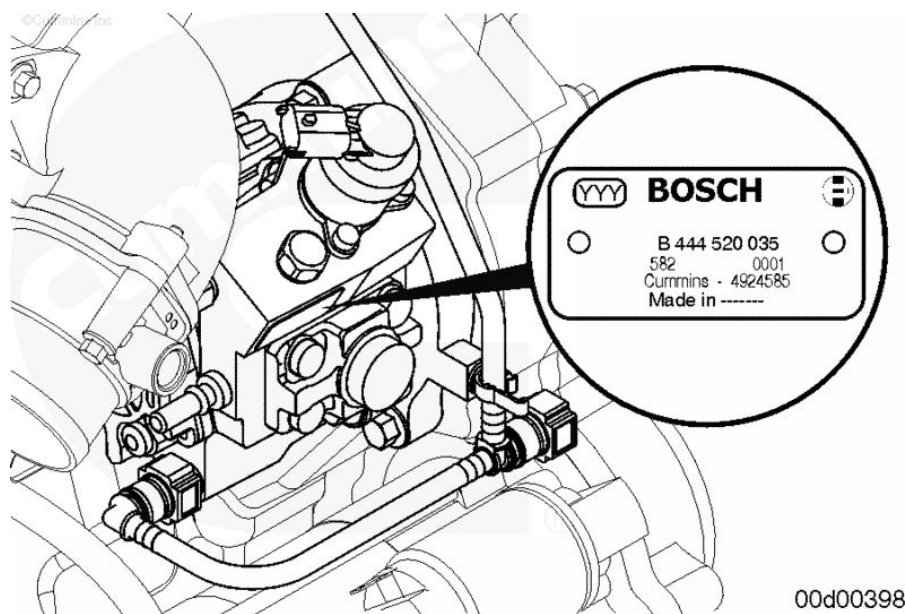
- Серийный номер двигателя
- Информация о модели двигателя
- Перечень деталей управления (CPL)
- Установленный клапанный зазор (вверху)
- Мощность в л.с. и номинальные обороты/Мощность в кВт и номинальные обороты
- Установленный клапанный зазор (вверху)

Расположение дублирующего серийного номера двигателя



- Если табличка с данными двигателя отсутствует, повреждена или данные на ней невозможно разобрать, серийный номер двигателя (2) можно найти на блоке цилиндров.
- Он расположен со стороны выпуска возле кожуха маховика
- Дополнительная информация о двигателе представлена на табличке с данными электронного блока управления двигателя.

Табличка основных данных топливного насоса



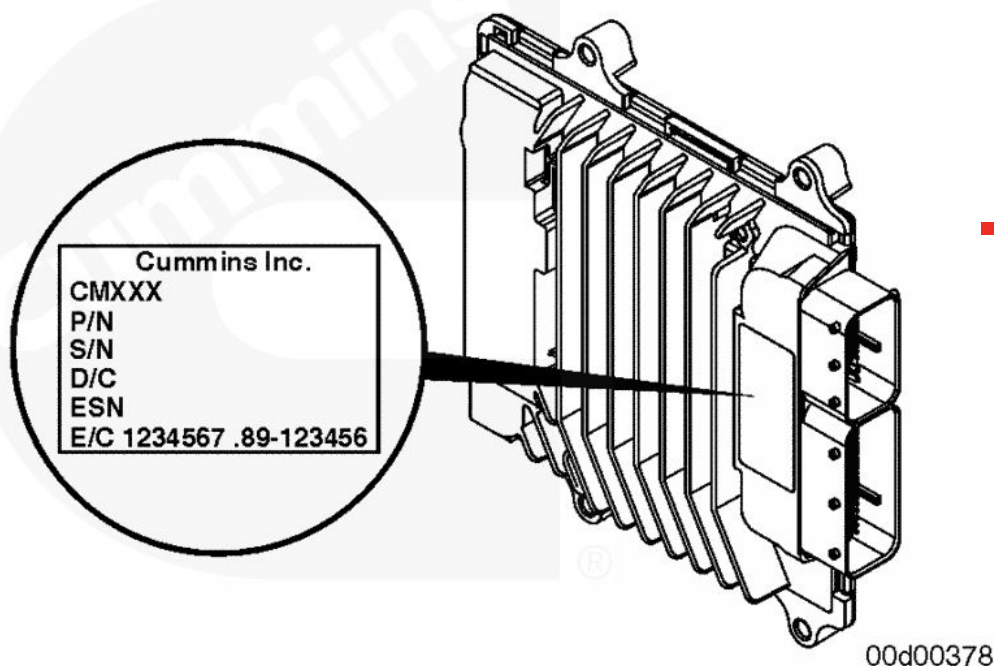
- Табличка с данными топливного насоса высокого давления Bosch™ расположена на топливном насосе.
- Табличка с данными содержит следующую информацию, необходимую для сервисного обслуживания или замены:
 - Серийный номер насоса
 - Номер детали Cummins®
 - Заводской код
 - Номер детали Bosch™
 - Код даты.

Табличка с данными контроллера доочистки выхлопных газов дизельных двигателей

- Табличка с данными контроллера дозирования
выхлопных газов для последующей очистки
расположена в торцевой части блока.
- Табличка содержит следующую информацию:
 - Тип
 - Код
 - Сер. №
 - Номер детали Cummins®

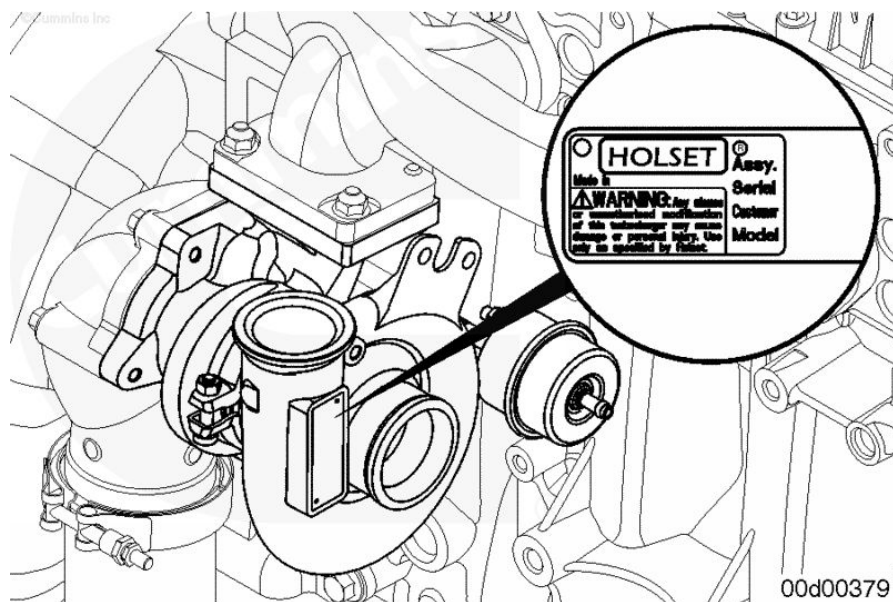
Табличка с данными электронного блока управления

©Cummins Inc.



- Табличка с данными электронного блока управления содержит информацию об электронном блоке управления и способе его программирования. Табличка находится на электронном блоке управления.
- На табличке с данными эл. блока управления представлена следующая информация:
 - Номер детали блока управления (PN)
 - Серийный номер блока управления (SN)
 - Код даты блока управления (DC)
 - Серийный номер двигателя (ESN)
 - Код электронного блока управления: идентификация ПО в блоке управления.

Табличка с данными турбоагнетателя



- Табличка с данными турбоагнетателя Holset® расположена на корпусе впускного компрессора турбоагнетателя.
- Табличка с данными содержит следующую информацию, необходимую для сервисного обслуживания или замены:
 - Номер сборочного узла Cummins®
 - Серийный номер
 - Номер заказчика
 - Номер модели.

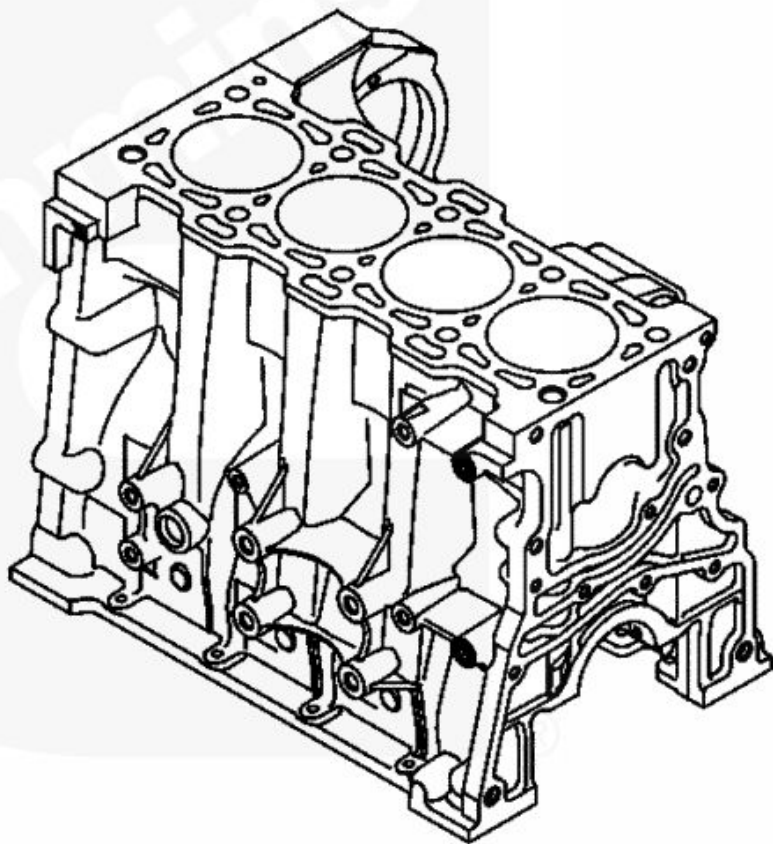
Табличка с данными блока доочистки ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

- Стандартная информационная табличка системы дополнительной очистки выхлопных газов может содержать следующие сведения:
 - Номер детали
 - Код даты
 - Номер узла (указывается **только** на выпускной секции)
 - Серийный номер.

Обзор механических КОМПОНЕНТОВ двигателя

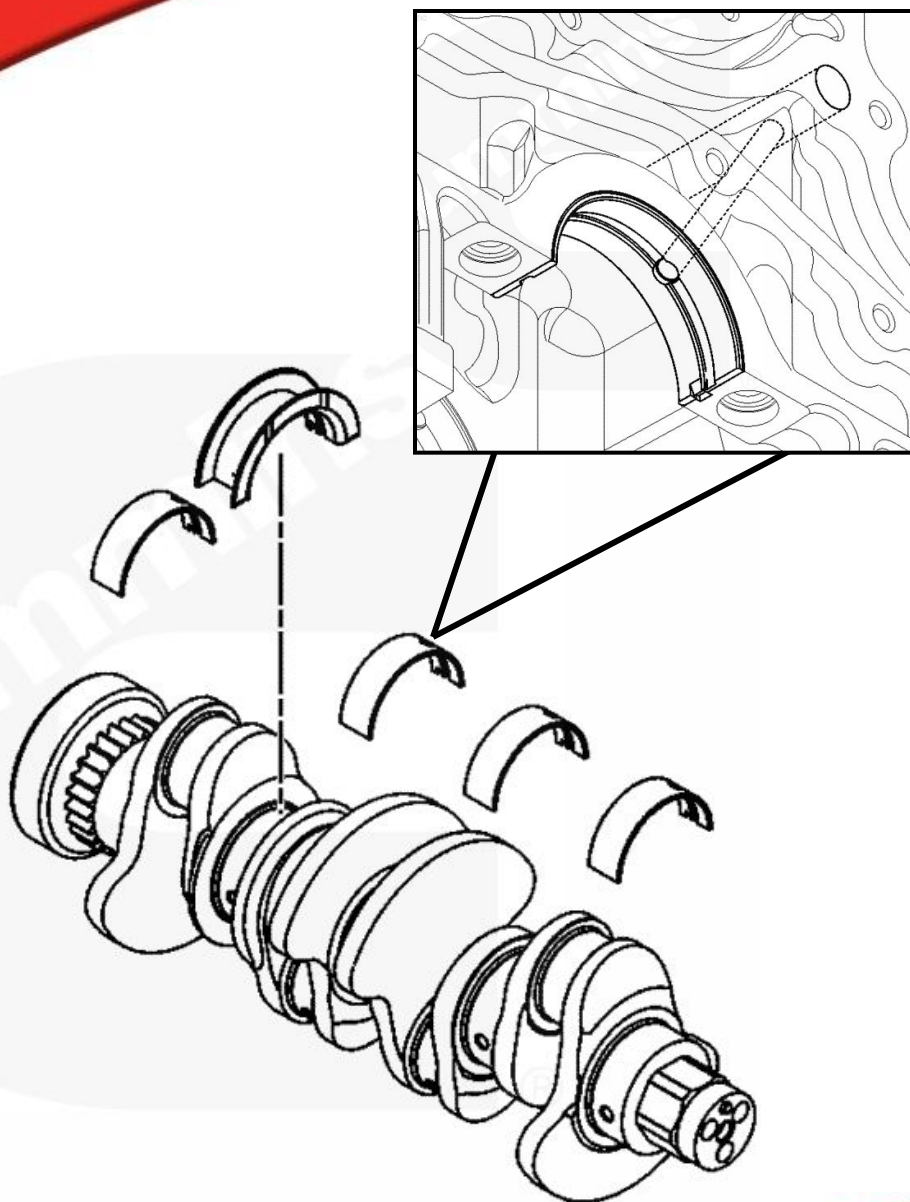


Блок цилиндров - обзор



- Блок цилиндров изготовлен из серого литейного чугуна
- Расточенные цилиндры в основном материале
- Скульптурное фрезерование
 - Меньше материала
 - Большая прочность
- В случае повреждения или износа расточенные цилиндры можно отремонтировать (гильзы цилиндров)

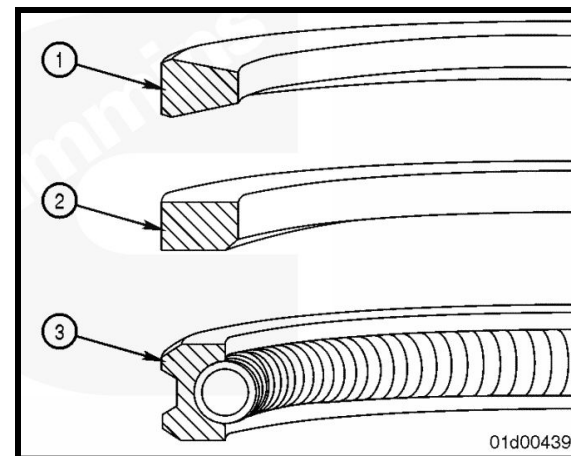
Вкладыши коренного подшипника



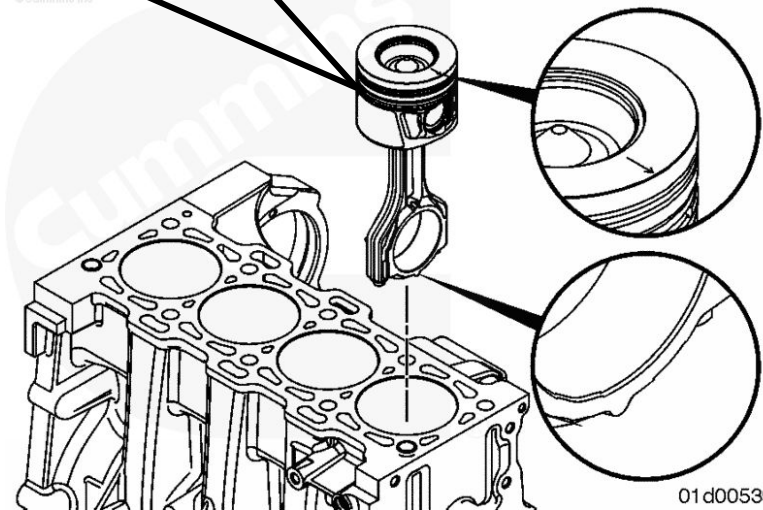
- Верхние вкладыши коренного подшипника идентичны для каждой шейки, за исключением коренной шейки номер четыре
- Коренная шейка номер четыре оборудована упорным подшипником скольжения.
- Фланцы данного вкладыша коренного подшипника регулируют осевое давление коленчатого вала
- Верхние вкладыши имеют отверстие, через которое подается смазочное масло из ствола главного маслопровода.

Поршень и сборка

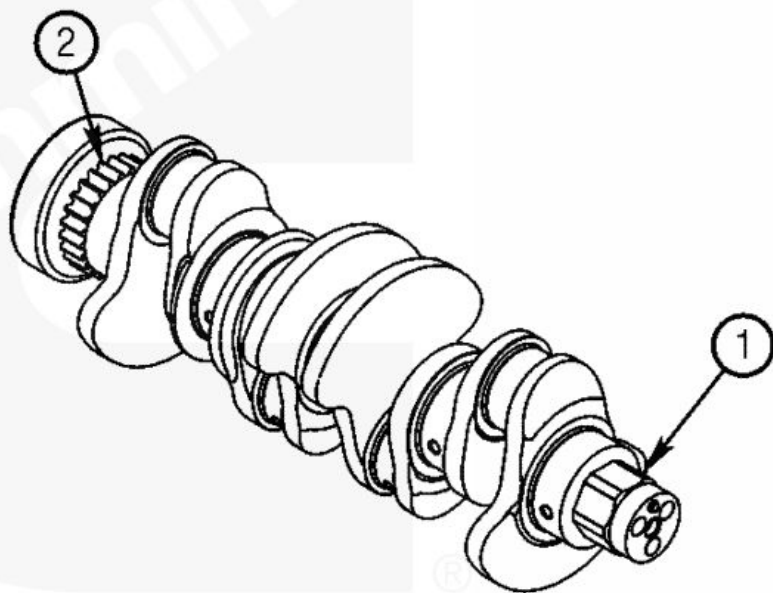
- Штифт свободно плавающего, пустотелого поршня используется для прикрепления поршня к соединительному штоку
- При сборке и монтаже блока поршня и соединительного штока критическое значение имеет правильное положение компонентов.
- Выравнивание поршня **не** требуется для двигателей, описанных в настоящем руководстве.
- Поршневые кольца
- Тип и место размещения поршневого кольца можно определить по профилю поршневого кольца.
 - Верхнее поршневое кольцо
 - Промежуточное поршневое кольцо
 - Маслосъемное кольцо.



©Cummins Inc.



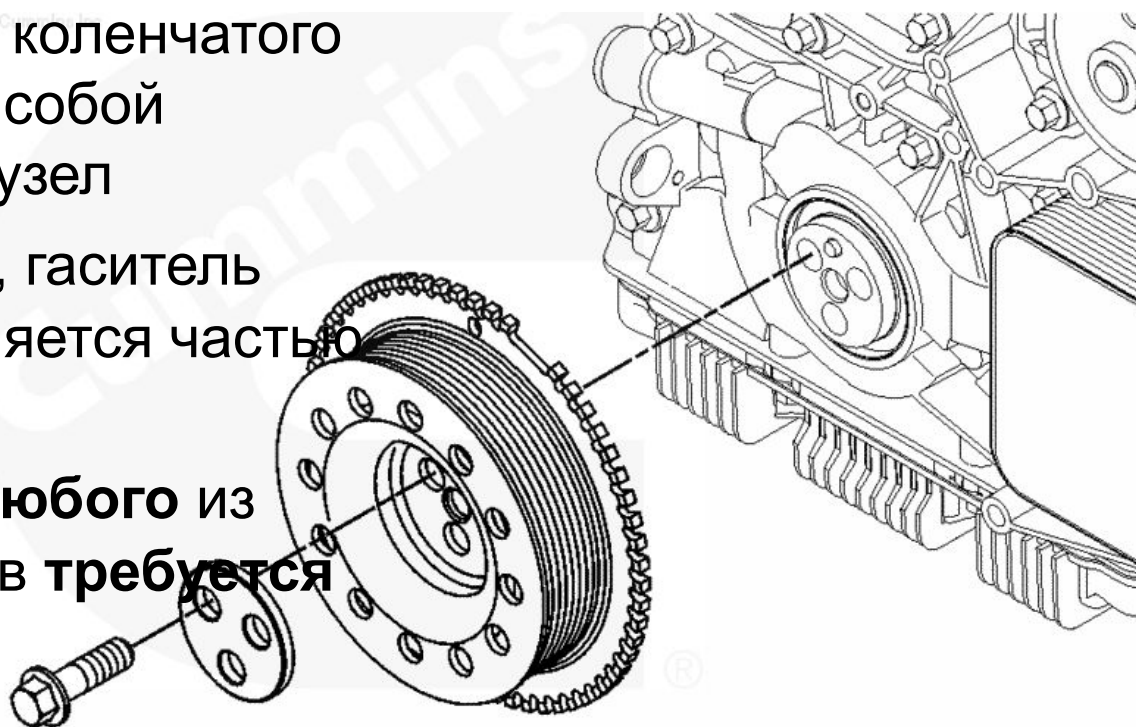
Коленчатый вал и распределительная шестерня



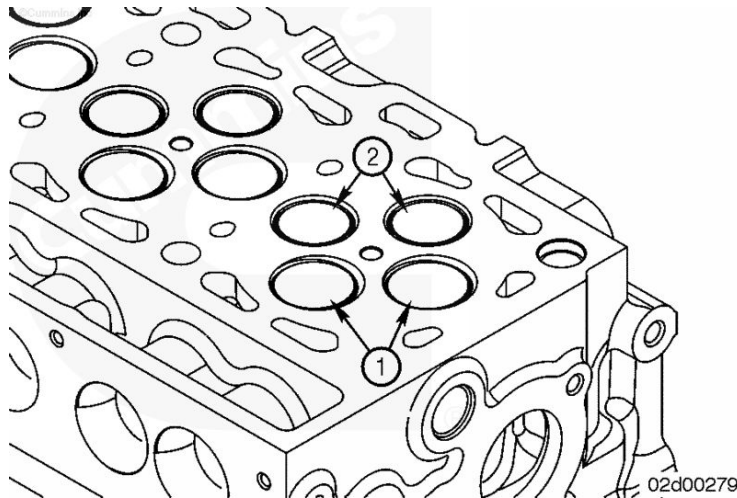
- Коленчатый вал представляет собой уравновешенный компонент из литой стали.
- В передней части коленвала находится встроенная шестерня (1), которая приводит в движение масляный насос, входящий в состав передней крышки распределительных шестерен.
- Вторая шестерня коленвала (2) смонтирована в задней его части.
- Задняя шестерня приводит в движение промежуточную шестерню, которая в свою очередь приводит в действие шестерню приводной цепи топливного насоса и верхнего распределительного вала.
- В случае повреждения **требуется** замена всего коленчатого вала в сборе

Шкив коленчатого вала и гаситель колебаний

- Шкив коленвала и кольцо указателя оборотов коленчатого вала представляют собой единый сборочный узел
- Если предусмотрен, гаситель вибрации также является частью узла
- При повреждении **любого** из данных компонентов **требуется** замена всего узла

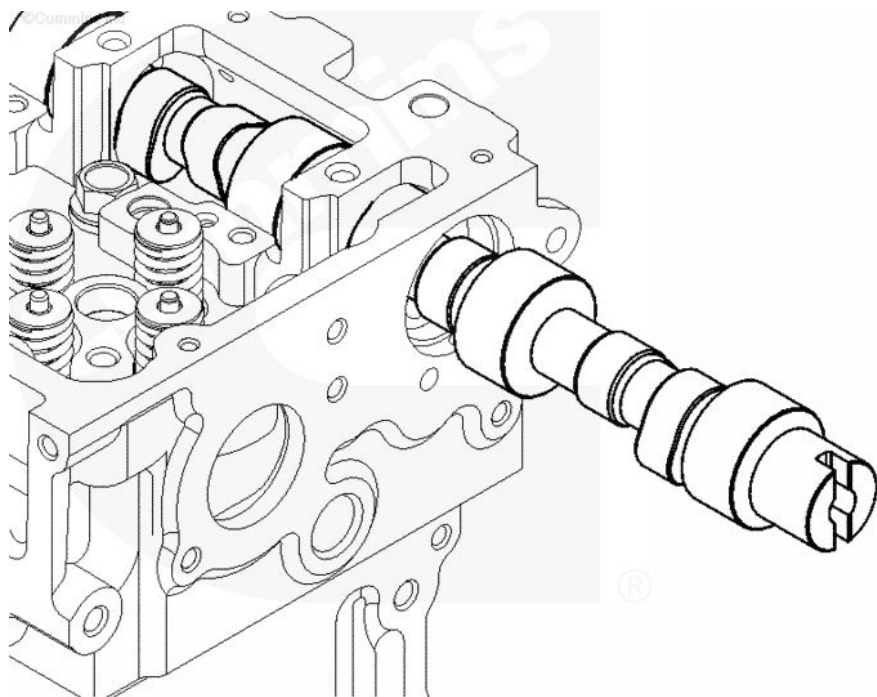


Головка блока цилиндров



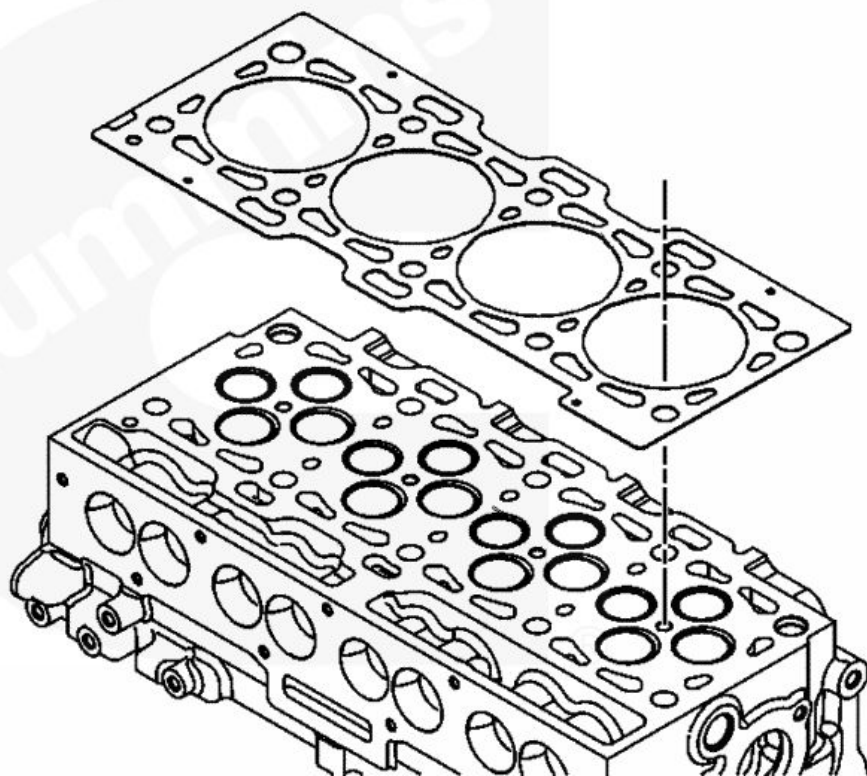
- Моноблок
- Расположение каналов впуска и выпуска по разные стороны
- Четыре клапана на цилиндр
- Распредвал напрямую соединен с клапанными коромыслами
- Исполнение с четырьмя клапанами на цилиндр
- Обеспечивает возможность установки центрированной форсунки в головке цилиндра
- Впускные (1) и выпускные клапаны (2) изготовлены из жаропрочной стали, и имеют хромированные штоки для предотвращения износа
- Впускные и выпускные клапаны имеют похожее исполнение, однако не являются взаимозаменяемыми
- Оба клапана имеют выемку на головке клапана, а выпускные клапаны различаются по маркировке "С", выгравированной в выемке
- Пружины выпускных клапанов изготовлены из высокопрочной, хромисто-кремнистой стали.

Верхний распределительный вал



- Одинарный верхний распределительный вал
- Приводится в движение цепью от промежуточной шестерни коленчатого вала
- Шпоночная звездочка на промежуточной шестерне коленвала
- Звездочка на кулаке фиксируется на месте при помощи винта с головкой
- Обзор порядка и инструментов синхронизации

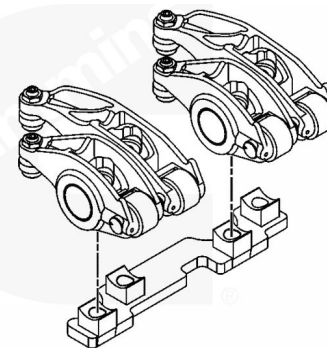
Прокладка головки блока цилиндров



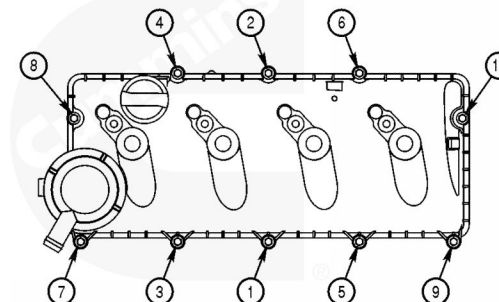
- Прокладка головки блока цилиндров имеет специальное металлическое исполнение с печатным О-образным уплотнением с обеих сторон отверстий каналов водяного охлаждения.
- Выпуклость в прокладке герметизирует отверстия цилиндров.
- Прокладка также имеет отверстия для регулирования потока охлаждающей жидкости из блока цилиндров в головку блока цилиндров.
- Выравнивание прокладки головки **не** требуется для данных двигателей
- Прокладка головки увеличенной толщины не предусмотрена для восстановления поверхности головки или плиты блока цилиндров.
- Восстановление поверхности плиты камеры сгорания головки блока цилиндров **НЕВОЗМОЖНО**.
 - При отклонении от спецификации головка блока цилиндров **подлежит** замене.

Клапанные коромысла и крышка клапанов

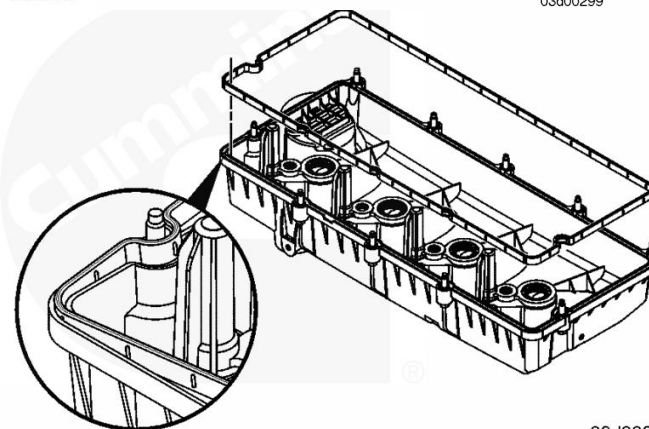
- Выпускные и впускные коромысла смонтированы на общем основании, однако вращаются на отдельных валах.
- В клапанной крышке используется профильное резиновое уплотнение.
- Уплотнение вставляется в выемку, идущую по периметру клапанной крышки.
- Для предотвращения повреждения клапанной крышки должна соблюдаться последовательность затяжки



03d00302

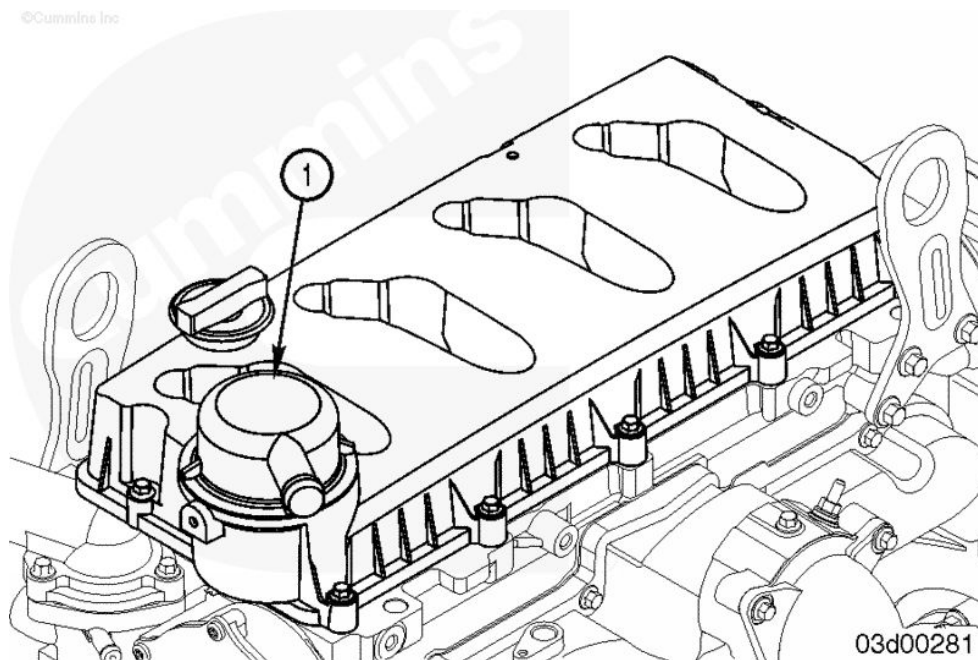


03d00299



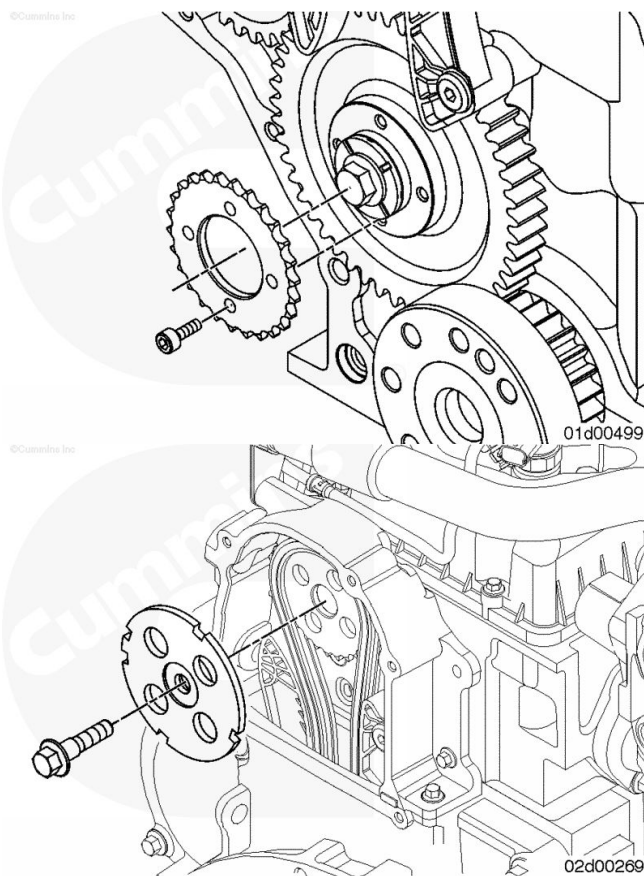
03d00298

Сапун картера



- В зависимости от типа двигателя используются две системы вентиляции.
 - Открытая система вентиляции картера. Газы из картера после фильтрации отводятся в атмосферу.
 - Замкнутая система вентиляции картера. Газы из картера после фильтрации направляются на впуск турбонагнетателя.
- В обеих системах сапун (1) интегрирован в клапанную крышку.
- Сапун является необслуживаемым элементом.
- В случае его повреждения требуется замена клапанной крышки в сборе

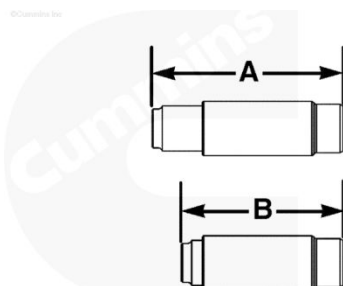
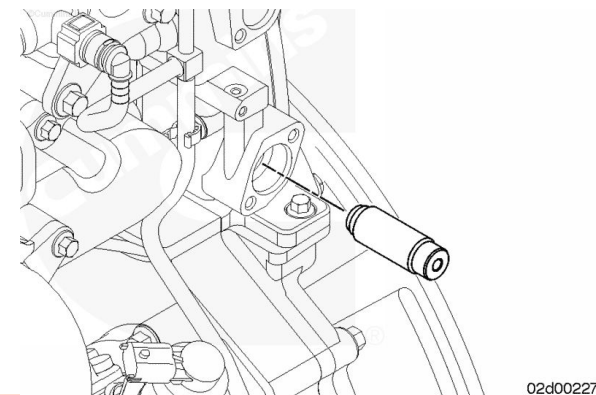
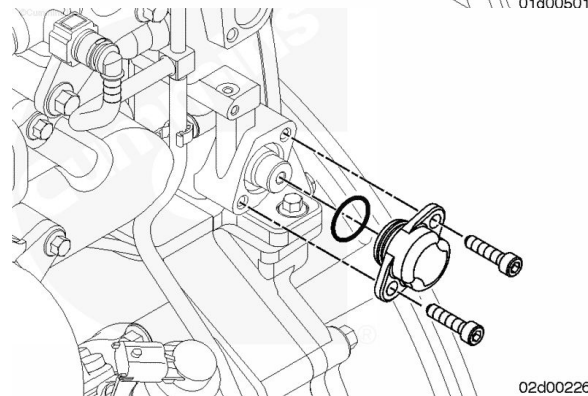
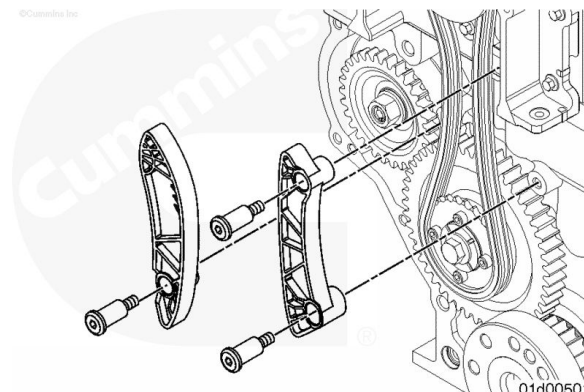
Одинарный верхний распределительный вал



- Распредвал с цепным приводом
- Ведущая звездочка смонтирована на промежуточной шестерне
- Звездочка распределительного вала закреплена на кулаке
 - Один болт
 - Критическое значение имеет момент затяжки
- Датчик оборотов со шпоночным соединением на звездочке распредвала
- Датчик оборотов используется как указатель положения/скорости двигателя

Натяжитель цепи

- Гидравлические натяжение цепи
 - Давление моторного масла
- Два композитных натяжных блока
 - Фиксированные
 - Натянутые



Обзор системы смазки



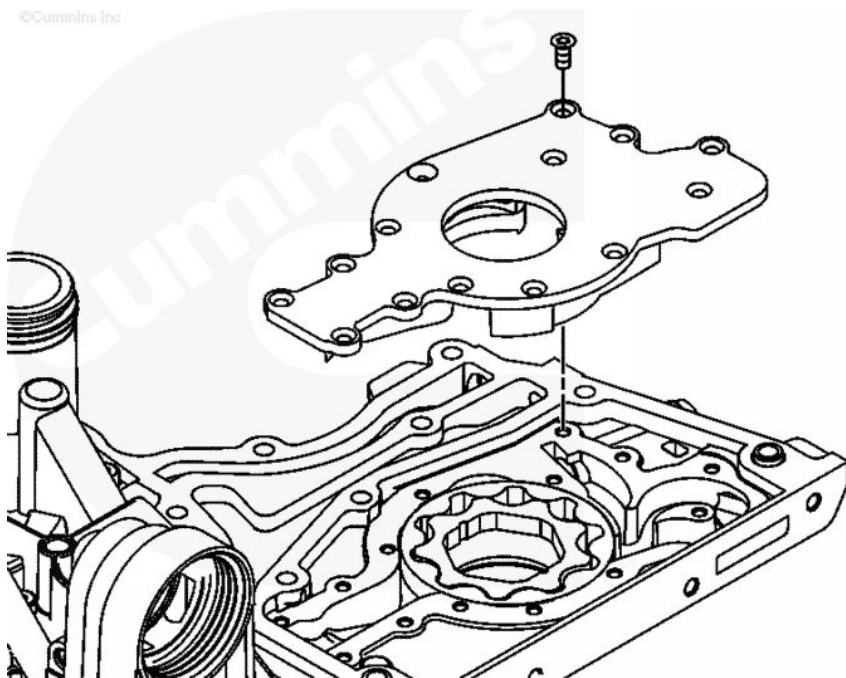
Характеристики системы смазки

- Давление масла:
 - Малые обороты холостого хода (минимум) 69 кПа [10 psi]
 - Ном. обороты (минимум) 321 кПа [47 psi]
- Диапазон давления открывания маслораспределительного клапана
 - 320 кПа [46 psi]
- Перепад давления на масляном фильтре для открывания байпаса
 - 310 - 379 кПа [45 - 55 psi]
- Производительность масляного фильтра
 - 0.436 литра [0.461 кв]
- Емкость системы смазки стандартного двигателя:
 - Только поддон картера 5.0 литров [5.28 кв]
- Высокий - низкий уровень (масломерный щуп)
 - 1 литр [1.06 кв]
- Максимальная температура масла:
 - 136°C [275°F]



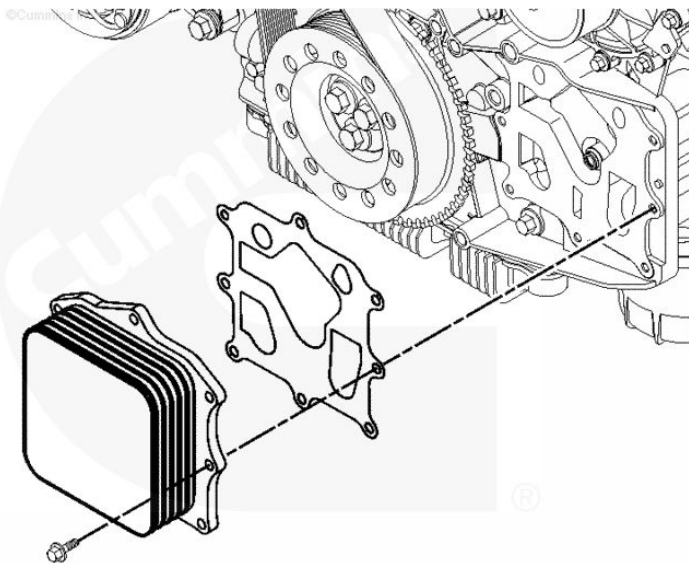
11800284

Масляный насос



- Используется ротационный масляный насос.
- Насос расположен в передней крышке шестерен
- Насос приводится в движение напрямую от коленвала

Маслоохладитель

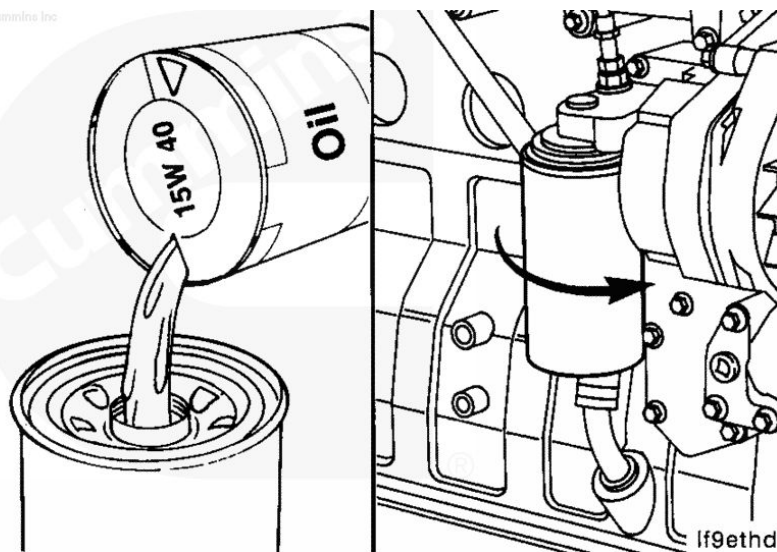


- Используется полнопоточный маслоохладитель пластинчатого типа.
- Маслоохладитель расположен на передней крышке шестерен распределения.
- Смазочное масло проходит через пластины маслоохладителя, где оно охлаждается охлаждающей жидкостью двигателя, пропускаемой через пластины
- Порядок проверки давления

Масляный фильтр

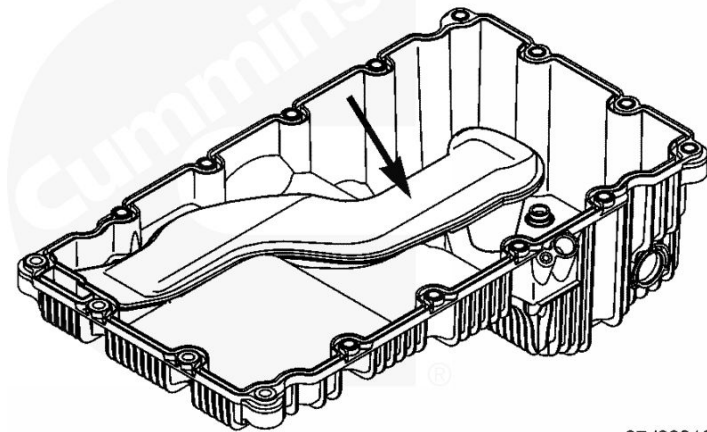
- Полнопоточный масляный фильтр
- Расположен со стороны впуска двигателя в передней его части
- Рекомендуется предварительная заправка, чтобы предотвратить задержку нагнетания давления масла при запуске
- При предварительной заправке:
 - Следить за тем, чтобы посторонние частицы не попали внутрь фильтра
 - Если используется масляный фильтр с металлическим или пластиковым уплотнением под крышкой, не забыть отогнуть уплотнение.
 - Прокалывание уплотнения ножом или острым предметом может привести к попаданию загрязнений в маслосборник.

©Cummins Inc

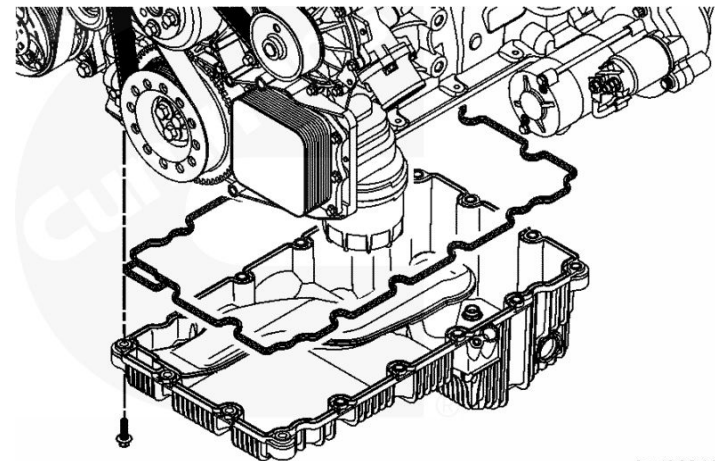


Поддон картера

- Всасывающий масляный патрубок интегрирован в поддон картера
- Поддон изготовлен из формованного под давлением композитного материала
- Возможно исполнение с жестким и подвесным креплением
- Оребрение поверхности помогает рассеивать тепло
- На момент разработки данной программы обучения отсутствовали опциональные варианты емкости поддона
- Возможно исполнение с погружным нагревателем:
 - Если требуется установка нагревателя, поддон необходимо заменить
- Прокладка поддона может использоваться повторно

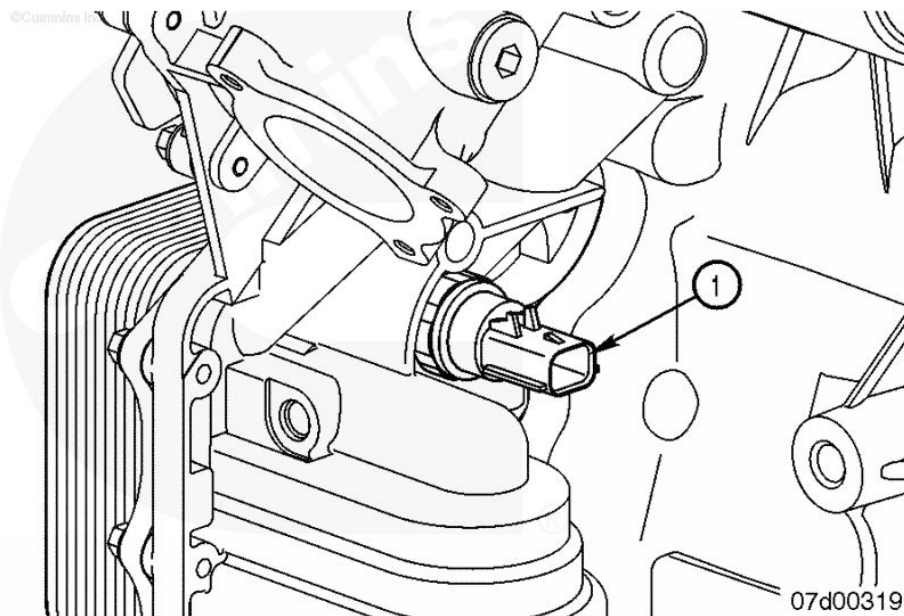


07d00318



07d00312

Реле давления масла



- Для контроля давления масла используется реле давления масла (1). При падении давления масла ниже предустановленного значения (7 psi) электронный модуль управления регистрирует сбой, после чего на приборной панели загорается лампа, информирующая водителя о неисправности двигателя.
- Реле давления масла (1) расположено с обратной стороны передней крышки шестерен распределения, непосредственно над корпусом масляного фильтра.

Масляный фильтр



- Удобный в эксплуатации масляный фильтр
 - на 100% пригоден для вторичной переработки
 - Вставной адаптер облегчает демонтаж фильтра
- Композитная конструкция
 - Материал более устойчив к вдавливанию чем обычный навинчиваемый масляный фильтр со стальным корпусом
- Номер детали для фильтра Cummins® 5253027
- Номер детали для фильтра Fleetguard® LF16240

Обзор топливной системы



Техника безопасности при работе с топливной системой **HPCR**



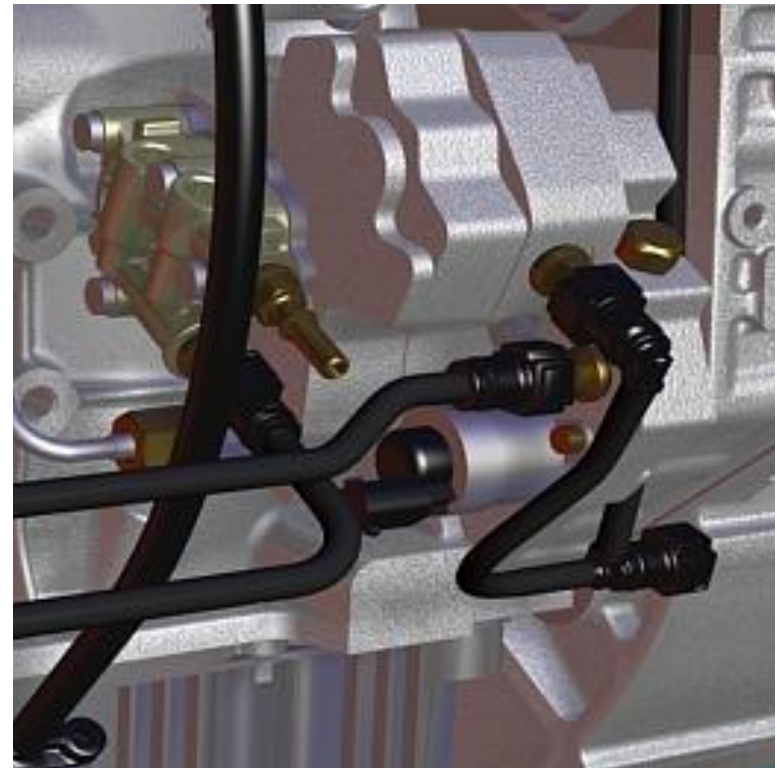
- Носить защитные очки
- Использовать картон или бумагу для обнаружения/диагностики утечек высокого давления ... Ни в коем случае не использовать пальцы или руки
- 1600 бар = 23,206 PSI
- 2.068 бар (30 PSI) достаточно для проникновения внутрь человеческой кожи и впрыска под давлением.
- Обязательно подождать не менее 10 минут после остановки двигателя, прежде чем открывать топливную систему высокого давления
- Если возможно, использовать систему INSITE для контроля давления топлива, чтобы убедиться в безопасности при открывании системы
- Никогда не держать руки вблизи фитингов топливной системы во время их отворачивания

На что способна жидкость под высоким давлением?

- Промышленные водоструйные агрегаты (абразивная струя) используются для резки древесины, стали, камня и различных металлов
- Давление воды обычно составляет от 20,000 до 55,000 фунтов на квадратный дюйм (PSI). Вода подается через сопло в техническом алмазе диаметром от 0.010" до 0.015" и может разрезать титан толщиной в полдюйма со скоростью 7 дюймов в минуту

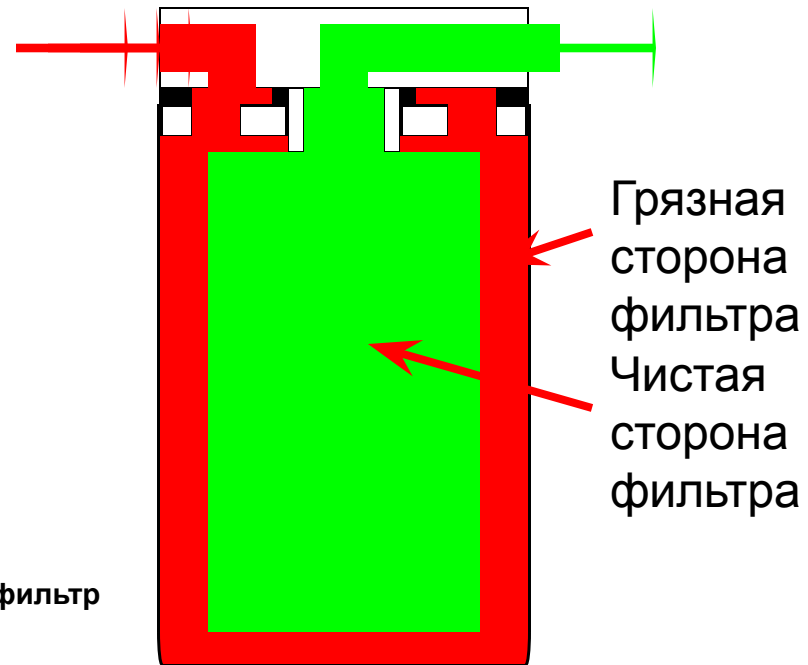
Топливные магистрали низкого давления

- Все оборудованы быстроразъемными фитингами
- Формованное исполнение магистрали для всех мест в системе
- Снижает вероятность утечек, вызванных резьбовыми соединениями и центровкой
- Следить за сколами краски при демонтаже и монтаже данных магистралей ... соблюдать чистоту
- Топливные магистрали низкого давления являются необслуживаемыми



Почему не рекомендуется предварительная заправка топливных фильтров со стороны нагнетания?

- Используется стандартная система
- Топливо, поступающее фильтра со стороны всасывания, отфильтровано, но не до уровня тонкой очистки, необходимого для работы топливной системы



- Топливо поступает в головку фильтра и фильтр
- Топливо проходит через фильтрующий материал
- Топливо очищено до конечного уровня тонкой очистки

Продолжение ...

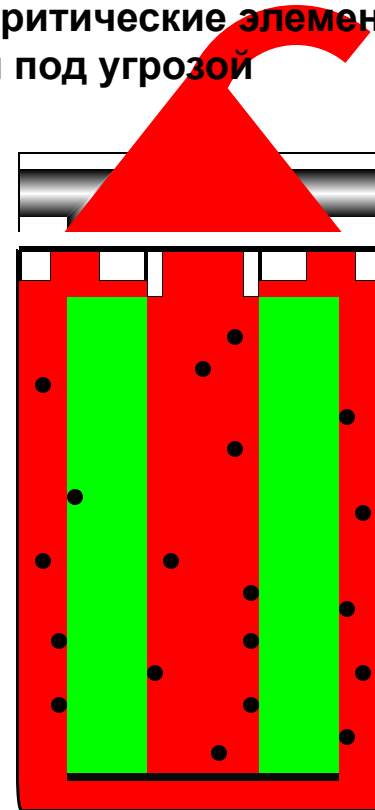
- Что действительно происходит во время предварительной заправки?
- Во время предварительной заправки “чистая сторона” фильтра подвержена всем загрязнениям, присутствующим в системе подачи топлива

-  Топливо из источника предварительной заправки
-  Топливо проходит через фильтрующий материал

Загрязнение происходит очень быстро

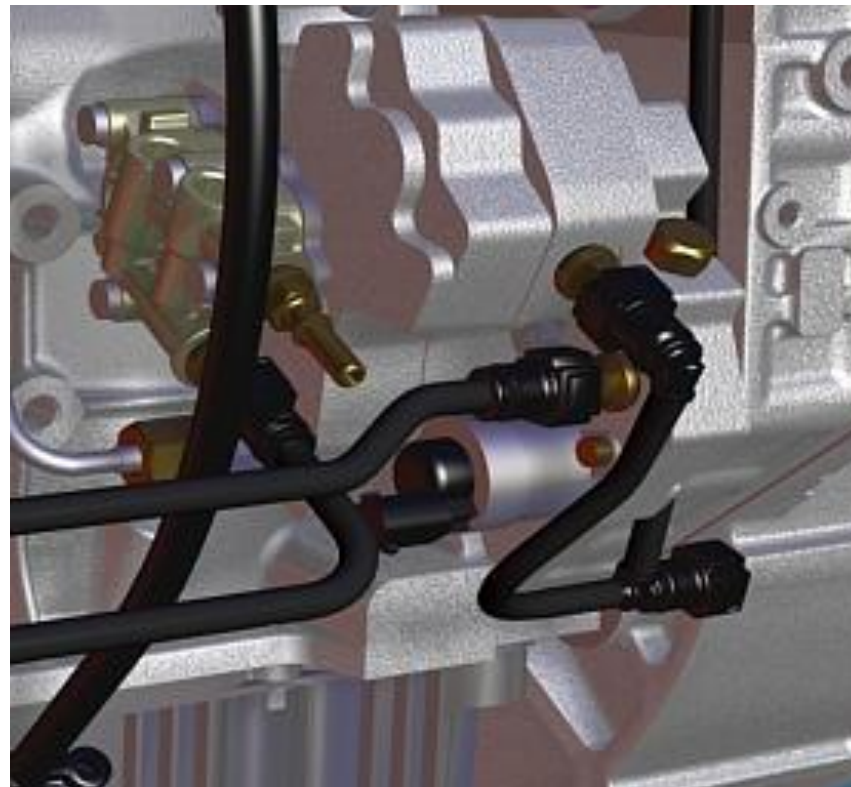
Обе стороны фильтрующего материала подвержены воздействию нефilterованного топлива

Теперь критические элементы системы под угрозой

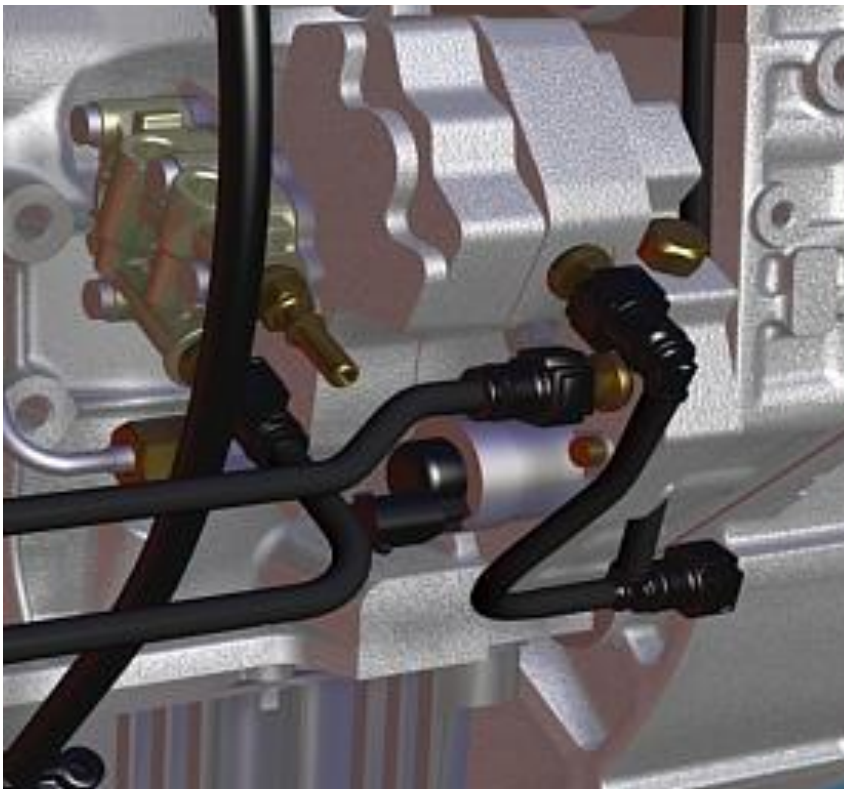


Привод топливного насоса

- Нормально открытое устройство
- Переводится в закрытое положение по сигналу электронного блока управления с модуляцией ширины импульса
- Поддерживает режим защиты АКПП
- Регулирует мощность насоса высокого давления
- Единственный обслуживаемый компонент блока насоса высокого давления

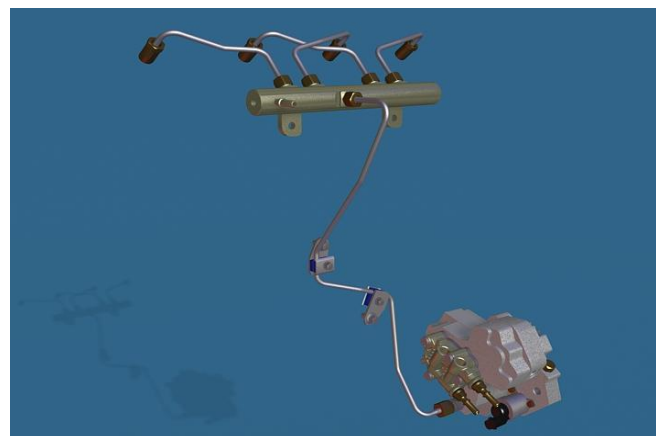
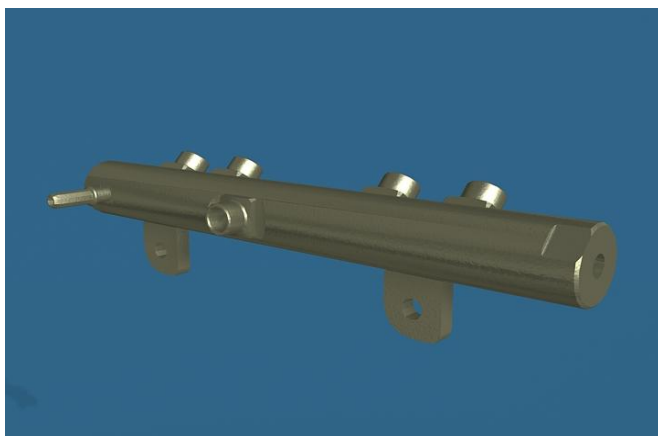


Топливный насос



- Насос Bosch
- Только привод топливного насоса пригоден для обслуживания (замены)
- Три оппозитных насосных камеры
- Никогда не следует извлекать пробки и крышки корпуса насоса
- Не синхронизирован с вращением двигателя

Топливная распределительная направляющая



- Выполняет функции аккумулятора топлива под высоким давлением
- Сваренная лазером кованая сталь
- Датчик давления в распределительной направляющей со стороны маховика
- Предохранительный клапан высокого давления, расположенный с противоположной стороны
- Предохранительный клапан нерегулируемый и необслуживаемый

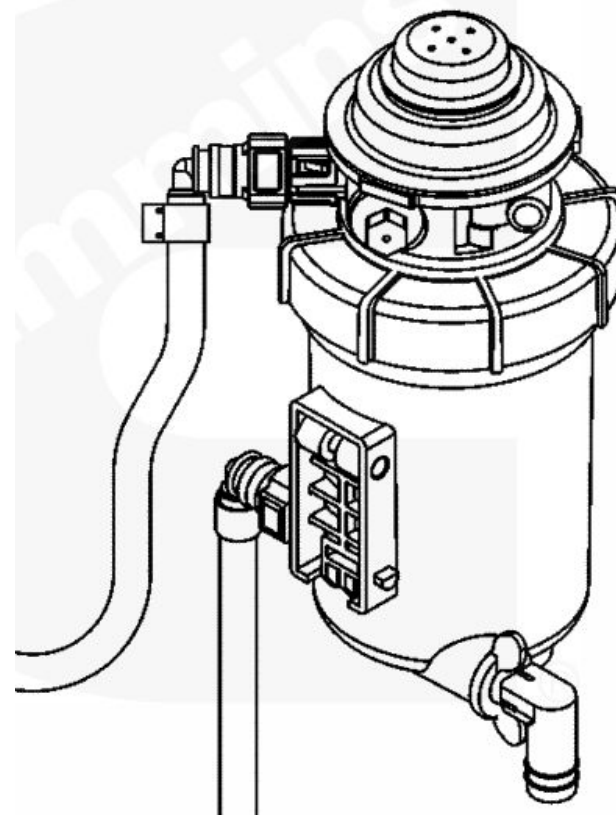
Предохранительный клапан топливной распределительной направляющей

- Один уровень
- Сброс на 0 бар
- Проверен при испытании эл. блока управления INSITE
- Давление открывания 1750 - 1700 бар
 - INSITE 7.3 и выше выполняет испытание на герметичность всех двигателей при высоком давлении
- Давление плавного регулирования 850 бар
- Необслуживаемый узел
 - Единственный вариант - замена распределительной направляющей в сборе
 - Регулировка невозможна

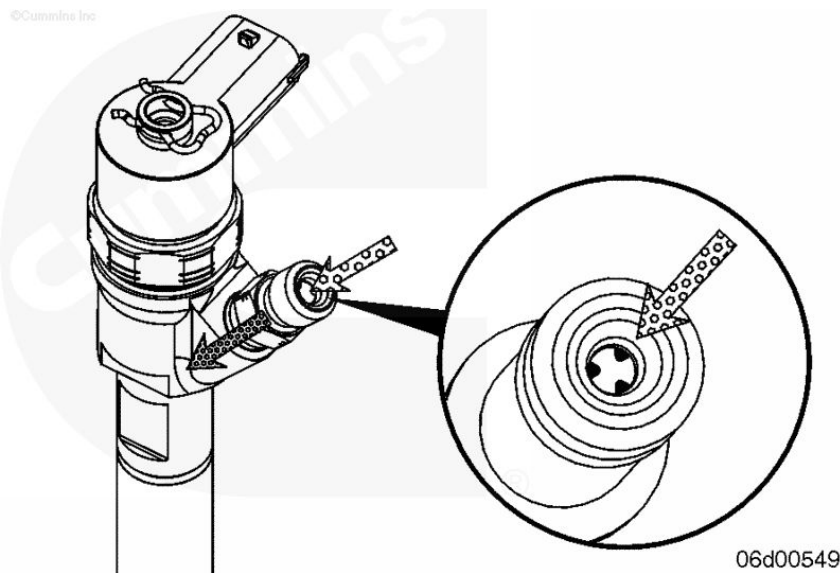


Характеристики системы

- Требуется водоотделитель для топлива со стороны всасывания.
 - Данный фильтр расположен вне двигателя и имеет насос ручной подкачки.
 - Номера деталей фильтра Cummins 3968105 (картридж) 3964061 (кольцевое уплотнение)
 - Номер детали комплекта Fleetguard® FS19925 (включает картридж и кольцевое уплотнение)
- Давление шестеренного топливного насоса
 - 303 - 1303 кПа [44 - 189 psi]
- Давление распределительной направляющей
 - 250 и 1600 бар [3626 - 23,520 psi]
- Форсунки и топливный насос Bosch

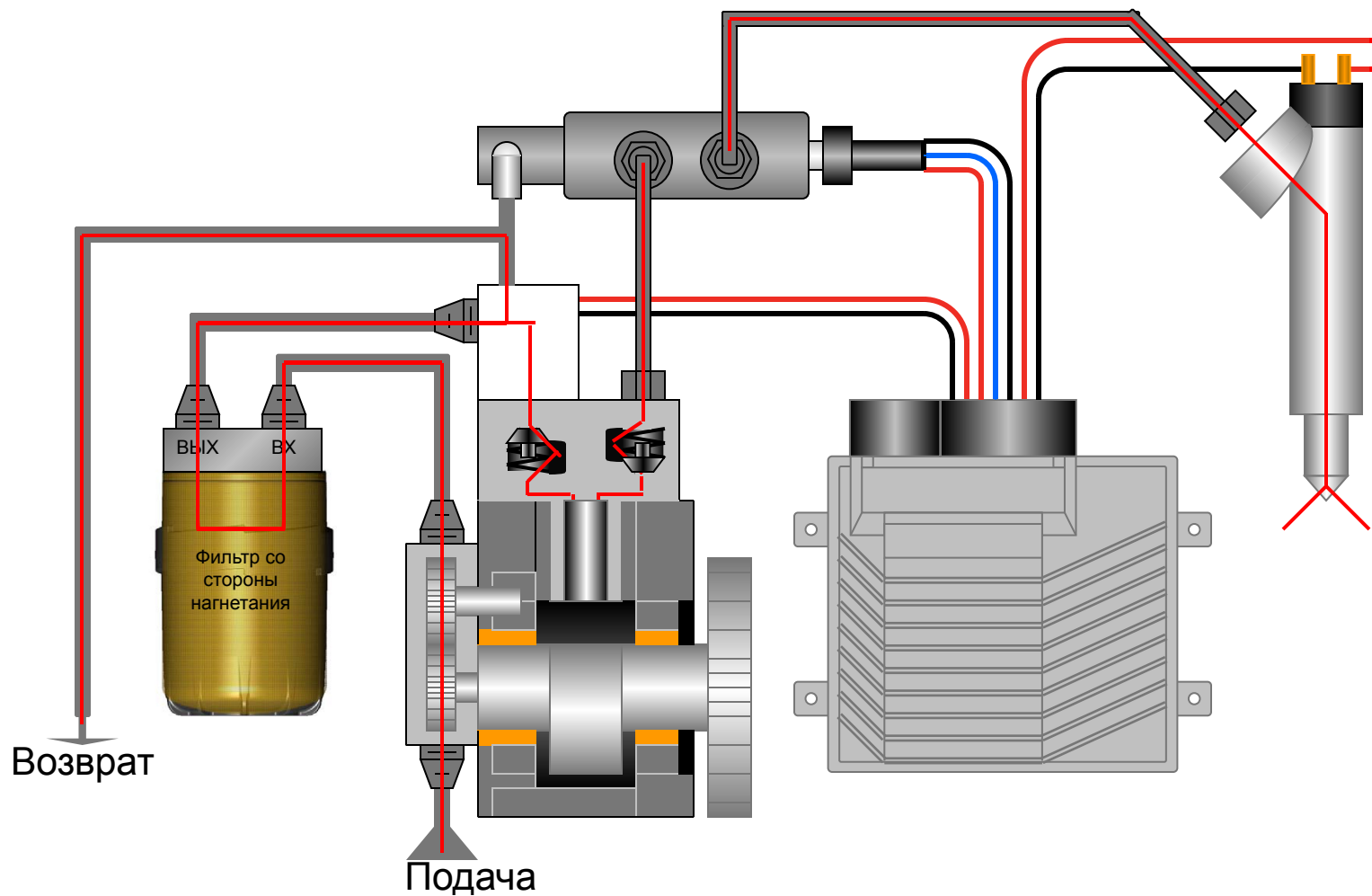


Топливная форсунка



- Топливное соединение форсунки высокого давления включает щелевой фильтр, который разбивает мелкие загрязнения, входящие в топливную систему. Щелевой фильтр использует пульсирующее высокое давление для измельчения любых частей и доведения их до размера, достаточно мелкого для прохождения через форсунку.
- **ПРИМЕЧАНИЕ:** Щелевые фильтры не являются заменой для очистки и защиты всех соединений топливной системы во время ремонта. Щелевые фильтры не являются заменой для обслуживания рекомендованного топливного фильтра, смонтированного на двигателе.

Принцип работы системы **HPCR**



Контуры слива топлива

- Все форсунки соединены с топливной магистралью низкого давления с общим обратным контуром.
- Потенциальными источниками избыточного топлива являются:
 - Форсунки
 - Топливная магистраль Common Rail
 - Топливный насос
- Обратный клапан низкого давления находится в данной линии
 - Предотвращает возврат топлива к форсункам по данной магистрали
- Линии слива топлива имеют насадные фитинги на каждой форсунке с пружинным фиксатором.
- Быстроразъемные фитинги используются во всех остальных местах.
- При монтаже данных соединений соблюдать осторожность, при правильном присоединении должен быть слышен характерный щелчок.

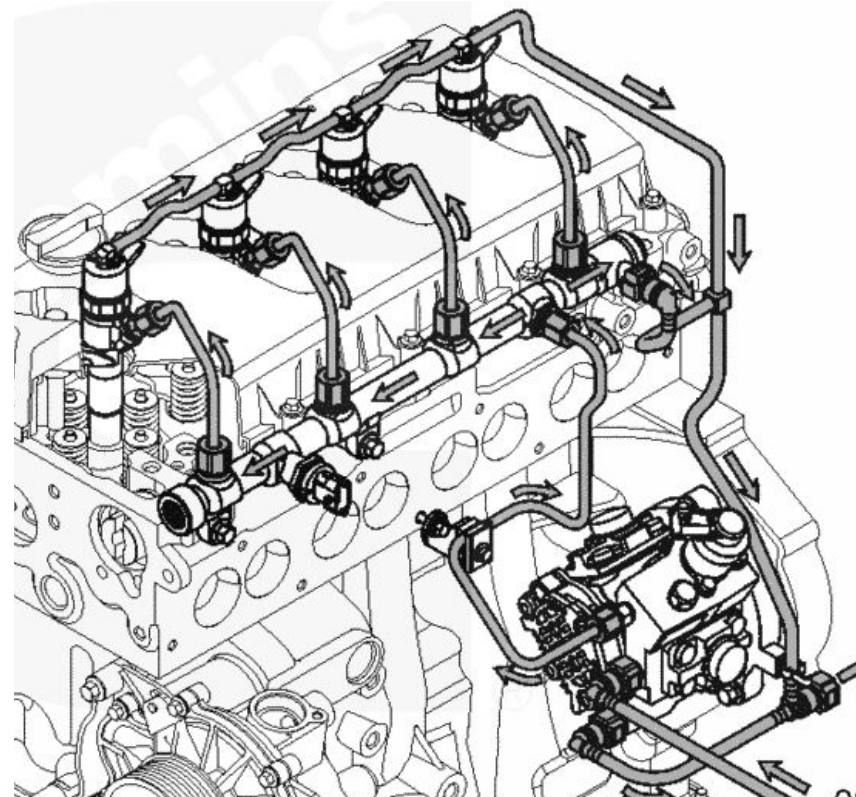
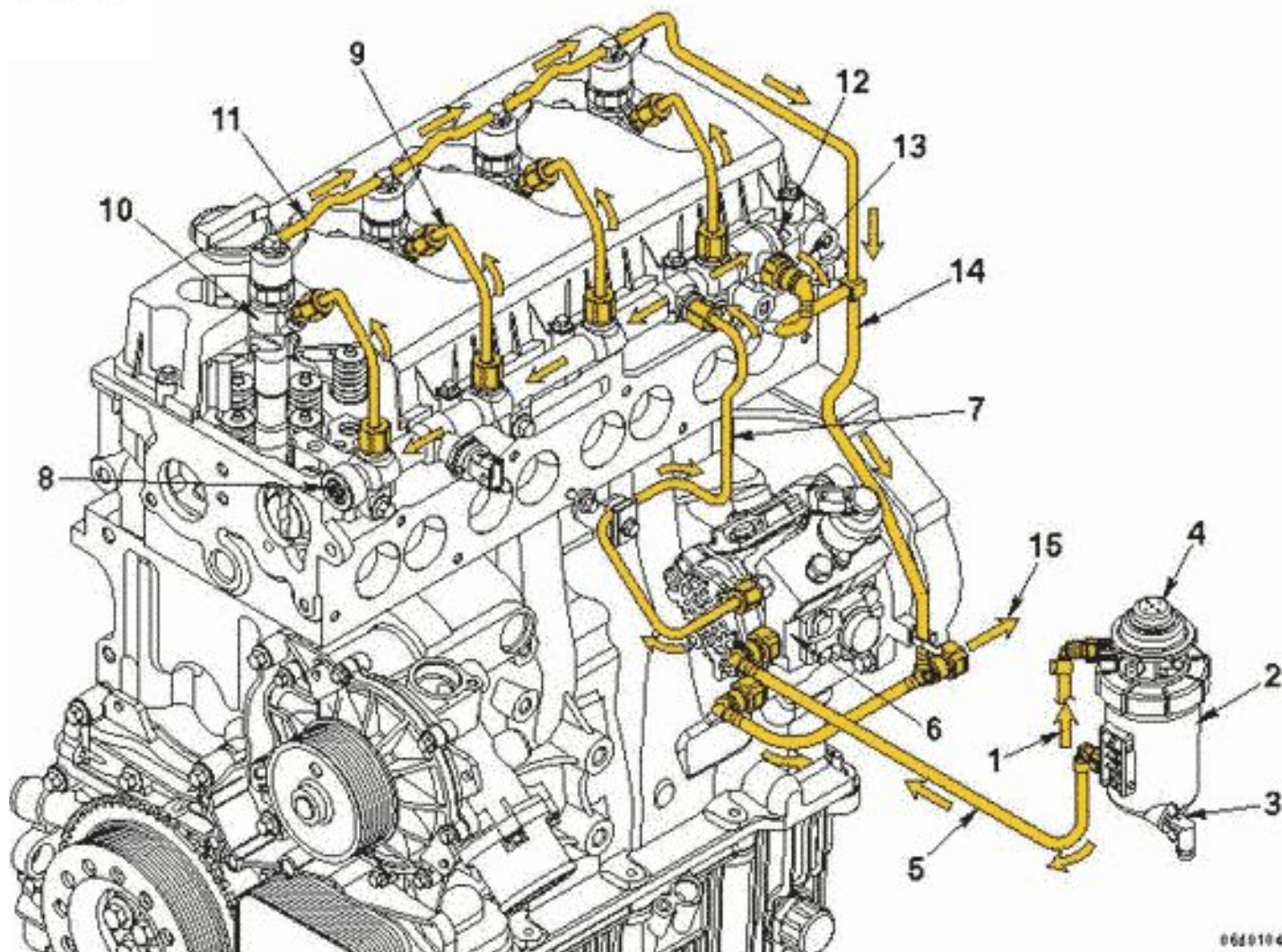


Схема движения топлива в системе

mmms inc



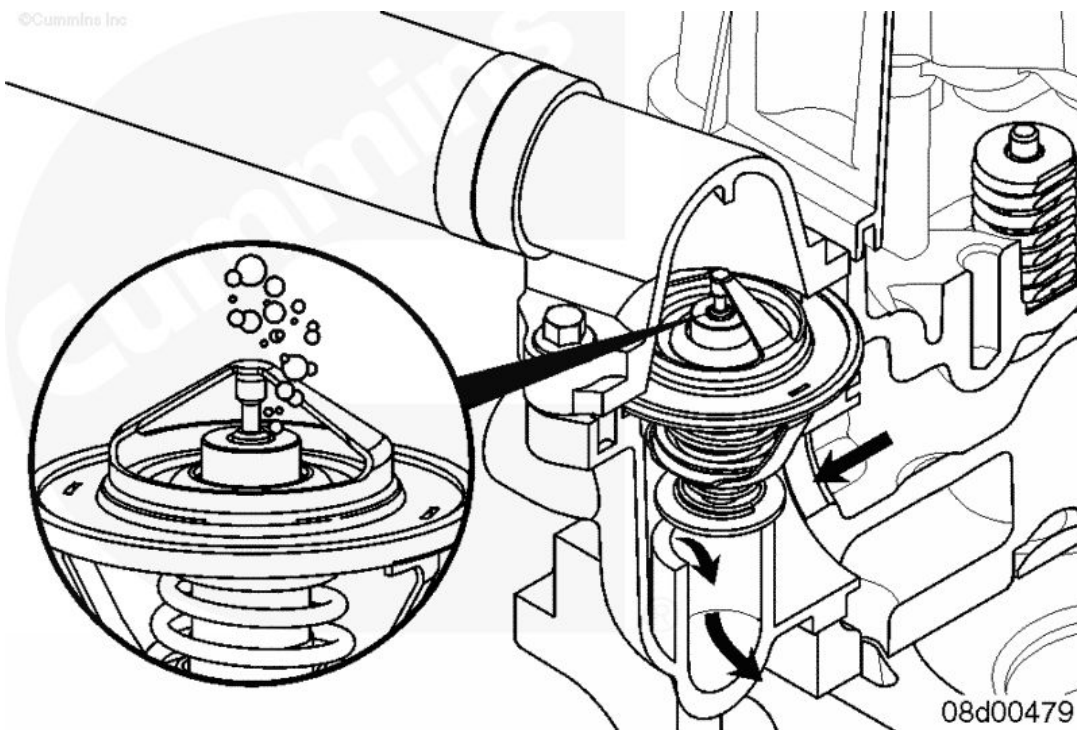
1. Подача топлива из бака
2. Топливный фильтр
3. Слив водоотделителя для топлива
4. Подкачивающий насос
5. Подача топлива в топливный насос
6. Топливный насос высокого давления
7. Подача топлива в топливную распределительную направляющую
8. Топливная распределительная направляющая
9. Подача топлива в форсунки
10. Форсунка
11. Слив топлива из форсунок
12. Предохранительный клапан высокого давления
13. Слив Предохранительного клапана высокого давления
14. Линия слива топлива
15. Возврат топлива в бак.

062010 49

Обзор системы охлаждения

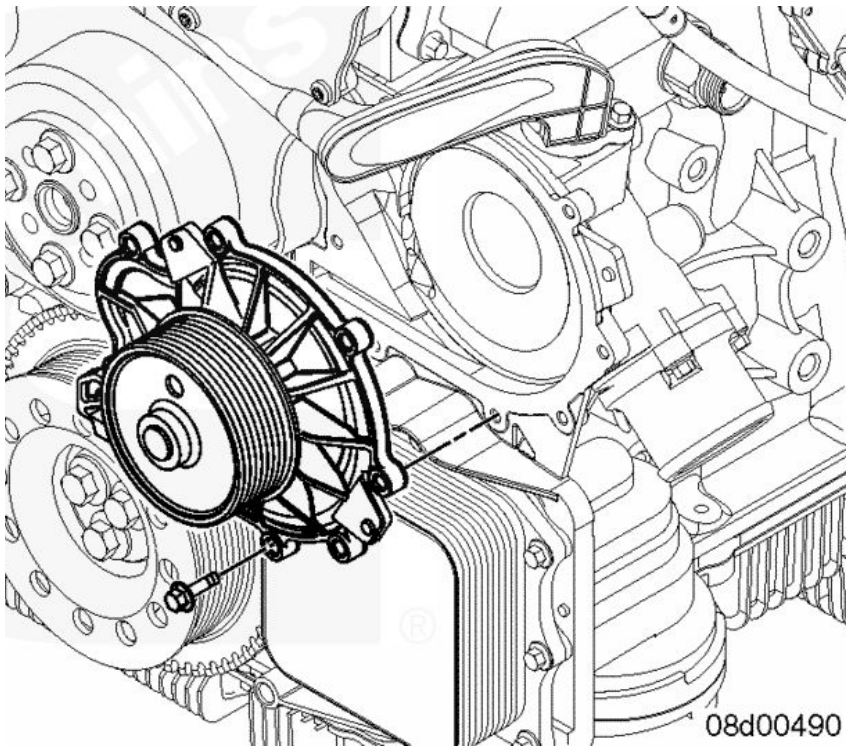


Характеристики системы охлаждения



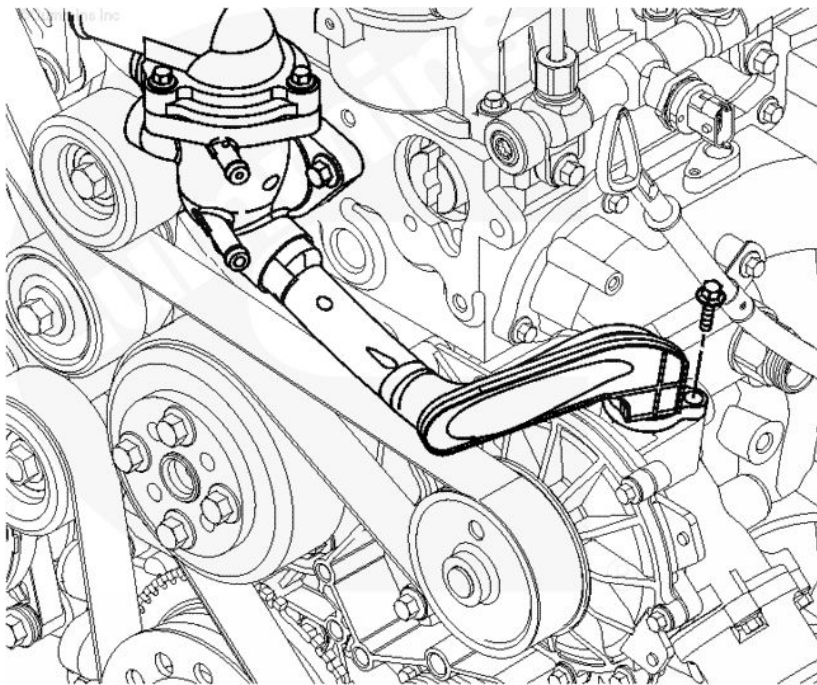
- Емкость системы охлаждения 6 литров [1.6 галл.]
- Диапазон регулирования термостата 82 - 95°C [180 - 203°F]
- Максимально допустимая температура воды на выходе 107°C [225°F]
- Минимальная рекомендуемая рабочая температура 71°C [160°F]
- Минимальное рекомендуемое давление 100 кПа [15 psi]

Насос системы охлаждения



- Спиральная камера отлита как часть фильтрующего модуля
- Профильное уплотнение герметично отделяет корпус насоса от спиральной камеры
- Внешнее фильтрационное отверстие помогает обнаружить дефект уплотнения вала крыльчатки

Термостатный байпас



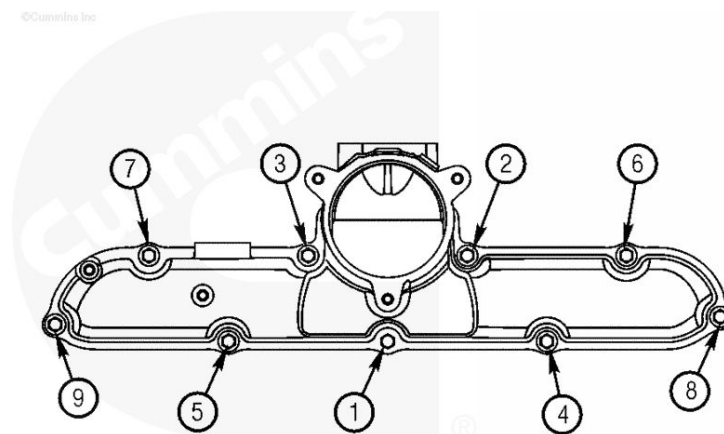
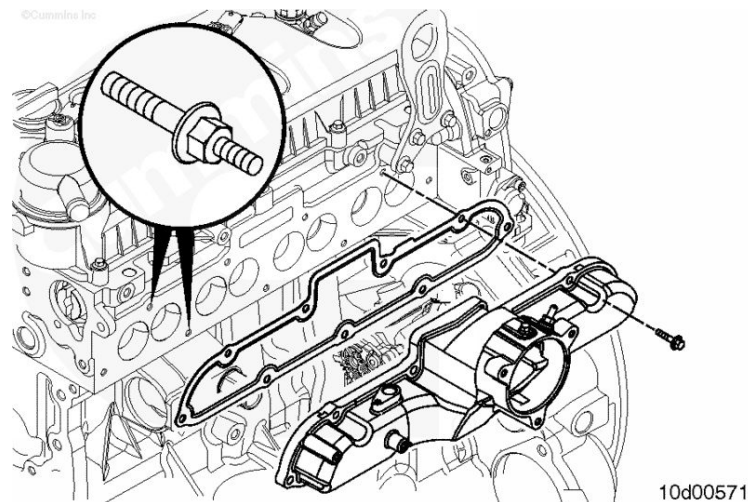
- Обеспечивает рециркуляцию охлаждающей жидкости через кожухи водяного охлаждения для быстрого нагрева
- Полностью внешнее исполнение (в отличие от большинства двигателей Cummins)
- Герметизация посредством кольцевых уплотнений с каждой стороны
- Направляет охлаждающую жидкость к входу насоса системы охлаждения

Обзор системы впуска воздуха



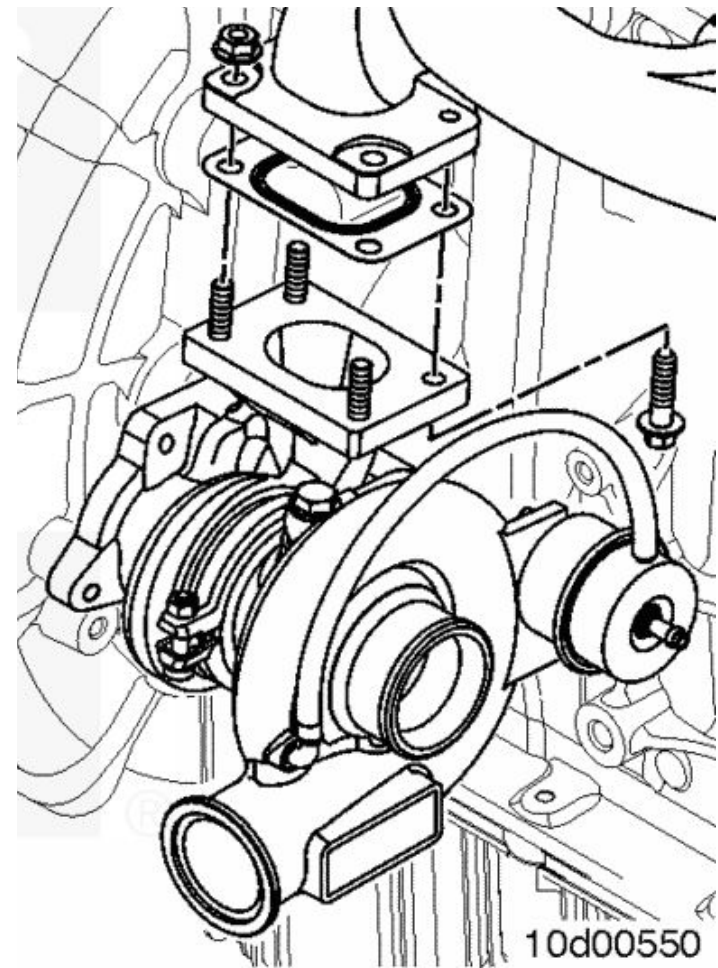
Впускной коллектор

- Литой алюминий
- Включает обогреватель воздухозаборника
- Датчик давления/температуры впускного коллектора
- Герметично отделен от головки блока цилиндров при помощи профильной прокладки
- Для предотвращения повреждения коллектора должна соблюдаться последовательность затяжки

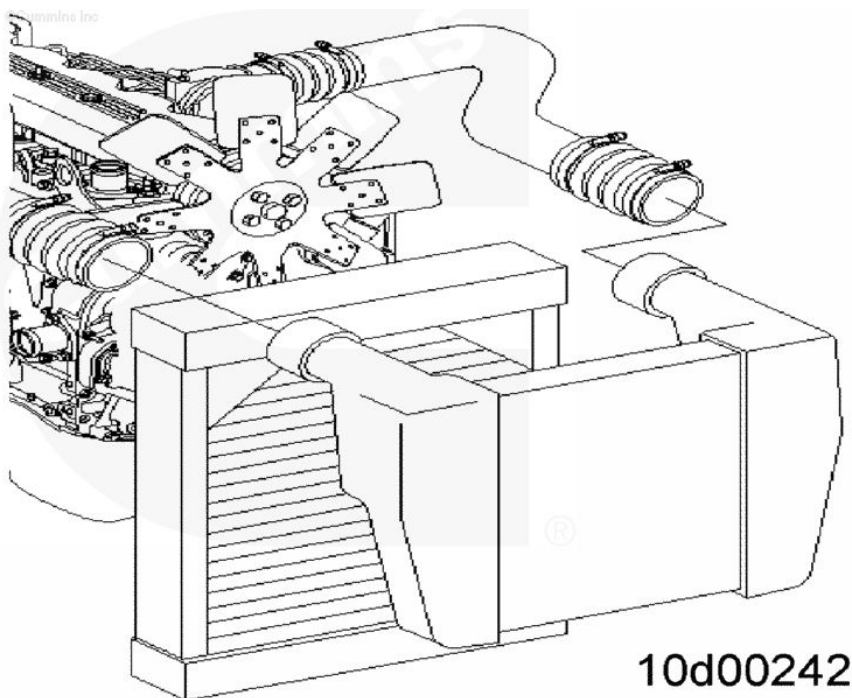


Турбонагнетатель

- Поставляется фирмой Holset
- Впускное соединение регулируется производителем оборудования
- Регулятор давления наддува регулируется на месте

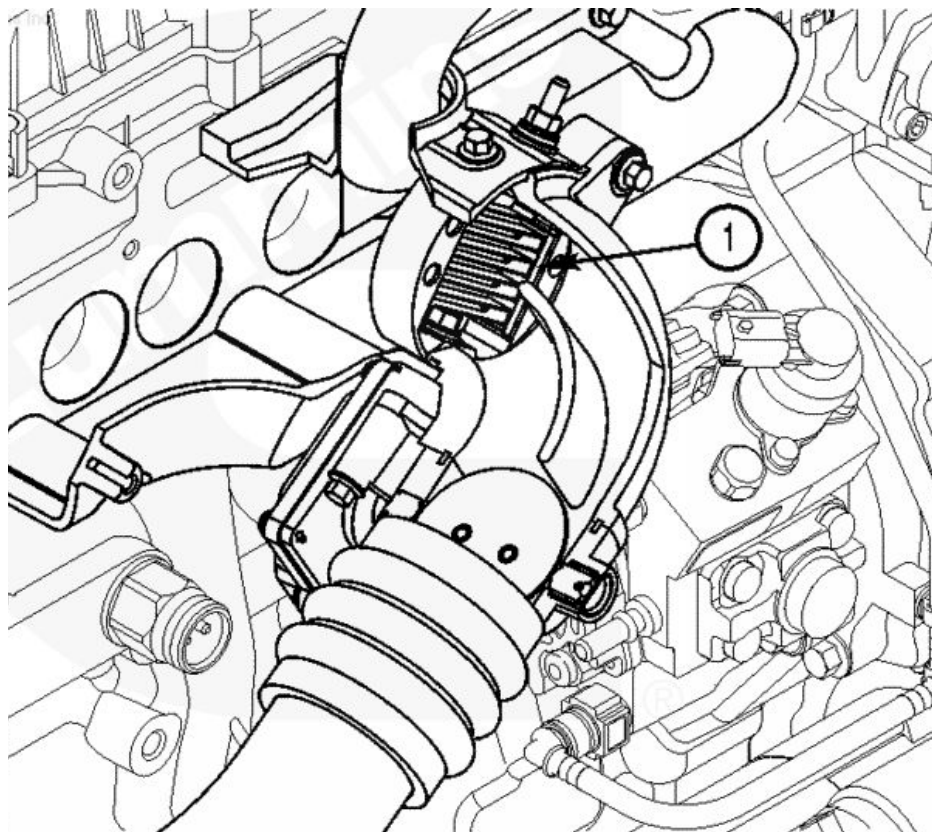


Охлаждение воздуха турбонаддува



- Охлаждение воздуха турбонаддува требуется для всех режимов эксплуатации
- В процессе воздухо-воздушного теплообмена снижается температура воздуха турбонаддува

Нагреватель впускного воздуха

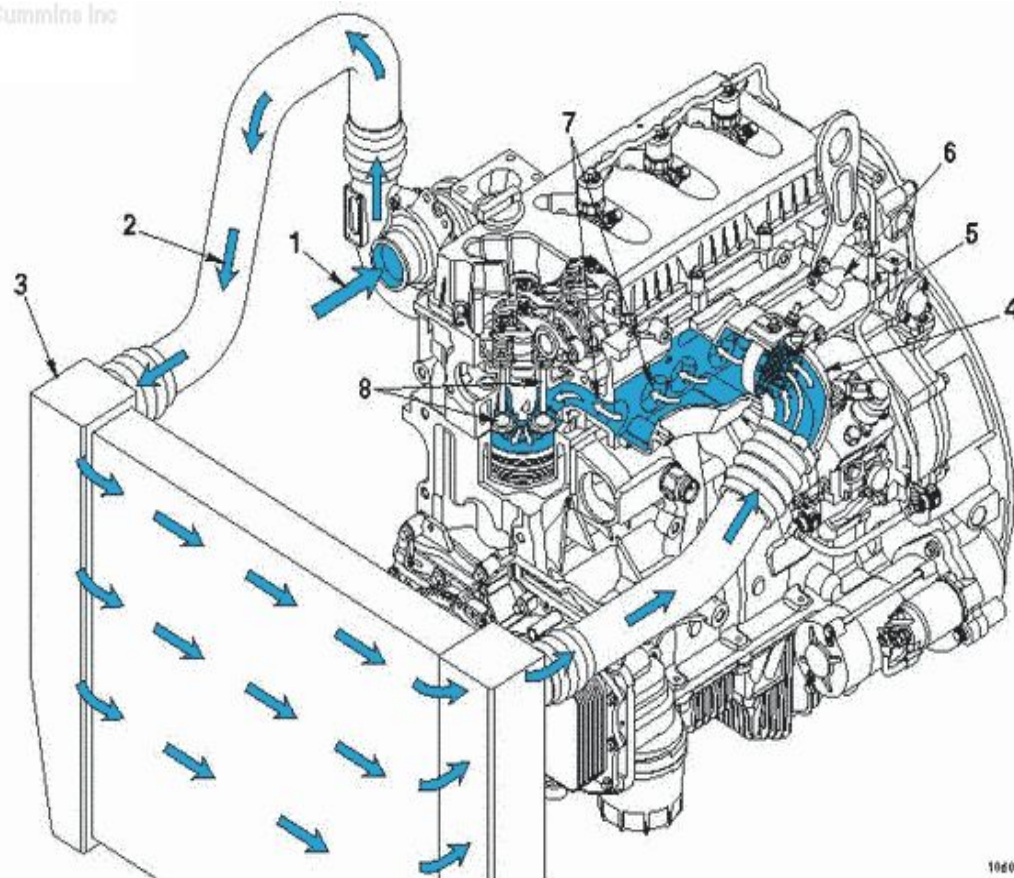


- Неразборный впускной воздухонагреватель
- Внутреннее заземление
- Обеспечивает предварительный нагрев впускного воздуха в холодных окружающих условиях
- Снижает уровень белого дыма при запуске двигателя

Схема впуска воздуха (без рециркуляции ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ)

©Cummins Inc

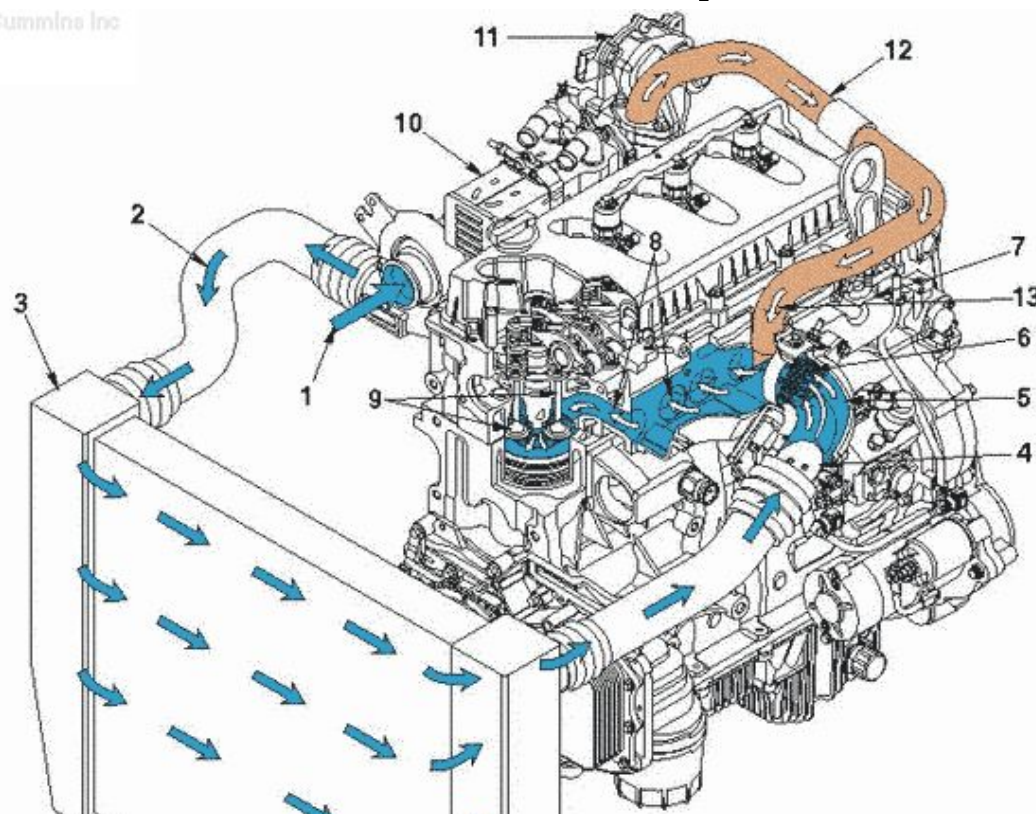
1. Подача впускного воздуха в турбоагнетатель
2. Подача воздуха турбоагнетателя в охладитель воздуха турбонаддува
3. Охладитель воздуха турбонаддува
4. Соединение впускного воздуха
5. Вспомогательное пусковое устройство
6. Впускной коллектор
7. Впускные каналы
8. Впускные клапаны.



10600604

Схема впуска воздуха (с рециркуляцией ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ)

Cummins Inc

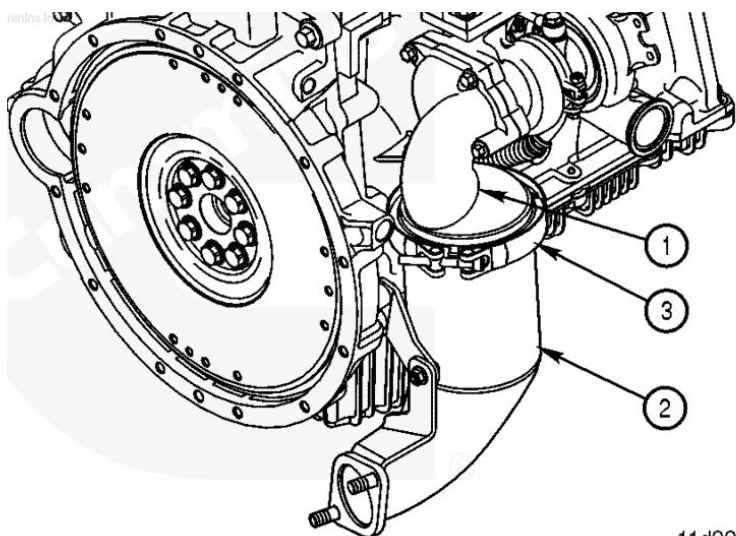


1. Подача впускного воздуха в турбоагнетатель
2. Подача воздуха турбоагнетателя в охладитель воздуха турбонаддува
3. Охладитель воздуха турбонаддува
4. Привод дроссельной заслонки двигателя
5. Соединение впускного воздуха
6. Вспомогательное пусковое устройство
7. Впускной коллектор
8. Разъем впускного клапана
9. Впускные клапаны
10. Охладитель системы РВГ
11. Клапан системы РВГ
12. Перепускной трубопровод РВГ
13. Подача выхлопных газов на впускной коллектор.

Обзор выхлопной системы



Катализатор для дизельных двигателей



- Процедура 011-049 Катализатор доочистки выхлопных газов для дизельных двигателей
- Все двигатели, оборудованные системой РВГ, имеют данный катализатор
- Использует отводимое тепло двигателя для окисления углеводородов в целях снижения уровня выбросов
 - Пассивная доочистка
- Узел катализатора включает:
 - Соединение с выпускным отверстием турбонагнетателя
 - Каталитический элемент
 - Выпускной конический и клиновой зажим