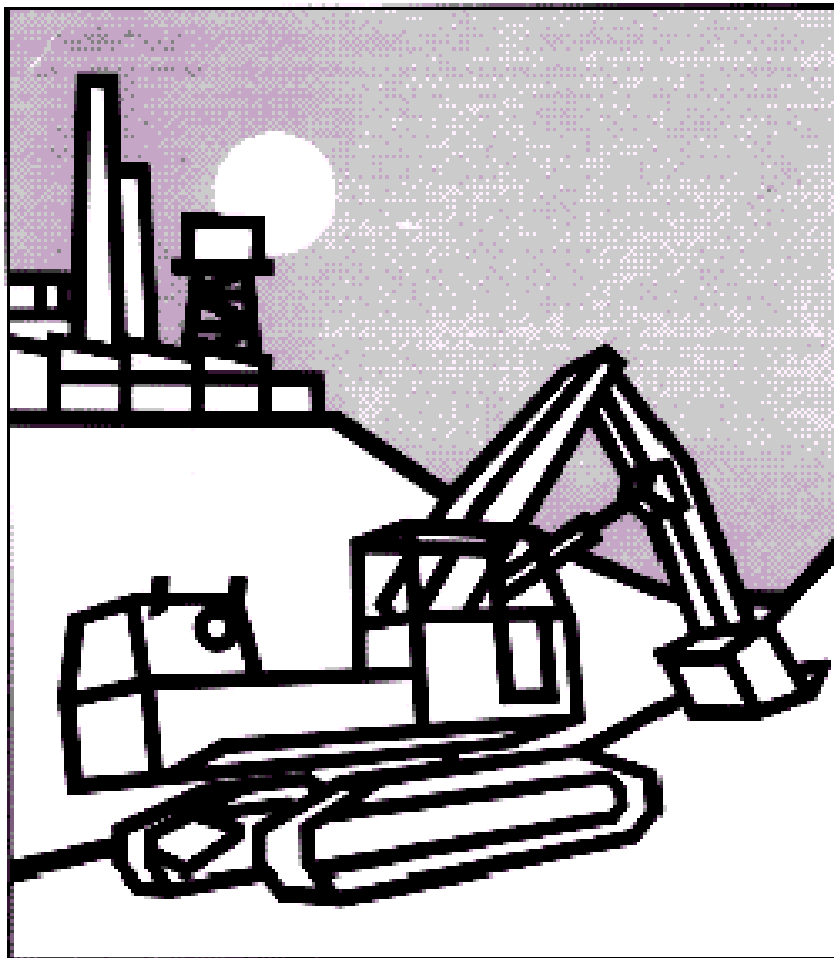


УТА 28

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ



ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ответственность за правильную эксплуатацию двигателя и уход за ним возлагается на оператора. Имеется относительно небольшое количество правил, соблюдение которых, позволит оператору обеспечить максимальную отдачу от дизельного двигателя Cummins.

Общая информация

Обкатка новых и отремонтированных двигателей

Перед отгрузкой с завода - изготовителя дизельные двигатели Cummins испытываются на динамометрах. После отгрузки они готовы к вводу в эксплуатацию в таких применениях, как пожарные грузовые автомобили, аварийные машины и генераторные установки.

Для других случаев применения, двигатель также готов к применению, но оператору предоставляется возможность создать такие условия, при которых будет обеспечиваться оптимальный эксплуатационный ресурс в течение первых 100 часов эксплуатации:

1. Целесообразно осуществлять эксплуатацию двигателя так долго, насколько это возможно при дроссельной заслонке открытой на три четверти во всем диапазоне допустимых нагрузок.
2. Необходимо не допускать длительную эксплуатации двигателя на холостом ходу или при максимальной мощности в течение более пяти минут.
3. Необходимо развивать навыки внимательного наблюдения за приборами, показания которых характеризует работу двигателя при эксплуатации и закрывать заслонку, если температура масла достигнет 250F°(121°C) или если температура охлаждающей жидкости превысит 195F°(91°C).
4. Целесообразно осуществлять эксплуатацию двигателя при таких уровнях мощности, при которых будет обеспечиваться ускорение до числа оборотов, ограниченное регулятором, когда условия эксплуатации потребуют получение большей мощности.
5. В течение периода приработки необходимо проводить проверку уровня масла в течение каждые 8-10 часов эксплуатации.

Новые или отремонтированные двигатели Предпусковые инструкции - первоначальный запуск

Заливка топливной системы

1. Заполните топливный фильтр дизельным топливом с чистотой No.2, которое отвечает требованиям технических условий, приведенным в разделе 3.
2. Снимите всасывающую линию топливного насоса и увлажните шестерни шестеренчатого насоса чистым смазочным маслом.
3. Проверьте и заполните топливные баки.
4. Если инжектор и клапан или другие регулировочные устройства были разрегулированы во время проведения любых работ по обслуживанию, то необходимо их отрегулировать соответствующим образом и только после этого приступить к запуску двигателя.

Заливка системы смазки

Примечание: На двигателя с турбонаддувом, снимите трубопровод подвода масла с турбонагнетателя и проведите предварительную смазку подшипника путем заливки от 2 до 3 унций [от 50 до 60 куб. см] числового смазочного масла. Поставьте на место трубопровод подвода масла.

1. Заполните картер двигателя, доведя уровень масла до отметки «L» (низкий уровень) по штыковому указателю уровня масла. Смотрите технические характеристики масла, приведенные в разделе 3.
2. Снимите пробку с поперечного проходного канала для подачи смазывающего масла на двигателе NH/NT-855, рис.1-1. Снимите пробку с горловины корпуса маслофильтра на двигателях V, рис.1-2, 1-3, 1-4, 1-5 и 1-6. На двигателях KT/КТА19, снимите пробку, которая находится на лицевой стороне корпусе масляного радиатора, рис.1-7.

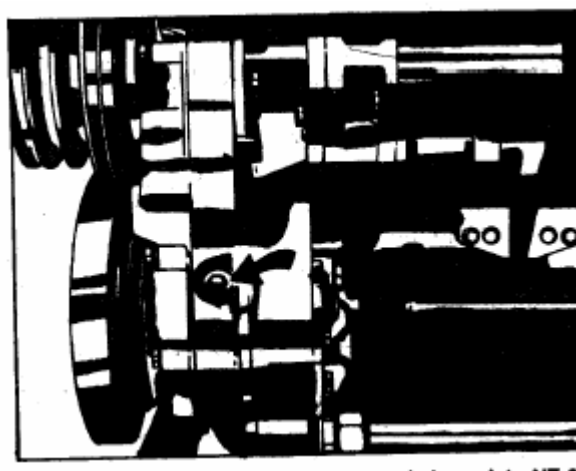


Рис.1-1. (OM1001L). Точка заливки системы смазки - двигатель NT-855 C.I.D

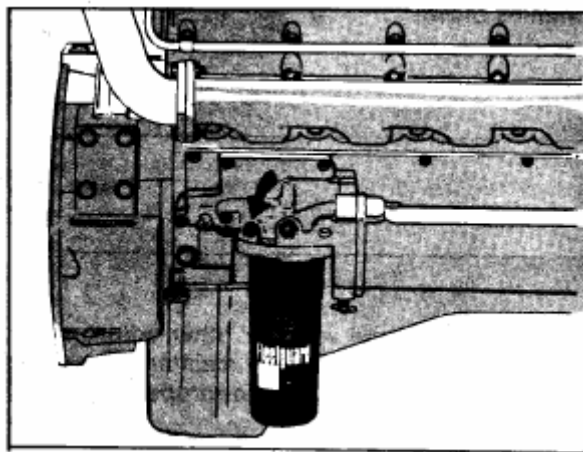


Рис.1-2. (OM1002L). Точка заливки системы смазки - двигатель VT-903 C.I.D

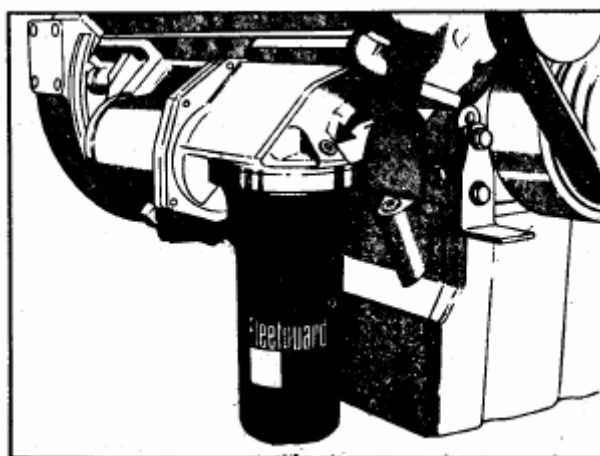


Рис.1-3. (OM1003L). Точка заливки системы смазки - двигатель V/VT-555 C.I.D

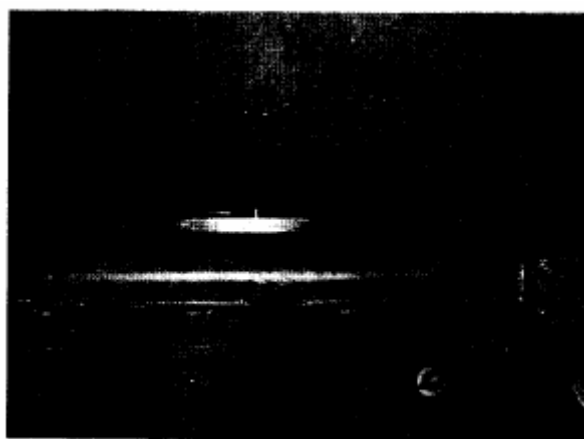


Рис.1-4. (K21902). Точка заливки системы смазки - двигатель КТ / КТА38

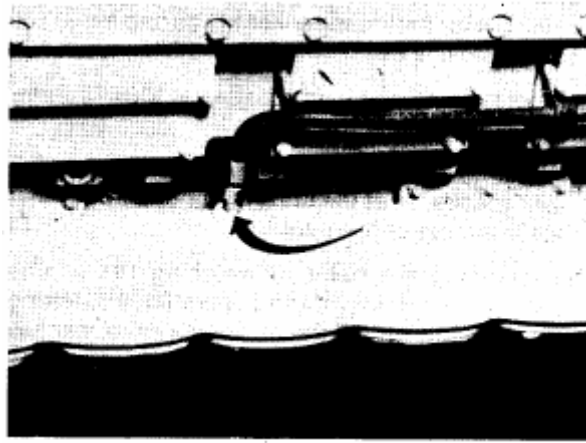


Рис.1-5. (OM202). Точка заливки системы смазки - двигатель КТА50

Внимание: Перед заполнением системы смазки установите маляный фильтр.

3. Подсоедините ручной насос или моторизованный насос к источнику чистого смазывающего масла, а подающую линию к заливочному отверстию в корпусе.

4. Продолжайте заливку и добейтесь минимального давления в системе 30 фунтов на квадратный дюйм [207 кПа].

5. Проворачивайте коленчатый вал двигателя в течение по меньшей мере 15 секунд (чтобы не запустить двигатель, прокручивание необходимо осуществлять с закрытым или отсоединенным запорным клапаном подачи топлива). Внешнее давление масла должно поддерживаться на минимальном уровне 15 фунтов на квадратный дюйм [103 кПа].

6. Отсоедините внешнюю линию подачи масла и поставьте на место пробку. Затяните клапан до соответствующего крутящего момента.

Внимание: При заливке картера необходимо соблюдать чистоту и немедленно вытереть место, где было разлито масло.

7. Залейте картер, доведя уровень масла до отметки «Н» (высокий уровень) по штыковому указателю уровня масла, маслом технические характеристики масла, приведены в разделе 3. Необходимости в изменении вязкости масла или типа масла, как для новых, так и для вновь отремонтированных двигателей нет.

Штыковой указатель уровня масла находится на боковой поверхности двигателя, рис.1-8. На указателе имеются две отметки «Н» (высокий уровень) (1) и «L» (низкий уровень) (2), которые показывают степень заполнения картера. Указатель уровня масла должен находиться в поддоне картера, с которым он был первоначально поставлен. Вместимость масляных поддонов двигателей Cummins зависит от типа устройства и от номера детали поддона. Проверьте калибровку штыкового указателя уровня масла. Если у Вас возникли сомнения, то необходимо обратиться к Вашему дистрибьютору, который должен подтвердить, что у Вас используются соответствующий масляный поддон и штыковой указатель уровня масла с соответствующей калибровкой.



Рис.1-6. (V41816). Точка заливки системы смазки - двигатель V-1710

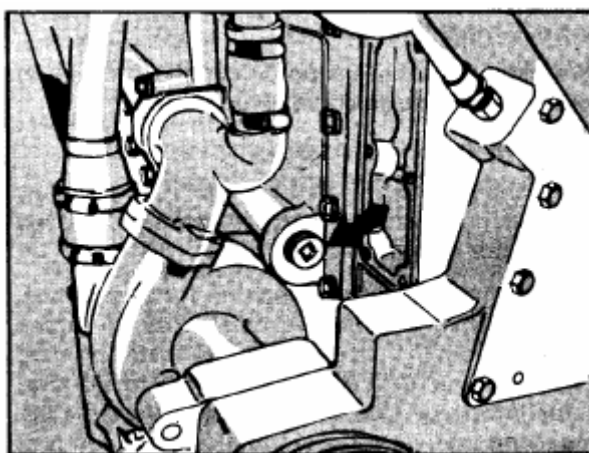


Рис.1-7. (OM1004L). Точка заливки системы смазки - двигатель KT / KTA19 C.I.D

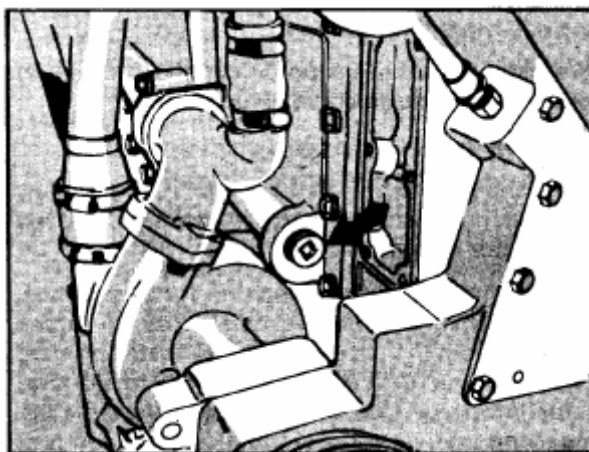


Рис.1-8. (OM100L). Проверка уровня масла в двигателе KT / KTA19

Проверка гидравлического регулятора

Многие двигатели, которые используются в стационарных силовых установках оборудуются топливными насосами с гидравлическими регуляторами. В этих устройствах смазочное масло используется как энергетическая среда. Удельный вес масла должен быть таким же, как и удельный вес масла, используемого в двигателе. Уровень масла в поддоне регулятора должен соответствовать максимальной отметке на штыковом указателе уровня масла.

Примечание: При эксплуатации двигателя в холодных климатических зонах для заливки поддона регулятора необходимо использовать более легкие масла.

Проверка воздушных штуцеров

Проведите проверку воздушных штуцеров, которые находятся на компрессоре и на пневматическом оборудовании, а также на воздухоочистителях и перепускной трубе и убедитесь в том, что они все надежно закреплены и не имеют повреждений.

Проверка подачи охлаждающей жидкости двигателя

1. Снимите крышку радиатора или теплообменника и проведите проверку подачи охлаждающей жидкости двигателя. В случае необходимости долейте охлаждающую жидкость. Технические характеристики хладагента приведены в разделе #3.

2. Проведите визуальный осмотр и убедитесь в отсутствии утечек и откройте запорный клапан водяного фильтра.

Запуск двигателя

Для запуска двигателя необходимо, чтобы в камеру сгорания чистый воздух и топливо подавались в соответствующих количествах и в необходимое время.

Нормальный запуск двигателя

Внимание: Перед пуском необходимо убедиться, что в непосредственной близости от двигателя и оборудования отсутствуют люди.

Если топливная система оборудована устройством остановки двигателя при превышении скорости выше нормальной, то перед тем, как приступить к запуску двигателя, необходимо нажать кнопку сброса / возврата в исходное состояние «Reset».

1. На двигателя, оборудованных устройством предварительной смазки с пневматическим приводом, необходимо открыть воздушный клапан. Это переведет поршень устройства в рабочее состояние в результате чего будут смазываться все движущие части двигателя.

Примечание: На двигателях, оборудованных защитным реле давления масла, необходимо переключатель обвода масла топлива в положении пуска «start» до тех пор, пока давление масла в двигателе не достигнет 7 - 10 фунтов на квадратный дюйм [48-69 кПа], а затем поставить его в рабочее положение «run».

2. Установите дроссельную заслонку в положение холостого хода и отсоедините оборудование, приводимое в действие двигателем.

Предупреждение: Для защиты турбонагнетателя при запуске, не открывайте дроссельную заслонку или не допускайте ускорения скорости вращения вала двигателя выше 1000 об / мин до тех пор, по манометру Вы не установите, что давление масла соответствует давлению холостого хода.

3. Откройте ручной клапан подачи топлива, если Ваш двигатель оборудован таким клапаном. Рис.1-9. Электрический клапан подачи топлива откроется после того, как Вы поставите переключатель в положение ВКЛ (ON). Рукоятка ручного открывания клапана, расположенная на переднем торце электрического клапана, обеспечивает возможность его открывания в случае сбоя в энергоснабжении. Для обеспечения подачи топлива это ручку необходимо повернуть против часовой стрелки до упора. После того, как подача напряжения будет восстановлено, ее необходимо вернуть в нормальное положение.

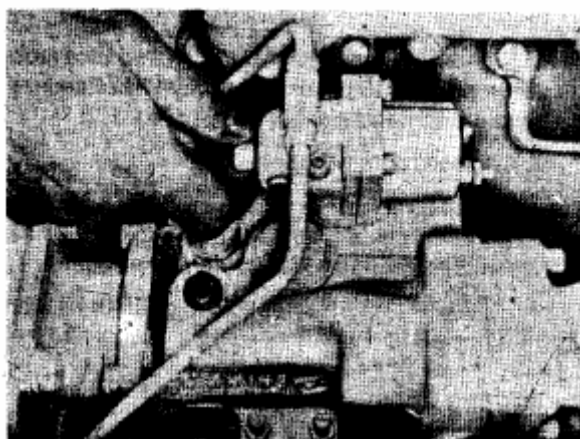


Рис. 1-9. Использование рукоятки ручной подачи топлива

4. Вытяните рычаг расцепляющего механизма компрессии (если двигатель оборудован таким механизмом) и нажмите кнопку пускового устройства или поставьте переключатель в положение пуска «start». После трех или четырех секунд проворачивания коленчатого вала, верните рычаг механизма в исходное положение (если двигатель оборудован таким механизмом) и продолжайте проворачивать вал двигателя до тех пор, пока двигатель не запустится.

Предупреждение: Для предотвращения неисправимых повреждений пускового двигателя, не проворачивайте вал двигателя непрерывно в течение более 30 секунд. Если не двигатель не запустится в течение первых 30 секунд, необходимо выждать одну-две минуты до того, как начать новое проворачивание.

5. При первоначальном запуске, а также после смены масла или замены фильтра, после того, как двигатель проработает несколько минут, необходимо его оставить и выждать 15 минут для того, чтобы масло стекло обратно в масляный поддон. Снова проверьте уровень масла в двигателе. В случае необходимости, добавьте масла до уровня отметки «Н» на штыковой указателе уровня масла. Снижение уровня масла объясняется поглощением масла масляным фильтром. Не допускается эксплуатировать двигатель при уровне масла ниже отметки «L» или выше отметки «Н» на штыковой указателе уровня масла.

Запуск двигателя в холодную погоду

Примечание: При эксплуатации двигателя в холодном климате, для поддержания двигателя в состоянии готовности к работе рекомендуется использовать водяную рубашку.

Подогреватель

Система запальных свеч должна поставлять тепла в цилиндры таким образом, чтобы в цилиндрах развивалась температура достаточная для воспламенения топлива.

С целью обеспечения запуска двигателя при температуре 50F°(10°С) и ниже находит применение нагреватель воздухозаборника.

Конструктивно этот нагреватель состоит из ручного насоса заливки, предназначенного для закачки топлива в всасывающий коллектор и переключателя, предназначенного для включения запальной свечи, которая электрически обогревается от аккумуляторной батареи. При включении свечи топливо в всасывающем коллекторе загорается и нагревает воздух.

Внимание: Не используйте пары легко воспламеняющихся жидкостей в нагревателе. Это может привести к возгоранию.

Для того, чтобы применить нагреватель при запуске двигателя в холодную погоду необходимо выполнить следующее:

1. Установить заслону в положение холостого хода. Поставить тумблер включения запальной свечи в положение ВКЛ (ON). Должна загореться красная индикаторная лампочка.

2. После того, как красная лампочка будет гореть непрерывно в течение 20 секунд, начините проворачивание двигателя. По мере того, как вал двигателя начнет вращаться, включите насос заливки нагревателя и доведите давление топлива до 80 - 100 фунтов на квадратный дюйм [552-693 кПа]. Если произвести заливку до истечения 20 секундного интервала, то это приведет к заливке свечи и нагревания производится не будет.

3. Если двигатель не запустится в течение 30 секунд, необходимо прекратить проворачивание. Выждите одну - две минуты и повторите проворачивание.

4. После того, как двигатель будет запущен, продолжайте медленную закачку, чтобы двигатель ровно работал на холостом ходу. При холодной погоде эту операцию необходимо выполнять 4 - 5 минут или более. Не разгоняйте двигатель.

5. После того, как двигатель прогреется до такого состояния, при котором не будут сбояв между ходами насоса заливки, прекратите закачку. Перекройте подачу топлива и отключите насос. Выключите тумблер запальной свечи (Красная индикаторная лампочка должна погаснуть).

6. Если двигатель не дает признаков запуска во время первых полных трех ходов насоса нагревателя, приложите руку к впускному коллектору и определить степень его нагрева. Если коллектор не нагрелся, то необходимо проверить электрическую проводку. Если проводка исправна, то необходимо снять заглушку 1/8 дюйма (1, рис.1-10), которая находится на коллекторе около запальной свечи. После этого включите тумблер свечи на 15 секунд и наблюдайте за состоянием свечи через отверстие, которое было ранее закрыто заглушкой. Запальная свеча должна раскалиться до белого свечения. Если это не происходит, то проверьте проводку к источнику питания 6 - 12 В (в зависимости того, какой источник используется) и замерьте силу тока, которая должна быть 30-32 ампер (минимум). Если запальная свеча исправна, то необходимо проверить исправность тумблера и резистора (если используется). В случае необходимости неисправный элемент нужно заменить.

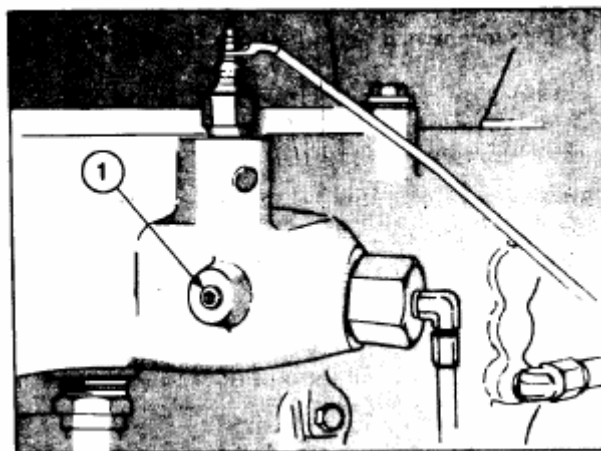


Рис.1-10 (ОМ 1006L). Осмотровое отверстие запальной свечи. Двигатель NT-855 C.I.D.

Примечание: Насос закачки нагревателя, переключатели и резистор располагаются на приборном щитке и должны проверяться во время запуска двигателя.

Вспомогательные средства для запуска в холодную погоду, одобренные к применению в двигателях Cummins, обеспечивают запуск двигателя при температурах до -25°F (-32°C).

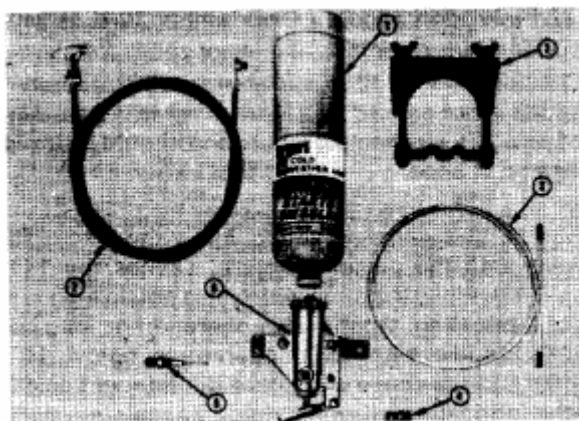


Рис.1-11 (ОМ 1007L). Ручной клапан

Предупреждение: Не предпринимайте попыток использования для запуска паров смесей пожароопасных веществ. Не используйте в качестве вспомогательных средств для запуска на двигателях, оборудованных системой запальной свечи, источники открытого пламени.

Ручной клапан

Ручной клапан, показанный на рис.1-11 состоит из корпуса клапана (6), струбцины (2) и нейлоновой трубки (3). Цилиндр для топлива (1), форсунка (5) и управляющее устройство должны заказываться отдельно.

Для управления работой ручным клапанов, в случае необходимости, могут использоваться стандартные тросы управления тягой или заслонкой.

Электрический клапан

Электрический клапан (рис.1-12) состоит из корпуса (7), колена, изогнутого под углом 90°, нажимной кнопки - выключателя (6) и нейлоновой трубки. Термостат, установленный на выпускном коллекторе двигателя, отключает клапан, когда патрубок при работе двигателя нагреется. Цилиндр для топлива (1) и форсунка (4) в случае необходимости должны заказываться отдельно. Для того, чтобы сделать заказ необходимо обратиться к каталогу.

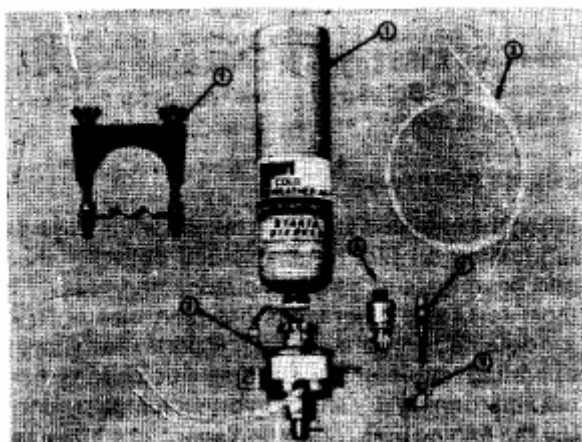


Рис.1-12 (ОМ 1008L). Электрический клапан.

Рекомендации по установке

Форсунка должна устанавливаться в воздухозаборе двигателя или на впуске. Она предназначена для того, чтобы обеспечивать равномерное распределение подаваемого топлива в каждый цилиндр. Отверстия на форсунке расположены под углом 180 градусов относительно друг друга и должны при установке ориентироваться таким образом, чтобы брызги распыленного топлива двигались в коллекторе по «длинной траектории». Если форсунка будет расположена неправильно, то струя будет двигаться поперек коллектора.

Рекомендуемая техника запуска с использованием вспомогательного устройства запуска «Fleetguard»

1. Установите заслону на холостой ход.
2. Отсоедините устройство приводимое в действие двигателем от двигателя и удостоверьтесь, что редуктор находится в нейтральном положении.
3. Откройте ручной клапана подачи топлива или включите электрический клапан, в зависимости от того, какой из клапанов используется.
4. Включите пусковое устройство и во время прокручивания и подавайте отмеренные (дозированное) количества пускового жидкого топлива до тех пор, пока двигатель не будет ровно работать на холостом ходу.

Использование пускового жидкого топлива без дозирующего оборудования

1. Наливайте пусковое жидкое топливо тонкой струей в заборник воздушного очистителя. Второй человек в это время должен прокручивать двигатель.

Внимание: Никогда не работайте с пусковым жидким топливом около источников открытого пламени. Никогда не используйте его в нагревательном оборудовании или в отопительном оборудовании с распылительными горелками. Не вдыхайте дымы. Использование очень большого количества этого вида топлива приведет к тому, что в двигателе может развиться очень высокое давление, может иметь место детонация или двигатель начнет работать на скоростях, повышающих предельно допустимые скорости.

2. Дымы, образующиеся при запуске вспомогательного средства запуска, будут попадать в воздухозаборник и холодный двигатель должен запуститься без каких-либо трудностей.

Внимание: Вспомогательные пусковые устройства, работающие на дизельном топливе а также пусковые устройства, в которых используются легкоиспаряющиеся виды топлива не должны применяться в оборудовании, эксплуатируемом в подземных шахтах или туннелях. Если двигатель имеет такое оборудование, то возможность использования вспомогательных пусковых устройств должна быть согласована с местным Бюро по шахтам.

Прогрев двигателя

После того, как двигатель будет запущен, должно пройти определенное время, для того, чтобы между валами и подшипниками, а также между поршнями и гильзами цилиндра образовалась устойчивая пленка из смазывающего масла. Наиболее оптимальные зазоры между подвижными частями достигаются только после того, как все детали двигателя достигнут нормальной рабочей температуры. Для того, чтобы исключить заедание поршней в гильзах и исключить возможность провертывания сухих валов в сухих подшипниках необходимо двигатель доводить до рабочего состояния постепенно путем его прогрева.

В некоторых видах аварийного оборудования (например, двигатели пожарных насосов) необходимость в прогреве двигателя отпадает, поскольку такое оборудование устанавливается, как правило, внутри обогреваемых зданий. Вместе с тем, необходимо учесть, что для запуска двигателя с паразитными нагрузками, такими как пожарные насосы, температура охлаждающей жидкости должна быть минимум 120F° (49° C).

Число оборотов коленчатого вала двигателя

Все двигателя Cummins оборудуются регуляторами, которые предотвращают возможность превышения минимального числа оборотов коленчатого вала или возможность снижения наперед заданного номинального числа оборотов.

Регулятор выполняет две функции. Во-первых, он обеспечивает подачу топлива, необходимо для обеспечения работы двигателя на холостом ходу, когда заслонка находится в положении холостого хода. Во-вторых, регулятор обеспечивает обход регулятора и прекращение подачи топлива, если количество оборотов двигателя превысит максимальное номинальное число оборотов.

Число оборотов, приведенное в таблице 1-1 являются для двигателей номинальными при максимальном количестве оборотов и номинальной подаче топлива.

Примечание: Двигателя во многих применениях используется при числе оборотов, меньших, чем максимальное номинальное количество оборотов. Проверьте данные на табличке с техническими данными.

Силовые генераторы предназначены для эксплуатации при определенном регулируемом числе оборотов коленчатого вала двигателя.

Таблица 1-1: Число оборотов коленчатого вала двигателя

Модель двигателя	Максимальное номинальное число оборотов
Все модели NH, NT, 855-R, 855-L	2100
Все модели NH, NT	2300
V-903	2600
VT-903	2400
V-378, V-504, V-555	3000
V-378, V-504, V-555	3300
V1710, V-1710-L	2100
KT19	2100
KTA19	2100
KT38	2100
KTA38	2100
KTA50	2100

Температура масла

Температура масла, определяемая по термометру должны обычно находиться в пределах от

180F°(82°С) до 225F°(107°С). При работе под полной нагрузкой температура масла кратковременно может достигать 240F°(116°С), тем не менее эту ситуацию не следует рассматривать как аварийную.

Предупреждение: Любое неожиданное увеличение температуры масла не связанное с увеличением нагрузке является предупреждающих признаком возможной механической неисправности. В связи с этим, необходимо немедленно установить причину этого явления.

При прогреве, нагрузка к двигателю должна прикладываться постепенно и до тех пор, пока температура масла не достигнет 140F°(60°С). До тех пор, пока масло остается в холодном состоянии, оно не обладает оптимальной смазывающей способностью. Длительная непрерывная работа и длительная работа на холостом ходу при температуре масла ниже 140F°(60°С) может привести к разжижению масла в картере и к его окислению, что, в свою очередь, приведет к ускорению износа двигателя.

Таблица 1-2: Давление масла, фунт на квадратный дюйм [кПа] @ 225F° (107° C).

Серия двигателей	Минимальное число оборотов на холостом ходу	Номинальное число оборотов
NH/NT	8 [55]	40 / 70 [276 / 483]
Big Cam II	8 [55]	25 / 45 [172 / 310]
VT-350, V-903, VT-903	5 [34]	40 / 65 [276 / 448]
V/VT-378, V/VT-504, V/VT-555	10 [69]	50 / 90 [345 / 620]
V/VT/VTА-1710	15[103]	50 / 90 [345 / 620]
КТ/КТА19	15 [103]	45 / 70 [310 / 483]
КТ/КТА38 @ 2100 об/мин	15 [103]	45 / 70 [310 / 483]
КТ/КТА38 @ 1500, 1800 или 1950 об/мин	15 [103]	40 / 70 [276 / 483]
КТ/КТА50 @ 2100 об/мин	20 [138]	45 / 70 [310 / 483]
КТ/КТА50 @ 1500 или 1800 об/мин	15 [103]	40 / 70 [276 / 483]

Температура воды

Рабочие части двигателя наиболее равномерно расширяются и обеспечивают оптимальные масляные зазоры при температура воды от 160F° (71° C) до 200F° (93° C). Максимальная температура охлаждающей воды не должна превышать 200F° (93° C).

Содержите в хорошем состоянии термостаты в двигателе при его эксплуатации летом и зимой, избегайте работы на холостом ходу длительное время и предпринимайте необходимые меры для поддержания температуры на желательном уровне не превышающем 160F° (71° C). Если двигатель эксплуатируется в холодное время года, то необходимо закрывать жалюзи радиатора или закрывать часть радиатора, чтобы не допустить переохлаждения или даже замерзания.

Давление масла

Нормальные значения давления масла в фунтах на квадратный дюйм [кПа] при температуре 225F° (107° C) приведены в таблице 1-2.

Примечание: давление масла в отдельных типах двигателей может отличаться от тех значений, которые приведены в таблице. Для того, чтобы определить нормальное

давление для таких двигателей, необходимо наблюдать за показаниями приборов и регистрировать из показания, когда двигатель вводится вновь в эксплуатацию и во время эксплуатации. (Высокое давление масла в начале эксплуатации не является признаком неисправности двигателя). Для целей регистрации и для получения более точных данных, показания приборов должны сниматься сразу же после замены масла.

Эксплуатация двигателей на больших высотах

Некоторые двигатели при эксплуатации на больших высотах практически «задыхаются», что приводит к снижению выходной мощности. Это связано с тем, что на таких высотах воздух разрежен и его не хватает, чтобы обеспечить процесс горения топлива в том же объеме, как на уровне моря. Эти потери составляют приблизительно 3 процента на каждые 1000 футов

[304,8 м] над уровнем моря. Для того, чтобы предотвратить появления дыма и перерасхода топлива, двигатели на больших высотах необходимо использовать при пониженных нагрузках.

Случаи применения двигателя с отбором мощности при использовании VS топливного насоса РТ (тип G)

Рычаг регулятора топливного насоса используется для изменения стандартного регулируемого числа оборотов вала двигателя с номинального числа оборотов на промежуточное число оборотов отбора мощности.

Когда переключение производится со стандартного числа оборотов вала двигателя на число оборотов отбора мощности и если двигатель работает в режим холостого хода при стандартном положении заслонки, то необходимо выполнить следующее:

1. Установите рычаг регулирования скорости VS в рабочее положение.
2. Зафиксируйте стандартную заслонку в полностью открытом положении.
3. Включите необходимые устройства для обеспечения отбора мощности.

Для возврата к работе в обычном режиме, необходимо выполнить следующее:

1. Отключите необходимые устройства для обеспечения отбора мощности.
2. Верните заслонку в положение холостого хода.
3. Зафиксируйте рычаг управления оборотами в положении, соответствующем максимальному количеству оборотов двигателя.

Остановка двигателя

Перед остановкой двигатель должен несколько минут работать на холостом ходу.

Перед остановкой двигатель должен от 3 до 5 минут работать на холостом ходу. Это необходимо для того, чтобы смазывающее масло и вода снизили температуру камеры сгорания, подшипников, валов и т.д. Это особенно важно для двигателей с турбонаддувом.

Турбонагнетатель имеет в своей конструкции подшипники и сальники, которые нагреваются выхлопными газами, которые выходят из камеры сгорания. Пока двигатель работает, то тепло отводится за счет циркуляции масла, но если двигатель неожиданно остановиться, то температура турбонагнетателя может подняться до 100F° (38°C). Такое резкое увеличение температуры может привести к заеданию подшипников или выводу из строя сальников.

Не эксплуатируйте двигатель слишком долго на холостом ходу.

При длительной работе на холостом ходу температура камеры сгорания падает так низко, что топливо перестает полностью сгорать, что отрицательно влияет на работоспособность двигателя. Это связано с тем, что продукты, образующиеся в результате неполного сгорания топлива, забивают распыляющие отверстия инжектора, налипают на кольца поршня, что может привести к застреванию клапанов.

Если температура охлаждающей жидкости будет слишком низкой, то сырое топливо будет смывать смазывающее масло со стенок цилиндра и разбавлять масло в масляном поддоне, в результате чего все движущиеся части двигателя будут плохо смазываться.

Если двигатель не используется, то его надо остановить.

Для того, чтобы остановить двигатель необходимо переключатель поставить в положение ВЫКЛ (OFF)

Полная остановка двигателя осуществляется путем установки переключателя на моделях оборудованных электрическим клапаном установки в положение ВЫКЛ или путем установки ручного клапана в положение остановки. Установка переключателя, который обеспечивает управление электрическим клапаном установки в положение ВЫКЛ обеспечивает остановку двигателя, если только кнопка обхода, расположенная на клапане остановки не заблокирована в положении «открыто». Если на электрическом клапане выключения двигателя имеется рукоятка ручного обвода, то для того, чтобы остановить двигатель, ее необходимо повернуть до упора против часовой стрелки. Обратитесь к разделу «Процедура обычного запуска». Клапан не может быть повторно открыт с помощью переключателя до тех пор, пока он не будет полностью остановлен. Тем не менее, если двигатель оборудован клапаном быстрого запуска, то его повторный запуск может быть осуществлен и до полной остановки двигателя.

Предупреждение: Никогда не оставляйте переключатель или кнопку обвода в положении открывания клапана или в положении «работа», когда двигатель не работает. В случае переполнения баков, это будет приводить к тому, что топливо будет попадать в цилиндры, вызывая гидравлический удар.

Немедленно остановите двигатель в случае поломки любой детали

Практически все неисправности характеризуются определенными признаками, за которыми должен внимательно следить оператор и который должен остановить двигатель до того, как какая - либо деталь выйдет из строя и приведет к поломке всего двигателя. Многие двигатели были сохранены, только потому, что оператор внимательно наблюдал за их состоянием и определил по соответствующим признакам (резкое падение масла, необычные шумы и т.д.), что необходимо провести его немедленную остановку.

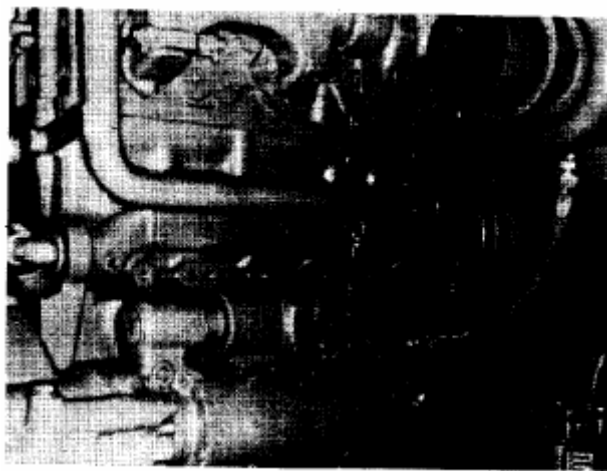


Рис.1-13. (OM1010L). Точки слива системы охлаждения - двигатель NT-855 C.I.D.

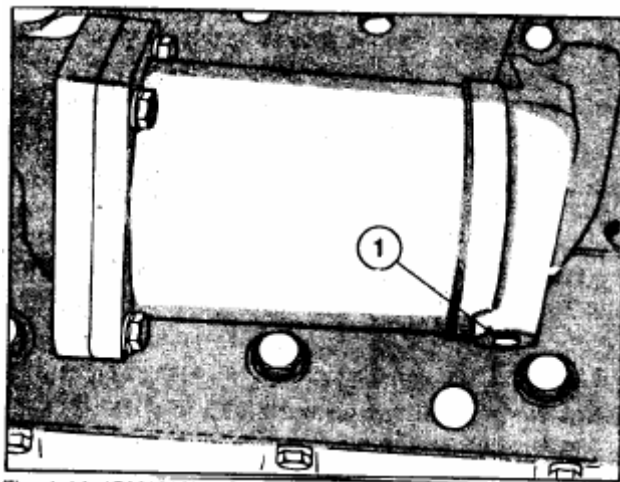


Рис.1-14. (OM1012L). Точки слива системы охлаждения (сторона масляного радиатора) - двигатель VT- 903 C.I.D.

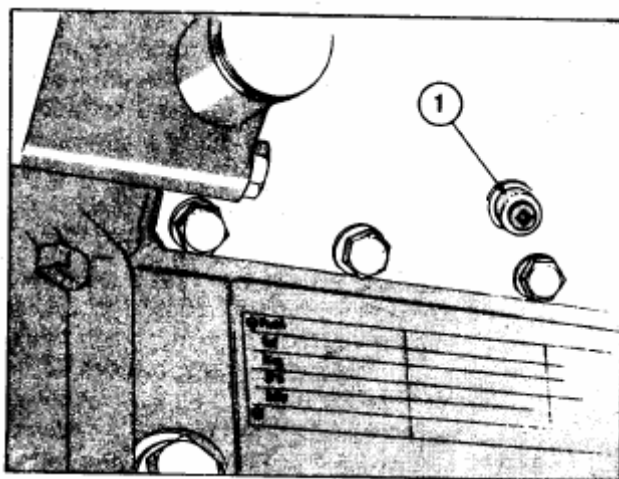


Рис.1-15. (OM1013L). Точки слива системы охлаждения (левая сторона блока) – двигатель V / VT- 555 C.I.D.

Меры защиты при эксплуатации при холодной погоде

1. При эксплуатации двигателя при холодной погоде, рекомендуется использовать антифризы с ингибиторами ржавчины. Смотрите раздел 3.

2. Слейте охлаждающую жидкость из блока цилиндров и головок. Эта операция на всех двигателях осуществляется путем открывания сливных кранов и съема сливных пробок, как показано на рисунках с 1-13 по 1-19. Если используется воздушный компрессор (рисунок.1-20), теплообменник или другие охлаждаемые водой позиции, то откройте сливные краны и пробки, имеющиеся на них. Если слив не произвести, то это может привести к серьезным повреждениям оборудования при морозной погоде.

3. Двигатели, предназначенные для эксплуатации в холодную погоду, для поддержания температуры с целью обеспечения эксплуатации двигателя с полной нагрузкой при запуске могут оснащаться нагревателями, погружаемыми в подогреваемую воду, и нагревателями масла.

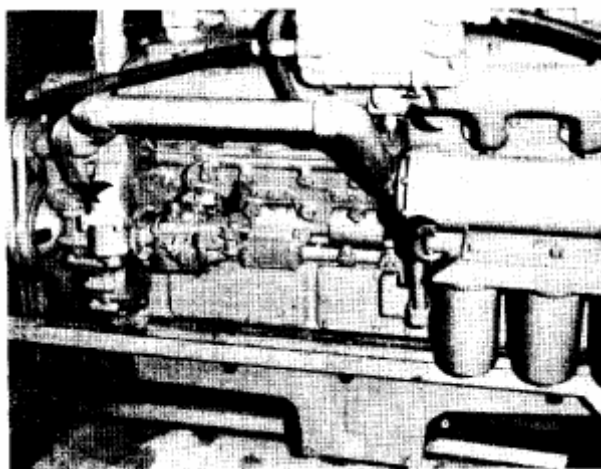


Рис.1-16. (V40033). Точка слива системы охлаждения - двигатель V/VT-1710

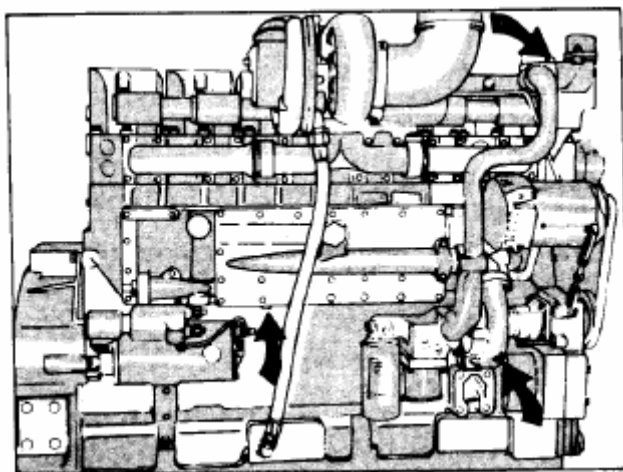


Рис.1-17. (OM109L). Сливные отверстия системы охлаждения -
двигатель КТ / КТА - 19 С.І.Д.

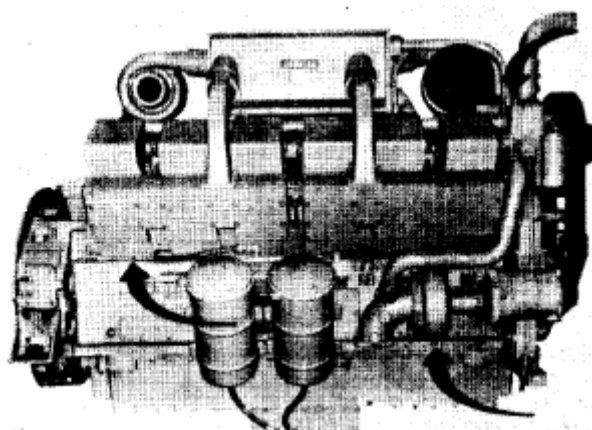


Рис.1-18. (K21903). Точка слива системы охлаждения - двигатель КТ (А) 38

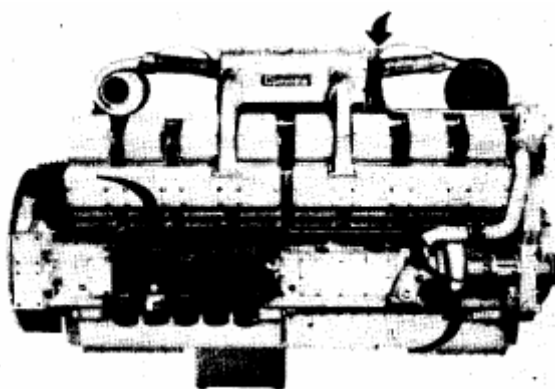


Рис.1-19. (OM203). Сливные отверстия системы охлаждения - двигатель КТА 50

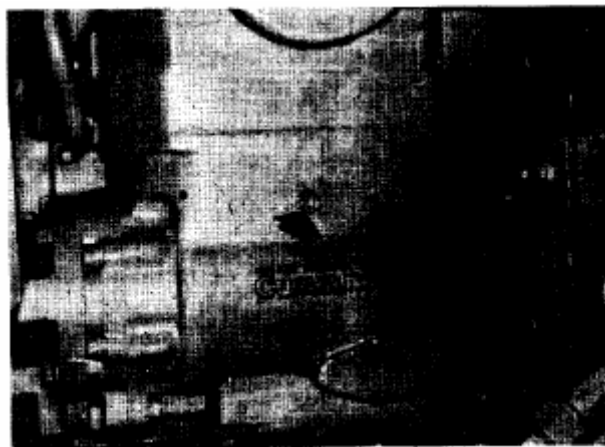


Рис. 1-20. (K21904). Слив охладителя двухцилиндрового воздушного компрессора

Эксплуатация двигателя в холодную погоду

Для получения удовлетворительных характеристик дизельного двигателя, эксплуатируемого при низких температурах окружающей среды, необходимо провести некоторые изменения в двигателе, а также доработать окружающего оборудования, изменить практические приемы эксплуатации и порядка обслуживания. Чем ниже температура, тем большие изменения необходимо проводить, но даже после внесения доработок, двигатель должен оставаться пригодным для работы в более теплом климате без существенных изменений. Нижеприведенная модификация предназначена для владельцев двигателя, операторов и обслуживающего персонала и посвящена тому, какие модификации должны быть произведены для того, чтобы получить удовлетворительные характеристики их дизельного двигателя.

Необходимо выполнить три основных мероприятия.

1. Удовлетворительные характеристики двигателя при запуске могут быть получены путем применения практического и заслуживающего доверия прогрева двигателя и оборудования.

2. Двигатель и оборудование должны быть независимыми, насколько это возможно, от внешних влияний.

3. Модификации должны быть такими, которые обеспечивают поддержание эксплуатационных температур с минимальным увеличением степени обслуживания оборудования и принадлежностей.

Если не удастся поддержать температуру двигателя на необходимом уровне, то это приведет к увеличению стоимости обслуживания, вследствие увеличения износа двигателя, ухудшения характеристик и формирования слоя нагара большей толщины, формирования пленок в результате окисления и полимеризации топлива и масла и других отложений. Специальные меры для преодоления влияния низких температур абсолютно необходимы, но те мероприятия, которые необходимо проводить для обеспечения эксплуатации в более темном климате, как правило, минимальны. Большинство из принадлежностей должны быть спроектированы таким образом, чтобы они могли

демонтироваться таким образом, в результате которого будет оказываться минимальное влияние на двигатель, когда эти принадлежности не используются.

Имеется два наиболее используемых термина, связанных с подготовкой оборудования для эксплуатации при низких температурах. Это «Приспособление к эксплуатации в зимних условиях» и «Приспособление к эксплуатации в арктических условиях».

Приспособление к эксплуатации в зимних условиях двигателя и/или компонентов для обеспечения запуска и эксплуатации при очень низких температурах заключается в следующем:

1. Использование правильно выбранных материалов.
2. Проведение соответствующей смазки с использованием низкотемпературных смазочных масел.
3. Защита от действия воздуха с низкой температурой. Температура металла не должна изменяться, а должна изменяться скорость теплового рассеяния.
4. Использование топлива соответствующего сорта для самых низких температур.
5. При проведении запуска при пониженных температурах, необходимо обеспечить проведения мероприятий, обеспечивающих повышение температуры блока двигателя и его компонентов до минимум - 25F° (-32 °C).
6. Использование внешних источников тепла.
7. Применение электрического оборудования, способного работать при минимальных ожидаемых температурах.

Приспособление к эксплуатации в арктических условиях накладывает особые требования к материалам конструкции и к техническим характеристикам компонентов, использование которых необходимо для обеспечения удовлетворительной работы двигателя в условиях предельно низких температур - 64F° (-54 °C). Для того, чтобы получить необходимые специальные позиции, обращайтесь в компанию Cummins Engine Company, Inc.

Для получения дополнительной информации по эксплуатации двигателя при холодной погоде, обращайтесь к Бюллетеню обслуживания No. 3379009 «Эксплуатация двигателя при холодной погоде», который можно получить у ближайшего дистрибьютора или дилера компании Cummins.

Предупреждение: В двигателях Cummins Engine не рекомендуется использовать «Не протекающие» антифризы. Несмотря на то, что эти антифризы химически совместимы с средствами обработки воды, тем не менее « не протекающие» реагенты могут забить фильтры охлаждающей среды и сделать их не эффективными.

Двигатели для промышленных пожарных насосов

Двигатели пожарных насосов построены и применяются в условиях, установленных такими агентствами, как Underwriters Laboratory и Factory Mutual Research. В связи с этим, оригинальные детали, поставленные потребителю, не будут отличаться по своим качественным характеристикам от качественных характеристик, одобренных этими агентствами. Нижеприведенные инструкции являются специальными условиями применения и должны использоваться вместе с инструкциями, приведенными выше.

Первоначальный запуск.

Примечание: Перед проведением первоначального запуска необходимо связаться со службой, отвечающей за эксплуатацию противопожарной системы. Руководители этой службы должны дать согласие на проведение обслуживания или ремонта. Перед тем как приступить к выполнению работы, необходимо убедиться в том, что линии, обеспечивающие подачу воды от пожарного насоса и к нему подсоединены, они открыты, а в насосе имеется воды.

1. Закройте все сливные отверстия системы охлаждения.
2. Снимите крышку теплообменника, проверьте наличие охлаждающей жидкости в двигателе или залейте ее. Откройте впускные и выпускные клапаны водяного фильтра.
3. Проведите предварительную смазку двигателя. Для проведения смазки необходимо использовать смазывающее масло, отвечающее техническим требованиям API по классу CD или CC и обладающие вязкостью SAE 15W40 или 20W40. Для того, чтобы провести смазку двигателя с турбонаддувом, необходимо отсоединить линию впуска масла и добавить в корпус от 2 до 3 унций [60 куб. см] чистого масла для смазки двигателя.
4. Проверьте уровень масла в картере и доведите его до отметки «Н» по штыковому указателю уровня масла.
5. Отсоедините электрическую подводку топливного насоса и проверните коленчатый вал двигателя, сделав два цикла, с помощью контроллера пожарного насоса. При проведении этой операции, необходимо, чтобы клеммы проводки электромагнита насоса не прикасались к корпусу двигателя.
6. Поверните винт регулировки регулятора холостого хода против часовой стрелки на 6 оборотов. При таком положении винта регулировки, двигатель будет работать на

холостом ходу или при числе оборотов, близких к числу оборотов двигателя при его работе на холостом ходу.

На моделях с турбонаддувом, удаление цилиндра задержки дросселирования и демонтаж кронштейна с топливного насоса будет обеспечивать работу двигателя на холостом ходу.

7. Число оборотов холостого хода может регулироваться. Поворот винта регулирования оборотов холостого хода против часовой стрелки уменьшает число оборотов в минуту, а против часовой стрелки - увеличивает число оборотов в минуту.

8. Удостоверьтесь, что система масла смазки находится под давлением.

9. Включите двигатель и дайте ему поработать 8 - 10 минут. Удостоверьтесь в отсутствии утечек, необычных шумов или других признаков несоответствующей работы. Для того, чтобы отключить термостат (ы), двигатель должен работать достаточно долго.

10. Выставьте положение выключателя остановки двигателя при превышении скорости вращения вала двигателя. Смотрите раздел по выключателям остановки двигателя при превышении скорости вращения вала, приведенный ниже.

11. Остановите двигатель и проверьте уровень масла в двигателе и в баке - расширителе охлаждающей жидкости. Долейте жидкость в случае необходимости. Очистите фильтр сырой воды.

12. Запустите двигатель и отрегулируйте число оборотов двигателя, чтобы они соответствовали рабочей скорости пожарного насоса.

13. С помощью соответствующего регулятора отрегулируйте давление сырой воды для получения необходимого давления.

14. В случае необходимости проведите повторную регулировку числа оборотов двигателя.

15. После того, как число оборотов двигателя и давление воды будет отрегулировано, зафиксируйте положение рычага регулятора в необходимом положении на моделях с естественным засосом воздуха и винта регулирования скорости вращения на моделях с турбонагнетателем.

16. Остановка двигателя. Свяжитесь со службой, отвечающей за эксплуатацию противопожарной системы, и сообщите, что двигатель готов к эксплуатации. Подпишите подпись на документе о приемке.

Обычная эксплуатация

Работоспособность двигателя должна проверяться, по меньшей мере, один раз в месяц, если только страховое агентство или владельцы не будут требовать более частой проверки. Работоспособность двигателя должна проверяться в течение времени, заранее установленного страховым агентством или в течение 5 минут после стабилизации

температуры охлаждающей жидкости перед остановкой. Двигатель запускается и останавливается под нагрузкой. На двигатель, электрическая разводка которых выполнена по принципиальной схеме 3031644, аварийное сигнальное устройство высокой температуры воды срабатывает после остановки при закипании воды. Принципиальная схема 3031644 была заменена принципиальной схемой 3036570, которая позволяет исключить возможность возникновения такой ситуации. Принципиальная схема разводки 3036570 приводится в разделе «Принципиальные схемы электрической разводки двигателя».

При эксплуатации двигателя необходимо постоянно следить за уровнем масла и воды, который должен поддерживаться в соответствии с установленными требованиями, а также за тем, чтобы удельный вес электролита аккумуляторной батареи оставался в пределах технических требований, установленных изготовителем аккумуляторной батареи.

Остановка двигателя

Полная остановка двигателя осуществляется путем установки переключателя, находящегося на контроллере в положения выключения «OFF». Установка переключателя в это положение обеспечивает остановку двигателя, если только рукоятка обвода (1, рис. 1-21) на запорном клапане топливного насоса не находится в положении «открыто». Если при эксплуатации двигателя используется эта кнопка, то для того, чтобы остановить двигатель эту рукоятку необходимо повернуть против часовой стрелки до упора. После этого, необходимо установить переключатель в положение «авто», чтобы он был готов к автоматическому запуску, если это понадобится.

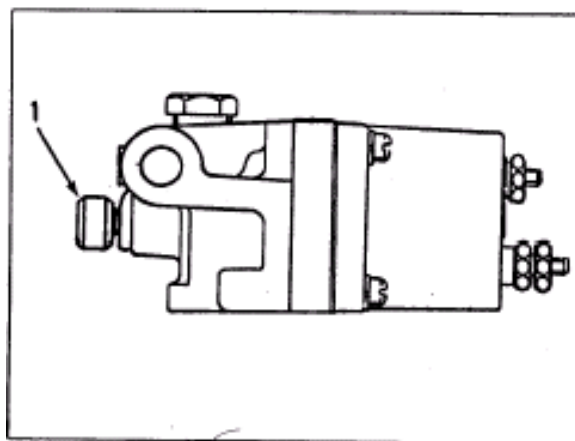


Рис. 1-21 (OM21000). Рукоятка запорного клапана топливного насоса

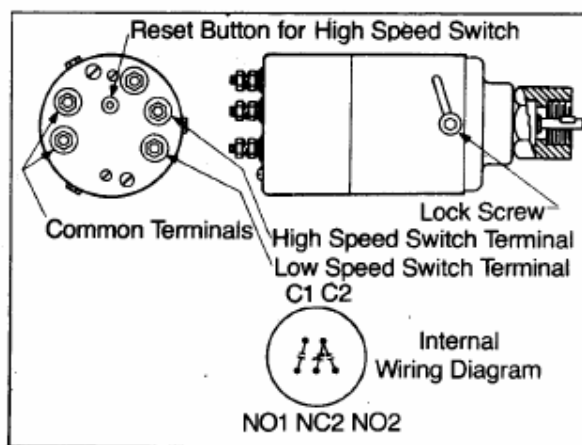


Рис. 1-22. (CGS27). Механический выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов.

- 1 - Reset button for High Speed Switch - кнопка сброса / возврата в исходное состояние переключателя включения высокой скорости;
- 2 - Common terminals - клеммы «общие»;
- 3 - Lock screw - стопорный винт;
- 4 - High Speed Switch Terminal - клемма включения высокой скорости;
- 5 - Low Speed Switch Terminal - клемма включения низкой скорости;
- 6 - Internal Wiring Diagram - принципиальная схема внутренней электрической разводки

Механический выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов.

Некоторые двигатели пожарных насосов оборудованы механическим выключателем выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов. Смотрите рис.1-22.

Так находит применение тахометр ST-1224 с отношением скоростей 2:1, который обеспечивает только включение переключателя скорости (рис.1-23). Это устройство обеспечивает включение переключателя скорости при удвоении скорости двигателя. Установка этого устройства вместо существующего тахометра позволяет провести регулирование переключателя скорости на число оборотов немного превышающее 1/2 числа оборотов двигателя и насоса. Применение этого устройства обеспечивает поддержание скорости в пределах безопасного диапазона скоростей при условии выполнения соответствующих регулировок.

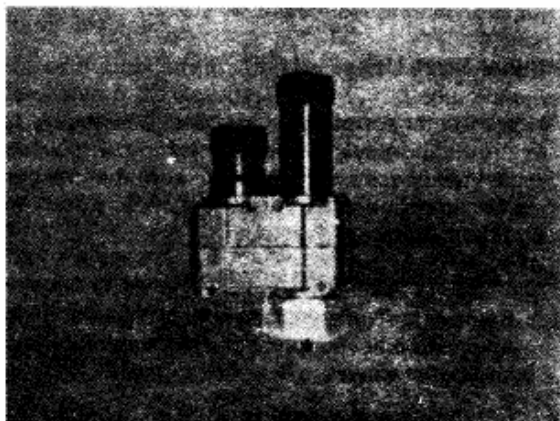


Рис.1-23 (ST-1224). Тахометр ST-1224.

В таблице 1-3 приводятся обычно используемые числа оборотов пожарного насоса и установки выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов, при использовании тахометра ST-1224. Выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов должен обеспечивать выключение двигателя при числе оборотов превышающем на 20% число оборотов пожарного насоса, который приводится в движение двигателем. Для расчета числа оборотов, на которое должен быть установлен выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов, чтобы обеспечить необходимое количество оборотов пожарного насоса, которые не показаны в таблице, в случае применения ST-1224, необходимо использовать следующее уравнение:

ЧИСЛО ОБОРОТОВ, НА КОТОРОЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ДОПУСТИМОГО ЧИСЛА ОБОРОТОВ = НЕОБХОДИМО КОЛИЧЕСТВО ОБОРОТОВ ПОЖАРНОГО НАСОСА X 120%

2

Пример: Рассчитать точку срабатывания выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов, в случае использования ST-1224 (отношение 2:1), если для пожарного насоса требуется 2100 об / мин

ЧИСЛО ОБОРОТОВ, НА КОТОРОЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ДОПУСТИМОГО ЧИСЛА ОБОРОТОВ = $(2100 \times 120\%) / 2 = 2520 / 2 = 1260$ ОБ / МИН

Таблица 1-3. Установки механического выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов (об/мин)

Необходимое количество оборотов пожарного насоса	Установки механического выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов *	Необходимое количество оборотов пожарного насоса	Установки механического выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов *
1460	875	2300	1380
1750	1050	2400	1440
1900	1140	2600	1560
2000	1200	2800	1680
2100	1260	3000	1800
2200	1320	3300	1900

* При использовании ST -1224

Прядок выполнения регулировки

Регулирование двигателей, оборудованных механическим переключателем скорости должно выполняться в следующем порядке:

1. Снимите тахометр.

2. Установите ST-124 на место обычного тахометра. Подсоедините тахометр и выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов к ST-1224.

Примечание: Кабель выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов должен быть подключен к соединителю адаптера (1, рис.1-24).

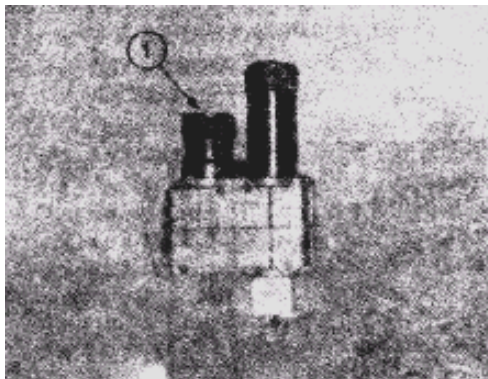


Рис. 1-24 (ST-1224). Адаптер тахометра ST-1224

3. Запустите двигатель и прогрейте его до рабочей температуры.

4. Установите количество оборотов двигателя по показаниям тахометра на соответствующее значение, показанное в таблице 1-3.

а) На двигателях без цилиндра задержки дросселирования, регулирование скорости должно выполняться с помощью винта регулирования холостого хода и винта регулирования максимального числа оборотов. Винт регулирования оборотов холостого хода находится сзади регулятора. Винт регулирования максимального количества оборотов (2) расположен под прямым углом относительно винта регулирования числа оборотов холостого хода. Смотрите рисунки 1-25 и 1-26. Уменьшение числа оборотов двигателя осуществляется путем вращения винта регулирования оборотов холостого хода против часовой стрелки, а также вращением винта регулирования максимальной скорости по часовой стрелке. Для увеличения количества оборотов двигателя, действуйте в противоположном порядке.

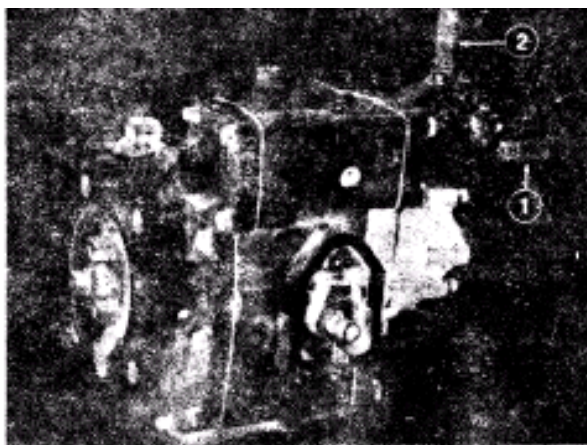


Рис. 1-25. (ОМ21001). Топливный насос РТ (тип G) с регулятором VS.

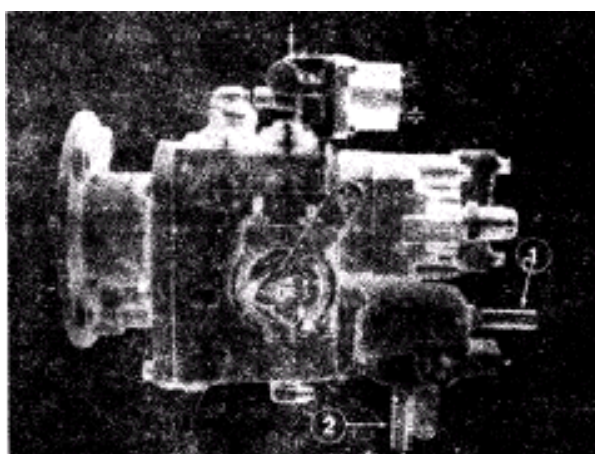


Рис. 1-26. (ОМ21002). Топливный насос РТ (тип R) с регулятором MVS.

б) На двигателях с цилиндром задержки дросселирования, необходимо снять кронштейн, что позволит перемещать дроссельную заслонку вручную и осуществлять регулирование числа оборотов вращения вала двигателя.

5. Настройка выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов осуществляется следующим образом:

Предупреждение: Не разрывайте и не снимайте контящую проволоку

а) Снимите винт с круглой головкой пылезащитной крышки с маркировкой 2, которая находится на верху выключателя. Рис.1-27.

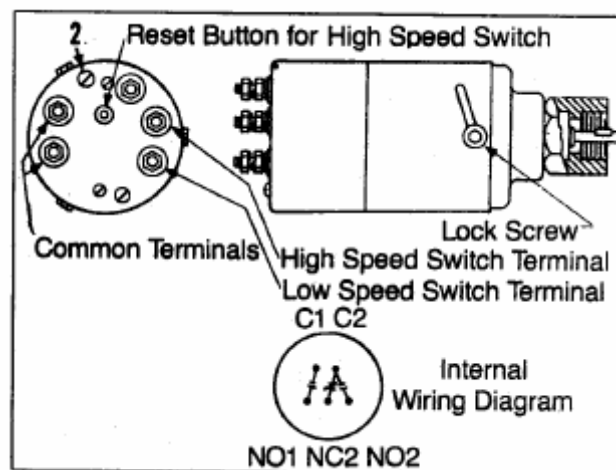


Рис. 1-27 (OM21003) выключатель, срабатывающий при удвоении скорости

- 1 - Reset button for High Speed Switch - кнопка сброса / возврата в исходное состояние переключателя включения высокой скорости;
- 2 - Common terminals - клеммы «общие»;
- 3 - lock screw - стопорный винт;
- 4 - High Speed Switch terminal - клемма включения высокой скорости;
- 5 - Low Speed Switch terminal - клемма включения низкой скорости;
- 6 - Internal Wiring Diagram - принципиальная схема внутренней электрической разводки

b) Вставьте торцовый шестигранный ключ 1/16 дюйма в головку регулировочного винта, который находится под крышкой.

с) Для уменьшения количества оборотов, при котором будет осуществляться выключение двигателя, регулировочный винт необходимо поворачивать против часовой стрелки. Для увеличения количества оборотов, при котором будет осуществляться выключение двигателя, регулировочный винт необходимо поворачивать по часовой стрелке.

Предупреждение: Не поворачивайте регулировочный винт в любом направлении от заводской установки более чем на (3) три оборота.

d) Поставьте на место пылезащитную крышку, снятую при выполнении этапа «а».

е) Все выключатели выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов должны быть установлены в исходное состояние, что выполняется вручную. Для этого необходимо нажать кнопку сброса / возврата в исходное состояние, которая находится на верху выключателя.

6. Замените тахометр ST-1224 на обычный тахометр и подсоедините кабели.

Примечание: В случае необходимости проведения регулирования рукоятки остановки, тахометр ST- 1224 не используется. В этом случае применяется стандартный тахометр.

Электронный выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов.

Некоторые модели двигателей пожарных насосов оборудуются электронным выключателем выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов. Смотрите рис. 1-28. Такие двигатели отгружаются с завода изготовителя с выключателем, установленным на максимальное номинальное число оборотов. Если выбирается меньшее номинальное число оборотов, то выключатель должен быть установлен на выключение двигателя при 20% превышении этого числа оборотов. Регулятор скорости на заводе изготовителе установлен на минимальную номинальную скорость.

В таблице 1-14 приводится перечень электронных выключателей выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов.

Эти выключатели выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов имеют два контакта, один из которых предназначен для прекращения цикла проворачивания пускового двигателя, а другой - для выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов. Контакт выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов осуществляет выключение электромагнита топливного насоса и выключает двигатель, когда число оборотов двигателя превысит заранее установленное предельное значение.

Это предельное значение может быть проверено без использования тахометра.

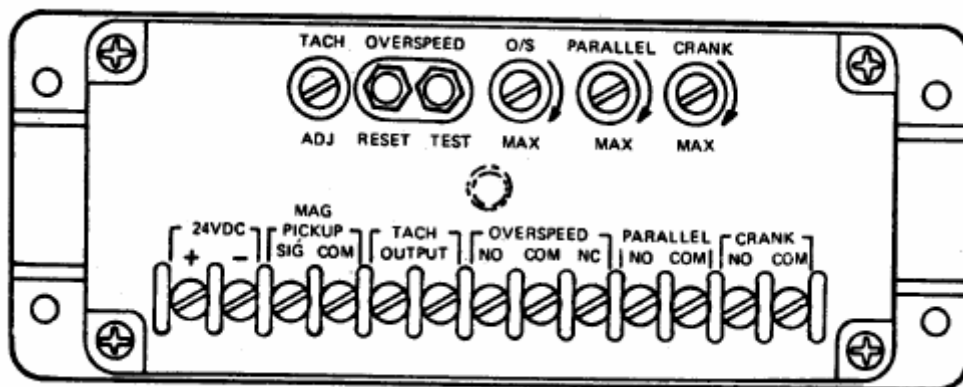


Рис.1-28 (OM21004) Электронный выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов

- | | |
|--|--|
| 1 - TACH.OVERSPEED - тахометр превышения числа оборотов; | 9 - 24V DC - 24 В постоянного тока; |
| 2 - O/S - превышение количества оборотов; | 10 - MAG. PICKUP - электромагнитный датчик; |
| 3 - PARALLEL - параллельная регулировка; | 11 - SIG - сигнал; 12 - COM - общий; |
| 4 - CRANK - рукоятка; | 13 - TACH OUTPUT - выходной сигнал тахометра; |
| 5 - ADJ - регулировка; | 14 - OVERSPEED - превышение количества оборотов; |
| 6 - RESET - сброс / возврат в исходное состояние; | 15 - NO - нормально закрытые; |
| 7 - TEST - проверка; | 16 - NC - нормально закрытые |
| 8 - MAX - максимальное значение; | |

Таблица 1-4: Электронный выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов.

Изготовитель	Dynalco	Barber-Colman	Synchro - Start
Цвет	Зеленый	Синий	Черный
Электронный выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов.	3011357	3011357	3011574
Электромагнитный датчик	3034572	3034572	----
Генератор сигнала	----	----	3011575
Тахометр	3031734	3031734	3019895
Метод проверки	Кнопка проверки	Кнопка проверки	Проволочная перемычка «С» на «L»
Отключение при (проверка)	60% от номинального превышения количества оборотов	60% от номинального превышения количества оборотов	60% от номинального превышения количества оборотов

Порядок выполнения проверки

1. Снимите кронштейн цилиндра задержки, что позволит перемещать регулятор дроссельной заслонки вручную.

2. Запустите двигатель, прогрейте его до рабочей температуры. а затем снизьте скорость до холостого хода.

3. проверьте калибровку (настройку) переключателя скорости.

а) Включите режим проверки, как описано в пунктах 1 и 2, приведенных ниже. При проведении проверки выключатель должен отключаться при определенном проценте величины, на который настроен выключатель. Эта величина не обязательно равняется числу оборотов двигателя? при превышении которого происходит отключение.

1) При использовании электронного выключателя деталь No. 3011357 для проведения проверки необходимо нажать кнопку проверки.

2) При использовании электронного выключателя деталь No. 3011574 для проведения проверки необходимо соединить проволокой клеммы «С» и «L».

б) Передвиньте руками рычаг регулятора. По мере увеличения скорости контакты разомкнутся. В таблице 1-5 приводятся расчетные числа оборотов двигателя, которые обычно используются с электронными выключателями выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов. В таблице также приводятся установки превышения скорости, когда переключатель находится в режиме проверки «test». Для расчета числа оборотов, на которое должен быть установлен электронный выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов в режиме проверки «test», чтобы обеспечить необходимое количество оборотов пожарного насоса, которые не показаны в таблице, необходимо использовать следующее уравнение:

Электронный выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов 3011357 (только в режиме проверки «test»)

число оборотов, на которое должен быть установлен выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов = 60% (необходимо количество оборотов пожарного насоса x 120%)

Пример: Рассчитать точку срабатывания выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов, если для пожарного насоса требуется 2100 об / мин

число оборотов, на которое должен быть установлен выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов = 60% (2100 x 120%) = 60%(2520) = 1512 об/м

* Для упрощения проведем округления полученного ответа до ближайших 10 об/мин или 1510 об/мин.

Электронный выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов 3011574 (только в режиме проверки «test»)

число оборотов, на которое должен быть установлен выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов = 66% (необходимо количество оборотов пожарного насоса x 120%)

Пример: Рассчитать точку срабатывания выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов, если для пожарного насоса требуется 2100 об / мин

число оборотов, на которое должен быть установлен выключатель выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов = 66% (2100 x 120%) = 66%(2520) = 1663 об/м

* Для упрощения проведем округления полученного ответа до ближайших 10 об/мин или 1660 об/мин.

При вышеуказанных установках скоростей срабатывание электронного выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов будет происходить при превышение числа оборотов двигателя на 20% относительно числа оборотов, необходимого для обеспечения работы пожарного насоса.

4. Если двигатель останавливается в допустимых пределах, то проведения регулировки не требуется. Перейдите на пункт 5 инструкции «Порядок выполнения регулировки». Если двигатель не останавливается в допустимых пределах, то необходимо выполнить пункты с 1 по 6 инструкции «Порядок выполнения регулировки».

Порядок выполнения регулировки

1. Снимите крышку винта калибровки с электронного выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов.

a) На детали 3011357, снимите винт пылезащитной крышки с маркировкой «O.S.»

b) На детали 3011574, снимите маленькую черную закрывающую пластину, которая удерживается на месте двумя винтами.

2. Увеличение скорости, при которой произойдет размыкание контактов (отключение двигателя), осуществляется путем вращения маленького винта с маркировкой «O.S.» **по часовой стрелке**. Уменьшение скорости, при которой произойдет размыкание контактов (отключение двигателя), осуществляется путем вращения маленького винта с маркировкой «O.S.» **против часовой стрелки**

3. Включите режим проверки «test», запустите двигатель, передвиньте дроссельную заслонку и проверьте скорость, при которой будет происходить выключение двигателя.

4. В случае необходимости, проведите повторную регулировку.

5. Отпустите кнопку, а на детали 3011574 снимите проволочную перемычку. Поставьте на место кронштейн цилиндра задержки на моделях с турбонаддувом. На моделях с естественным засосом воздуха установите винты на работу в режиме холостого хода и максимальной скорости.

6. Запустите двигатель и проверьте его работу на номинальной скорости.

Таблица 1-5. Установки электронного выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов (об/мин)

Необходимое количество оборотов пожарного насоса	Установки механического выключателя выключения двигателя при превышении допустимого числа оборотов в режиме проверки «Test»	
	3011357	3011574
1750	1260	1390
1900	1370	1500
200	1440	1580
2100	1510	1660

Регулирование эксплуатационной скорости двигателя пожарного насоса

Все двигателя пожарных насосов Cummins отгружаются с завода - изготовителя, отрегулированными на число оборотов, показанное в таблице 1-6. В случае установления специального соглашения двигателя могут отгружаться с другими числами оборотов.

Окончательная регулировка числа оборотов, при которых будет осуществляться эксплуатация двигателя, осуществляется при вводе двигателя в эксплуатацию.

Все допустимые значения скорости могут быть получены с помощью винта регулирования скорости.

Для того, чтобы провести регулирование числа оборотов двигателя, необходим торцовый ключ 1/8 дюйма. При проведении регулировки необходимо ослабить контргайку 7/16 дюйма и поворачивать винт регулировки с помощью торцового ключа против часовой стрелки, если необходимо увеличить количество оборотов.

Для обеспечения работы двигателей моделей V-378, V-504 F1и F2, необходимо использовать два по разному настроенных топливных насоса. Один насос будет обеспечивать работу двигателя при числе оборотов от 1750 до 2200 об/мин. Другой насос необходим для обеспечения работы двигателя при числе оборотов от 2400 до 3300 об/мин. Нужное число оборотов на этих двигателях обеспечивается с помощью регулятора в пределах установленного диапазона, как показано в таблице 1-6. Организациями UL и FM, как правило, не разрешается изменять номинальные характеристики двигателя путем замены топливных насосов на любой модели двигателя пожарного насоса. Тем не менее, в случае применения другого насоса, он должен быть отрегулирован по исходному стандарту, причем любые отклонения будут рассматриваться, как нарушения страховых условий, утвержденных страховщиком. Тем не менее, это не относится к двигателям моделей V-378 и V-504. Правила UL и ULC разрешают проводить перед с номинальных характеристик F2 на номинальные характеристики F1, при согласии дистрибьютора компании Cummins. При изменении номинала необходимо также провести изменения кода топливного насоса и данных на табличке с номинальными техническими данными. F.M. не одобряет проведение изменений в полевых условиях.

Таблица 1-6: Эксплуатационное число оборотов двигателя пожарного насоса

Модель двигателя	Условное обозначение (код) топливного насоса	Число оборотов, установленное на заводе - изготовителе	Максимальное эксплуатационное число оборотов
V-378-F2	CE94	2400	330
V-378-F1	CE96	1750	2200
V-504-F2	CE93	2400	3300
V-504-F1	CE95	1750	2200
N-855-F	8761	1480	2100
NT- 855-F1	8770	1750	2100
NT- 855-F2	8771	1750	2300
NT- 855-F3	9083	1760	2100
NT- 855-F4	9083	1760	2100
NTA-855-F	9075	1760	2100
VT-1710-F	8784	1460	2100

Схема электропроводки двигателя

В настоящее время используется две схемы электропроводки для двигателей пожарных насосов Cummins. Это схема электропроводки 218147, которая используется в двигателях N-855-F, V-378-F1 и F2, V-504-F1 и F2, а также VT-1710-F. Схема электропроводки 3036570 используется в двигателях NT- 855-F3 и F4, а также в двигателях NTA-855-F. Электропроводка двигателей, выполненных по схеме электропроводки 3036570, имеет в своем составе реле давления масла, которое включается последовательно с реле температуры воды. Это реле предназначено для изоляции реле температуры воды от контроллера, когда двигателя остановится. За счет этого обеспечивается блокировка устройства подачи аварийного сигнала при превышении температуры воды выше допустимого уровня после того, как двигатель остановится.

Охлаждение

Теплообменник

Охлаждение этих двигателей осуществляется с помощью теплообменника, в котором охлаждающая вода циркулирует вокруг связки труб, которая находится внутри теплообменника, через которые пропускается холодная вода, поступающая из пожарного насоса.

Схема движения потоков воды

Вода движется через теплообменник и попадает водяной насос двигателя (см. рис.1-29). Она движется вокруг цилиндров, через головки, выходит в водоохлаждаемый коллектор выхлопа, проходит через термостат и возвращается, наконец, в теплообменник для охлаждения перед тем, как она снова будет пропускаться через двигатель.

Сырая вода, используемая для охлаждения воды двигателя подается из пожарного насоса в точку, которая расположена до выпускного фланца насоса. Она под действием давления, создаваемого пожарным насосом, прокачивается через контур охлаждения и попадает в теплообменник, где проходит через вязку труб и сбрасывается в открытый сливной конус.

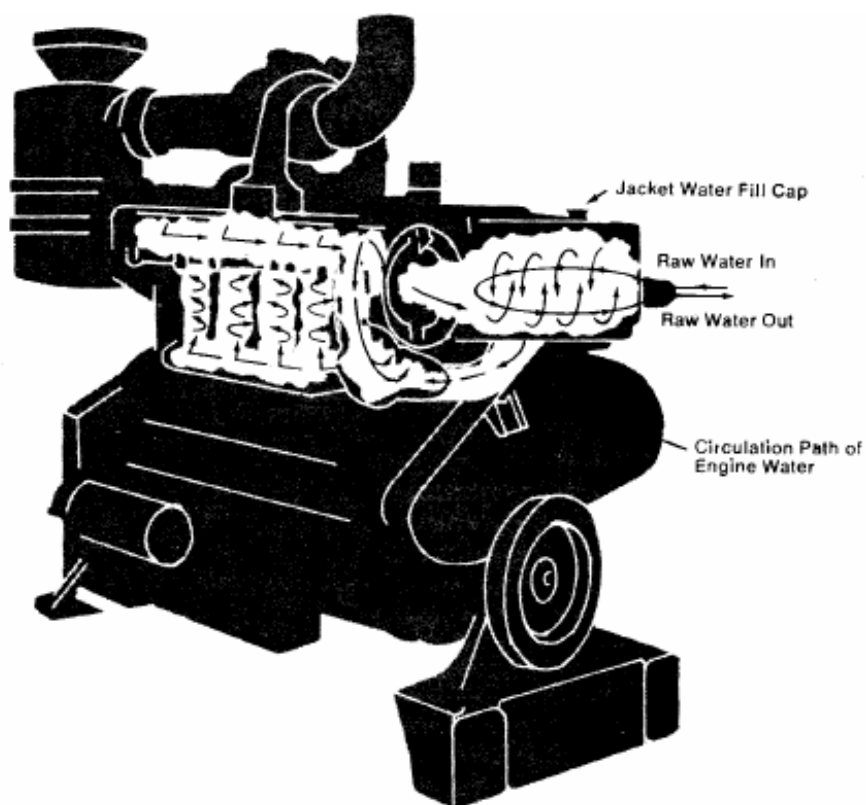


Рис.1-29. Типовая схема движения потоков воды

- 1 - Jacket Water Fill Cap - крышка заливки водяной рубашки;
- 2 - Raw Water In - впуск сырой воды;
- 3 - Raw Water Out - выпуск сырой воды;
- 4 - Circulation Path of Engine Water - контур циркуляции воды двигателя

Закачка сырой воды

Размер трубопровода для закачки воды должен соответствовать требованиям, указанным в листе данных двигателя. При выборе компонентов для подачи сырой воды и для контура обвода сырой воды, необходимо быть очень внимательным и обеспечить использование таких компонентов, площадь поперечного сечения которых должна быть, по меньшей мере, такой же большой, как и трубопровода, рекомендованного к применению с эксплуатируемым Вами двигателем.

Устройство подачи охлаждения должна состоять из следующих компонентов, перечень которых приводится ниже, а схема самого устройства приводится на рис.1-30.

- A. Ручной запорный клапан
- B. Фильтр промывного типа
- C. Регулятор давления
- D. Автоматический электромагнитный клапан
- E. Патрубок
- F. Манометр

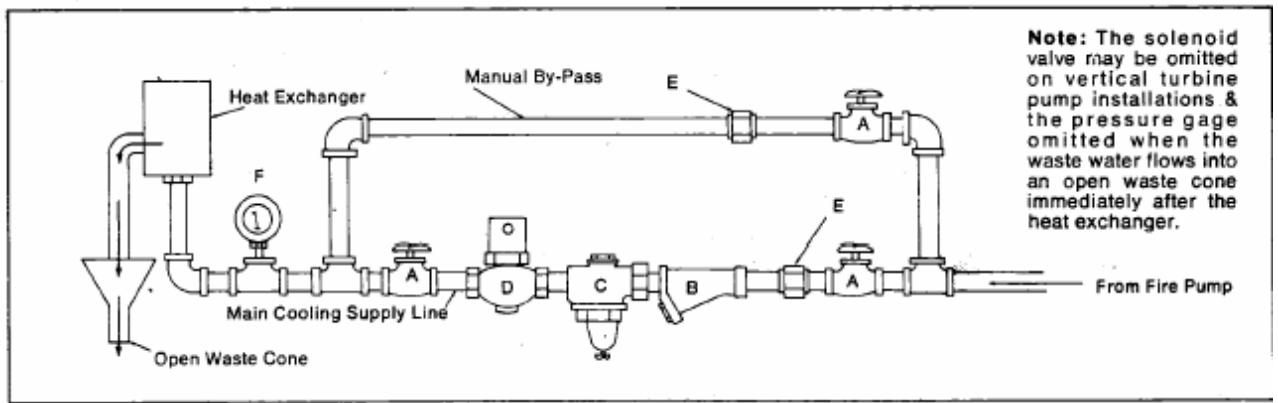


Рис. 1-30. Линия сырой воды с обводной линией.

- 1 - From Fire Pump - от пожарного насоса;
- 2 - Manual By- Pass - линия обвода с ручным управлением подачи воды;
- 3 - Main Cooling Supply Line - основная линия подачи воды охлаждения;
- 4 - Heat Exchanger - теплообменник;
- 5 - Open Waster Cone - сливная открытая конусная воронка

Примечания: На вертикальных турбинных насосах электромагнитный клапан может не использоваться. Допускается не использовать манометр, если отработанная вода будет направляться в сливную открытую конусную воронку непосредственно после теплообменника.

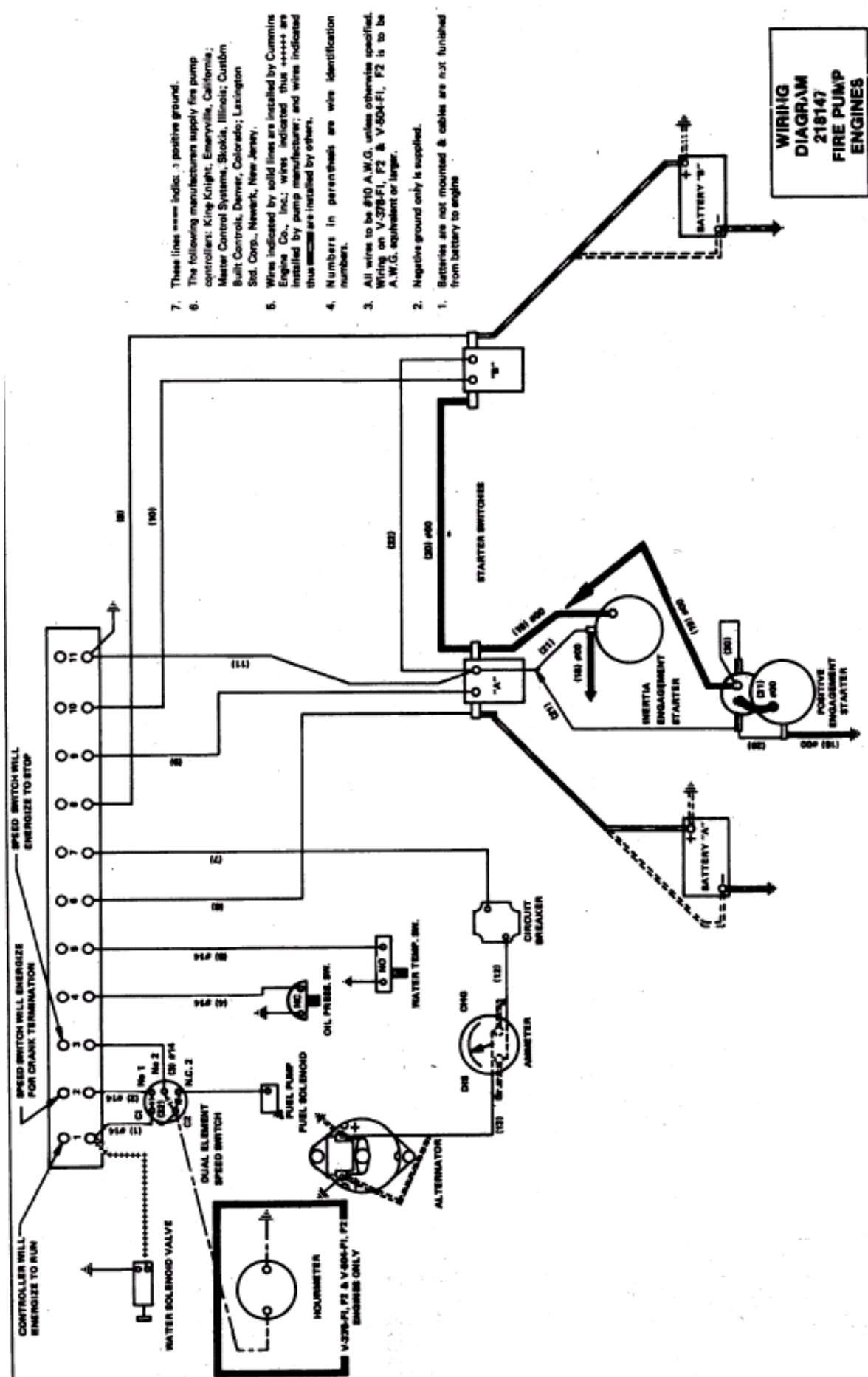
Типоразмер выпускного трубопровода теплообменника должен быть на один размер больше, чем типоразмер подающего трубопровода. Выпускной трубопровод теплообменника должен заходить в открытую конусную воронку, в соответствии с техническими требованиями NFPA Pamphlet 20.

В определенных случаях, органы страхования, имеющие соответствующие юридические права, могут дать разрешение на изменение схемы сброса отработанной воды в открытую конусную воронку. При выдаче разрешения такого вида, необходимо тщательно оценить возможности водопроводных магистралей, для того, чтобы исключить случаи, при которых обратное давление, создаваемое в линии сброса отработанной воды, не снизило подачу впускной воды ниже уровня, показанного в листе данных. Ни в коем случае не допускается осуществлять сброс отработанной воды непосредственно в глазок водяного насоса.

В том случае, когда сброс отработанной воды осуществляется не в открытую конусную воронку, а другим методом, желательно в линию подачи сырой воды после теплообменника установить расходомер или другой прибор для измерения расхода воды.

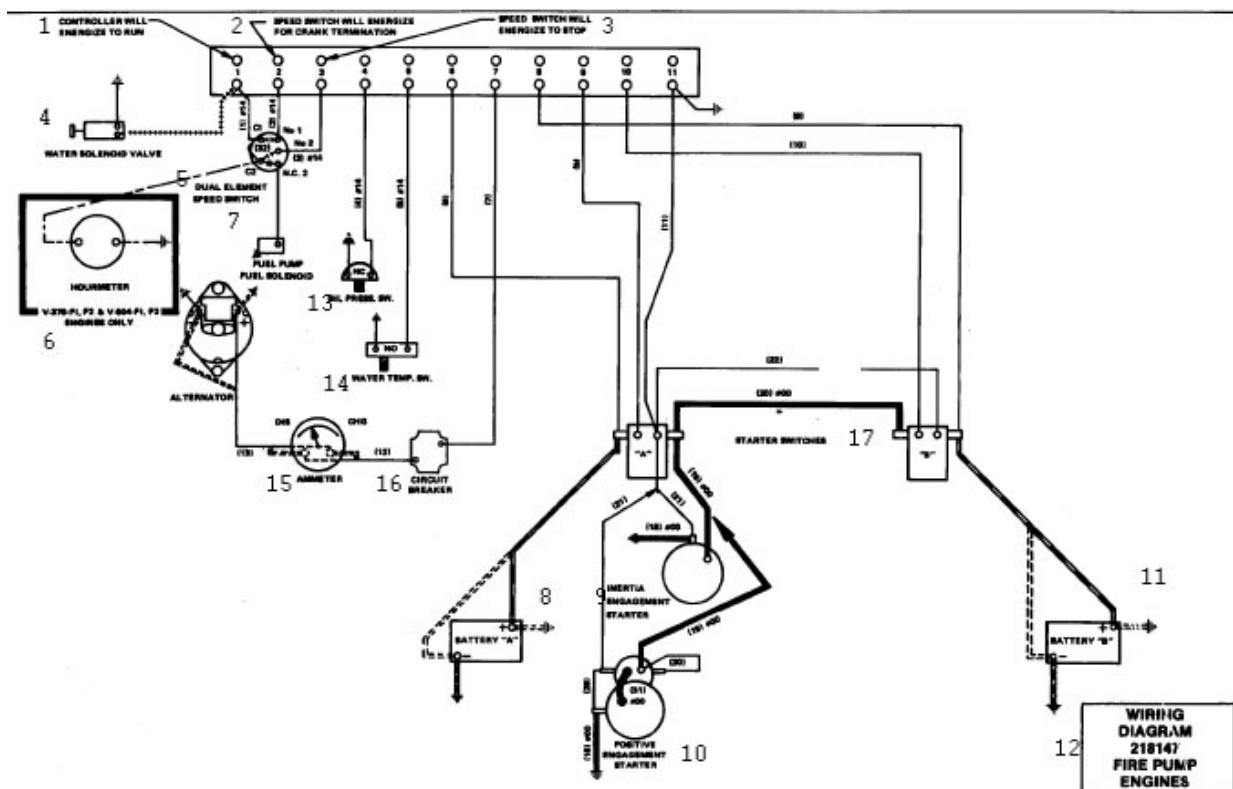
Скорость движения воды

В тех областях, где сырая воды, используемая для охлаждения, грязная, необходимо увеличить скорость протекания воды через трубки теплообменника с целью минимизации их заливки. Скорость должна быть настолько высокой, насколько этой возможно, но не превышать максимальную скорость, величина которой указана в соответствующим листе данных двигателя.



**WIRING
DIAGRAM
216147
FIRE PUMP
ENGINES**

7. These lines ---- indicate positive ground.
8. The following manufacturers supply fire pump controllers: King-Knight, Emeryville, California; Master Control Systems, Stokola, Illinois; Custom Built Controls, Denver, Colorado; Lexington Std. Corp., Newark, New Jersey.
9. Wires indicated by solid lines are installed by Cummins Engine Co., Inc.; wires indicated thus ---- are installed by pump manufacturer; and wires indicated thus ---- are installed by others.
10. Numbers in parentheses are wire identification numbers.
11. All wires to be #10 A.W.G. unless otherwise specified. Wiring on V-378-F1, F2 & V-804-F1, F2 is to be A.W.G. equivalent or larger.
12. Negative ground only is supplied.
13. Batteries are not mounted & cables are not furnished from battery to engine.



Надписи на чертеже:

1. Регулятор пуска
2. Переключатель частоты вращения для остановки вращения коленвала
3. Переключатель частоты вращения для остановки
4. Водяной электромагнитный вентиль
5. Переключатель частоты вращения с двойным элементом
6. Таймер (в часах). Только для двигателей V-378-F1 и V-504-F1, F2.
7. Электромагнитный клапан для топливного насоса
8. Аккумулятор «А»
9. Инерционный стартер
10. Стартер положительного действия
11. Аккумулятор «В»
12. Схема соединений двигателей для пожарных насосов 218147
13. Реле давления масла
14. Реле температуры воды
15. Амперметр
16. Автоматический выключатель
17. Переключатели стартера

7. Данные провода имеют положительное заземление

8. Регуляторы для пожарных насосов поставляют следующие компании: King-Knight, Emervills, California; Master Control systems, Skokis, Illinois; Custom Built controls, Denver, Colorado; Laxington, Std. Corp., Newark, New-Jersey.

5. Провода, изображенные сплошными линиями, монтируются компанией «Каминз Энджин Инк.»; провода, изображенные **+++++**, монтируются изготовителем насосов; провода, изображенные **-----**, монтируются на объекте.

4. Номера в скобках обозначают номера проводов.

3. Все номера - #10 AWG, если не оговорено иное.

Проводка на V-378-F1 и V-504-F1, F2 –

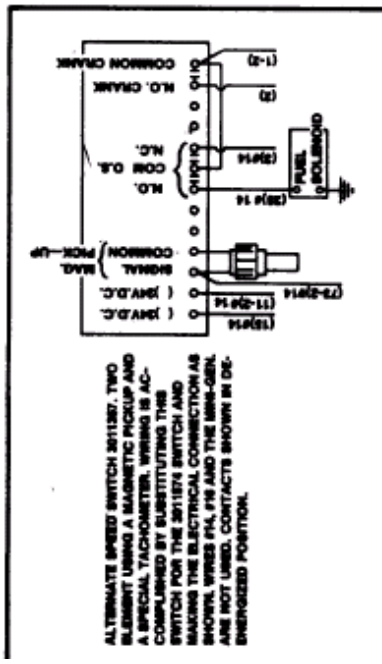
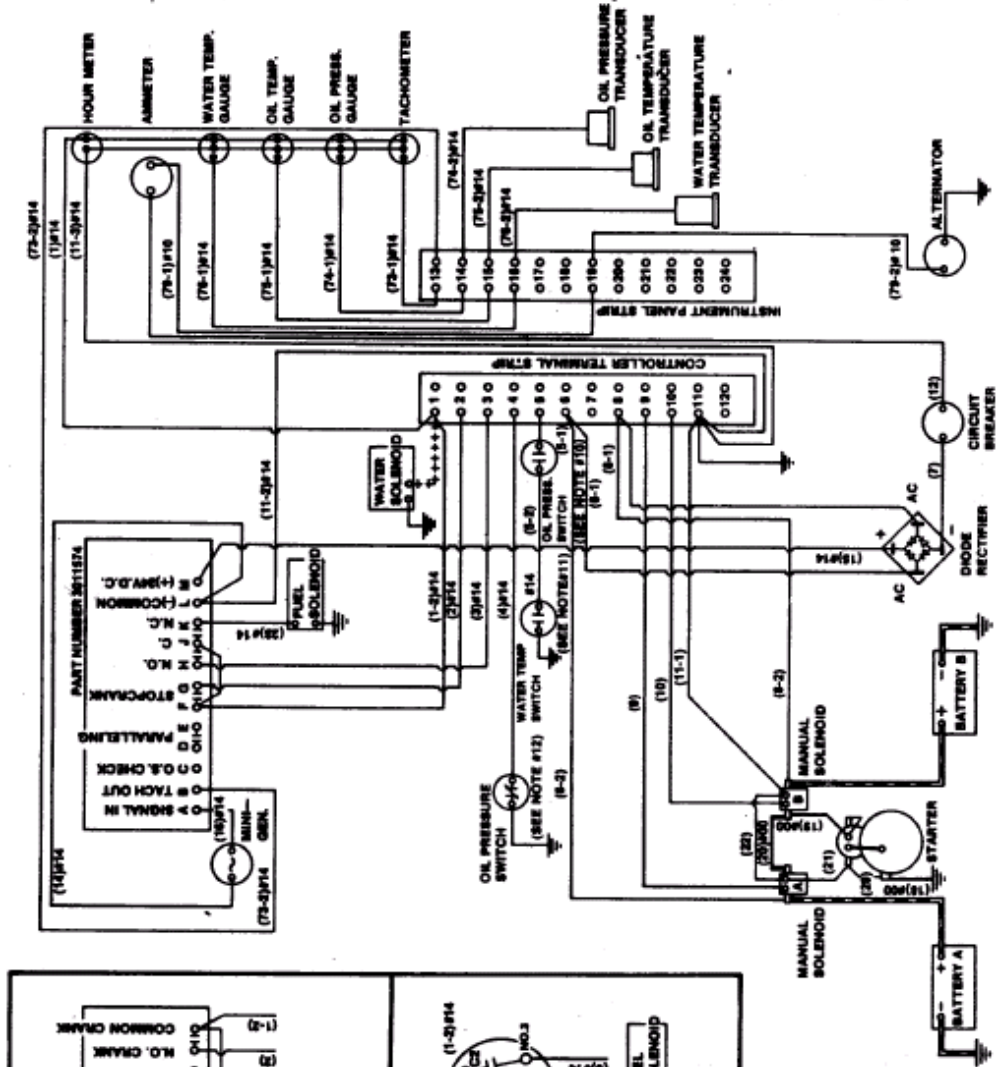
эквивалентны AWG или больше по размеру.

2. Обеспечивается только отрицательное заземление.

1. Аккумуляторы не устанавливаются, и кабели для прокладки от аккумуляторов к двигателям не поставляются.

**WIRING
DIAGRAM
3036570
FIRE PUMP
ENGINE**

1. BATTERIES ARE NOT INCLUDED & CABLES ARE NOT FURNISHED FROM BATTERY TO ENGINE.
2. NEGATIVE GROUND ONLY IS SUPPLIED.
3. ALL WIRES TO BE #16 A.W.G. UNLESS OTHER-WISE SPECIFIED.
4. NUMBERS IN PARENTHESES ARE WIRE IDENTIFICATION NUMBERS.
5. WIRES INDICATED BY SOLID LINES ARE INSTALLED BY CUMMINS ENGINE CO., INC.; WIRES INDICATED THIN + + + ARE INSTALLED BY PUMP MANUFACTURER; AND WIRES INDICATED THIN - - - ARE INSTALLED BY OTHERS.
6. THE FOLLOWING MANUFACTURERS SUPPLY FIRE PUMP CONTROLLERS: KING-ROBERT; BERTYVILLE, CALIFORNIA; MASTER CONTROL SYSTEMS; BROOKLYN, ILLINOIS; CUSTOM BUILT CONTROLS; DENVER, COLORADO; LEONINGTON STD. COMP.; NETWORK, NEW JERSEY.
7. THIS DRAWING SHOWS PART NUMBER 3011574 SPEED SWITCH, TO BE USED WITH TACHOMETER PART NUMBER 3011574. SPEED SWITCHES 3011527 AND 20674, TO BE USED WITH TACHOMETER PART NUMBER 301174, ARE ALSO SHOWN.
8. SELECTION OF THE SPEED SWITCH IS RESPONSIBILITY OF CUMMINS ENGINE CO.
9. TERMINALS 1 THROUGH 12 TO BE WIRED TO CONTROLLER.
10. OIL PRESSURE SWITCH (205714) CLOSING AT 8 PSI DECREASING PRESSURE.
11. WATER TEMPERATURE SWITCH (205712) CLOSING AT 200-210° F. INCREASING TEMPERATURE.
12. OIL PRESSURE SWITCH (205714) CLOSING AT 8 PSI INCREASING PRESSURE.



ALTERNATE SPEED SWITCH 3011527. TWO ELEMENT USING A MAGNETIC PICK-UP AND A SPECIAL TACHOMETER. WIRING IS ACCOMPLISHED BY SUBSTITUTING THIS SWITCH FOR THE 3011574 SWITCH AND MAKING THE ELECTRICAL CONNECTION AS SHOWN. WIRES #14, #16 AND THE MIN-GEN. ARE NOT USED. CONTACTS SHOWN IN DE-ENERGIZED POSITION.



MECHANICAL SPEED SWITCH 21651. WIRING IS ACCOMPLISHED BY SUBSTITUTING THIS SWITCH FOR THE 3011574 SWITCH AND MAKING THE ELECTRICAL CONNECTIONS AS SHOWN. WIRES 11-2, 14, 15, 17-3 AND THE MIN-GEN. ARE NOT USED.

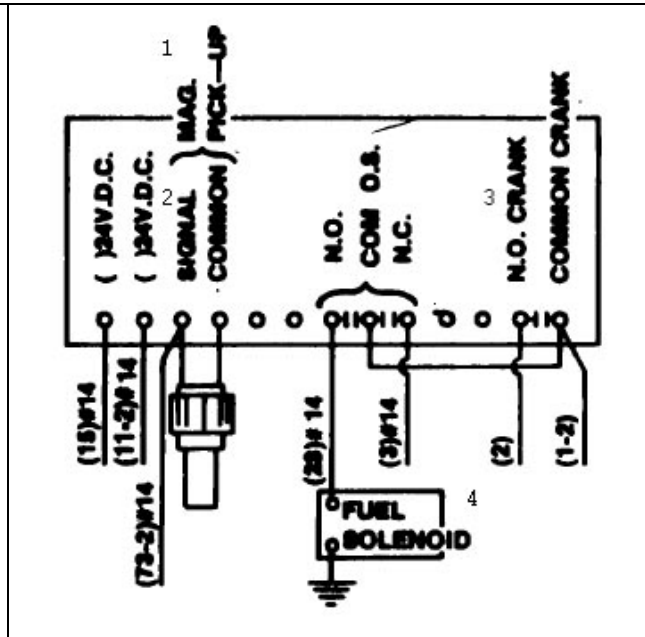
NOTE: THIS WIRING DIAGRAM SUPERSEDES WIRING DIAGRAM 3031844. FIRE PUMP ENGINES WIRED PER WIRING DIAGRAM 3031844 WILL NOT HAVE OIL PRESSURE SWITCH 205710 AND THE WATER TEMPERATURE SWITCH 205712 WILL BE CONNECTED BETWEEN CONTROLLER TERMINAL 95 AND GROUND.

Альтернативный переключатель скорости 3011367, двух-элементный с магнитным измерительным преобразователем и специальным тахометром. Проводка выполнена под возможность замены этого переключателя на переключателя 3011974 и для указанной схемы электрических соединений.

Провода #14 и #16 и мини-генератор не применяются. Контакты показаны в разомкнутом состоянии.

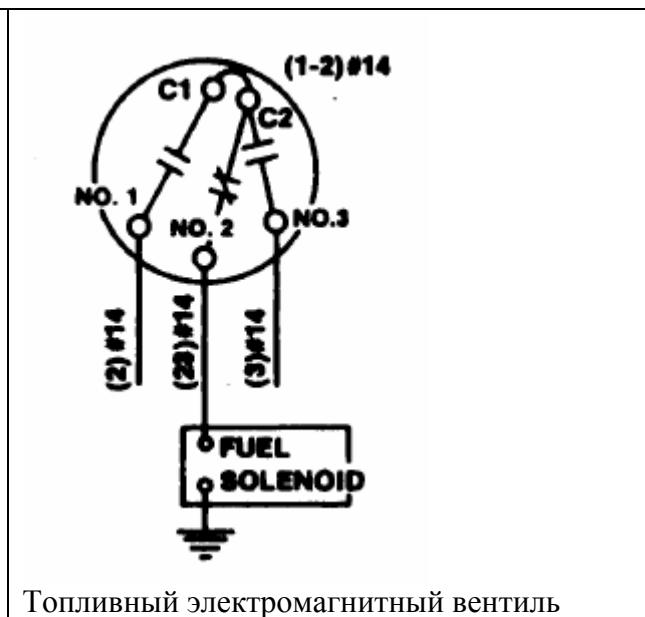
Подписи на чертеже:

1. Магнитный измерительный преобразователь
2. Общий сигнал
3. Коленчатый рычаг
4. Топливный электромагнитный вентиль



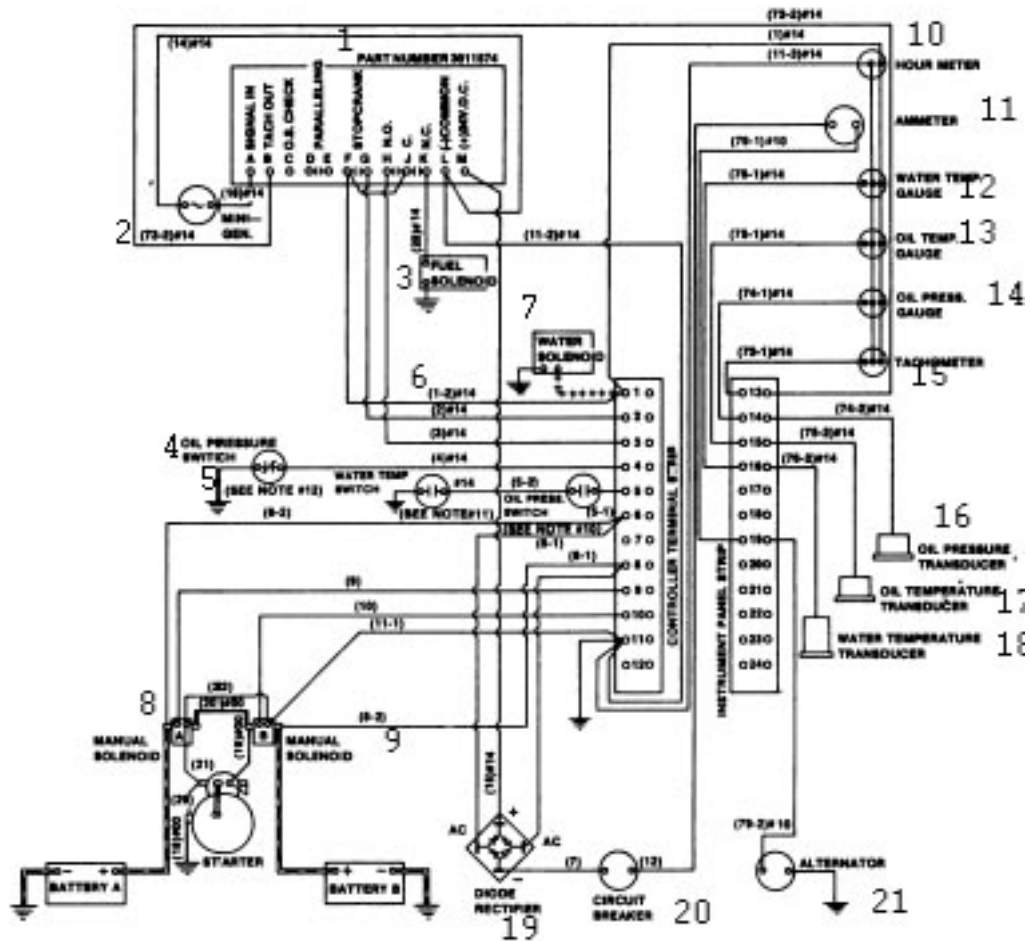
Механический переключатель скорости 216314.

Проводка выполнена под возможность замены этого переключателя на переключателя 3011974 и для указанной схемы электрических соединений. Провода 11-2, 14, 16, 73-2 и мини-генератор не используются.



Топливный электромагнитный вентиль

Примечание: Данная схема соединений заменяет схему соединений 3831844. В двигателях для пожарных насосов, подключенных в соответствии с о схемой соединений 3031844, отсутствует реле давления 3029104, а температурное реле 3030012 подключается между зажимом регулятора № 5 и заземляется.



Подписи на чертеже:

1. Номер детали
2. Мини-генератор
3. Топливный электромагнитный вентиль
4. Реле давления масла
5. См. прим. 12.
6. (1-2)#14
7. Водяной электромагнитный вентиль
8. Ручной соленоид
9. Ручной соленоид
10. Таймер в часах

11. Амперметр
12. Температурный датчик
13. Температурный датчик масла
14. Реле давления масла
15. Тахометр
16. Датчик давления масла
17. Датчик температуры масла
18. Датчик температуры воды
19. Выпрямитель диода
20. Автоматический выключатель
21. Генератор переменного тока

Схема соединений двигателя пожарного насоса 3038570

12. Реле давления масла размыкается при повышении давления.
11. Переключатель температуры воды замыкается при повышении температуры.
10. Реле давления масла размыкается при понижении давления
9. Зажимы 1 – 12 подключены к контроллеру.
8. Подбор переключателя скорости производится компанией «Каминз».
7. На данном чертеже показан переключатель скорости 3011574 , который используется вместе с тахометром (номер не разборчив). Переключатель скорости 3011367 используются с тахометром 30317304.
6. Регуляторы для пожарных насосов поставляются следующими компаниями: King-Knight, Emervills, California; Master Control systems, Skokis, Illinois; Custom Built controls, Denver, Colorado; Laxington, Std. Corp., Newark, New-Jersey.
5. Провода, изображенные сплошными линиями, монтируются компанией «Каминз Энджин Инк.»; провода, изображенные **+++++** , монтируются изготовителем насосов; провода, изображенные **-----** , монтируются на объекте.
4. Номера в скобках обозначают номера проводов.
3. Все номера - #10 AWG, если не оговорено иное.

2. . Обеспечивается только отрицательное заземление.

**WIRING
DIAGRAM
204827
KIM HOT
START**

LUB OIL HEATER (OPTIONAL)

Cummins Part No.	Supplier Part No.	Voltage	Watt
167818	OL61516	115	150
167819	OL6316	115	300
167820	OL61523	230	150
167821	OL6323	230	300
3000213	OL61548EP	480	150
3000214	OL6346EP	480	300
3000381	OL6615	115	600
3000582	OL6623	230	600

KIM HOTSTART WATER HEATER

Cummins Part No.	Supplier Part No.	Voltage	Watt	Wiring Diagram No.	Low Oil Pressure Switch	Pressure Switch & Relay Assembly
212021	A5010	115	1000	1	198074	
212022	A5020	230	1000	2	198074	
212023	L5010	115	1500	1	198074	
212024	B5020	230	2600	2	198074	
212025	B5046	480	2500	3	-	212017
212026	E5020	230	4000	2	198074	
212027	E5046	480	4000	3	-	212017
212028	3P3037	230-3ø	3750	4		212018

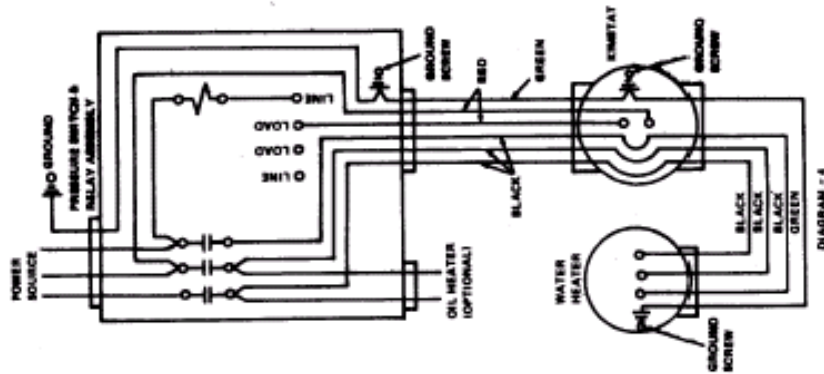


DIAGRAM - 1

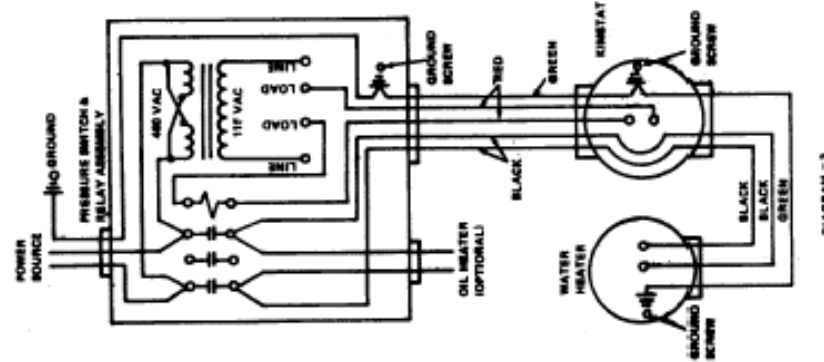


DIAGRAM - 2

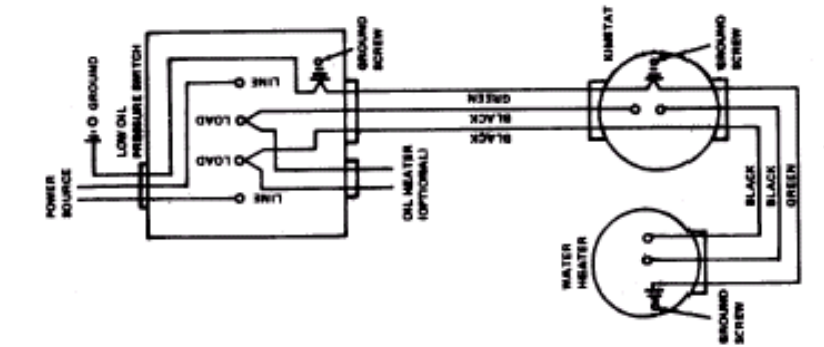


DIAGRAM - 3

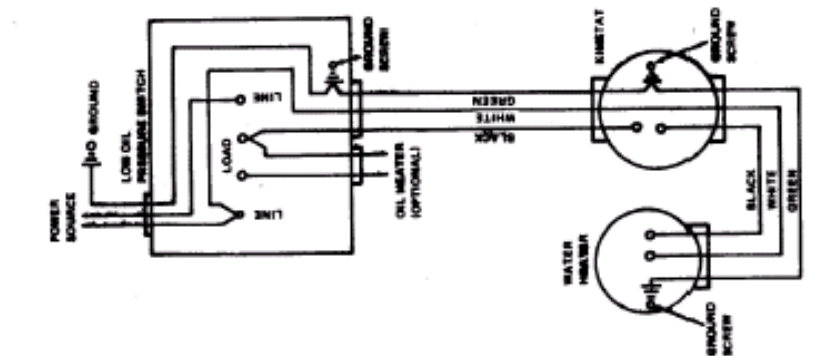


DIAGRAM - 4

1. Аккумуляторы не устанавливаются, и кабели для прокладки от аккумуляторов к двигателям не поставляются.

Водонагреватель KIM HOTSTART						
№ детали Каминз	№ детали поставщика	Напряжение	Ватты	Схема соединенной №	Реле низкого давления масла	Реле давления и реле с боре
Cummins Part No.	Supplier Part No.	Voltage	Watt	Wiring Diagram No.	Low Oil Pressure Switch	Pressure Switch & Relay Assembly
212021	AS010	115	1000	1	196074	
212022	AS020	230	1000	2	196074	
213730	LS010	115	1500	1	196074	
212023	BS010	115	2500	1	196074	
212024	BS020	230	2500	2	196074	
212025	BS046	460	2500	3	—	212017
212026	ES020	230	4000	2	196074	
212027	ES046	460	4000	3	—	212017
212028	3PS037	230-3φ	3750	4		212018

Подогреватель смазочного масла (по выбору)			
№ детали Каминз	№ детали поставщика	Напряжение	Ватты
Cummins Part No.	Supplier Part No.	Voltage	Watt
167618	OL61515	115	150
167619	OL6315	115	300
167620	OL61523	230	150
167621	OL6323	230	300
3000213	OL61546EP	460	150
3000214	OL6346EP	460	300
3000351	OL6615	115	600
3000352	OL6623	230	600

План предупредительного обслуживания Дизельные двигатели Cummins для пожарных насосов		Оборудование No.		Заводской номер двигателя	
		Механик		Часы, календарь	
		Время проведения		Проверку проводил	
		Детали, номер заказа		Дата	
Проверка А	Проверка В	Проверка С	Проверка D	Время года	Другое
Ежедневно	Повторение проверок «А» (Ежедневно/Еженедельно)	Повторение проверок «А» & «В»	Повторение проверок «А» «В» & «С»	Осень	Электрические элементы [] +Стартер
[] Проверка отчетов операторов	[] Замена масла в двигателе	[] Регулировка клапанов & инжекторов	[] Очистка & калибровка инжекторов, топливного насоса	[] Замена шлангов, по мере необходимости	[] + Генератор переменного тока [] + Аккумуляторы
[] Проверка двигателя <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уровень масла ▪ Уровень охлаждающей жидкости 	[] Замена фильтров <ul style="list-style-type: none"> • в основном тракте • топливный фильтр 		[] Проверка и/или ремонт и/или замена: <ul style="list-style-type: none"> • турбоагнетателя • демпфера колебаний 	[] Проверка запуска в холодных условиях и вспомогательных механизмов запуска при пониженных температурах	[] + Регулятор напряжения [] + Переключатели [] + Датчики [] + Тахометр Соблюдайте указания изготовителя по обслуживанию этих элементов
[] Визуальный осмотр двигателя на наличие повреждений, утечек, износа ремней и необычных шумов	[] Замена хладагента <ul style="list-style-type: none"> • проверка концентрации DCA в охлаждающей жидкости двигателя. Добавление DCA и замена элемента 	[] Очистка воздушного фильтра масляной ванны	[] Ремонт или замена водяного насоса	[] Очистка электрических соединений и проверка состояния аккумуляторной батареи	
[] Слив воды / отстоя из топливных баков и топливных фильтров				Очистка водяного нагревателя двигателя	
Еженедельно				Весна	
[] Повторное проведение проверок "А"	[] Очистка / замена <ul style="list-style-type: none"> • Сапун картера. * Очистка поддона воздухоочистителя масляной ванны 		[] Очистка и промывка системы охлаждения	[] Очистка двигателя паром [] Подтяжка установочных болтов	
[] Очистка воздушного фильтра <ul style="list-style-type: none"> • очистка пылеуловителя от пыли • проверьте индикатор - ограничитель • Проведите очистку / замену фильтрующего элемента фильтра воздуха • Проверьте масляный фильтр [] Слейте воздушные баки				[] Проверка зазоров коленчатого вала [] Проверка пробок теплообменника ежегодно или при необходимости [] проверка переключателя превышения скорости	
Серия двигателей	Интервал	В	С	D	
Все	Часы Календарь	По графику или 250 6 месяцев	1500 1 год	4500 2 года	
Примечание: При режиме эксплуатации, где часы работы быстро не накапливаются, используйте календарное время. Другими словами, используйте часы или календарное время, в зависимости от того, что наступит ранее.					
* Компания Cummins Engine Company, Inc. рекомендует использовать очистители воздуха сухого типа					

Обслуживание

Обслуживание - это ключ к снижению эксплуатационных затрат. Для обеспечения эффективной работы дизельного двигателя, необходимо проводить его регулярное планово-предупредительное обслуживание.

Планово-предупредительное обслуживание

Планово-предупредительное обслуживание - это простейший и наименее дорогой вид обслуживания. Этот вид обслуживания проводится в удобное для ремонтных служб время.

Хороший план планово-предупредительного обслуживания зависит от применения двигателя.

План планово-предупредительного обслуживания зависит от реальных условий, в которых эксплуатируется двигатель. На следующих страницах показаны контрольные листы, показывающие специальные виды проверок, которые должны проводиться более часто, если двигатель работает в условиях сильного запыления или в других особых условиях эксплуатации.

Использование рекомендуемых листов проверок для выполнения планово-предупредительного обслуживания

Листы проверок для выполнения планово-предупредительного обслуживания разработаны, как рекомендации, которыми следует пользоваться до тех пор, пока не будет накоплен соответствующий опыт эксплуатации. После того, как такой опыт появиться, план планово - предупредительного обслуживания должен составляться таким образом, чтобы учесть специфику эксплуатации двигателя.

Подробный перечень проверяемых компонентов распределен на несколько периодов проверки. Кроме того, приводится предлагаемая плановая основа для часов работы или для календарного времени.

План планово-предупредительного обслуживания должен составляться на основе листов проверки, которые следует рассматривать как рекомендации. В результате должна быть получена программа проведения обслуживания, которая должна учитывать специфические условия эксплуатации.

Показанные листы проверки могут быть воспроизведены на любом печатающем устройстве. Лицо, непосредственно выполняющее каждый вид проверки, должно указывать непосредственно листе, какие из операций были завершены. После того, как вся колонка будет заполнена (колонки, помечены буквами А, В и С), двигатель будет готов к дальнейшей эксплуатации, если нет необходимости в проведении следующей проверки.

Хранение двигателя, выведенного из эксплуатации

Если двигатель остается выведенным из эксплуатации на неопределенное время, то для того, чтобы предотвратить ржавление, необходимо предпринять специальные меры предосторожности. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору компании Cummins или воспользуйтесь заводской инструкцией для получения информации, касающейся порядка сдачи оборудования на хранение.

План предупредительного обслуживания Дизельные двигатели Cummins		Оборудование No.		Заводской номер двигателя	
		Механик		Часы, календарь	
		Время проведения		Проверку проводил	
		Детали, номер заказа		Дата	
Проверка А	Проверка В	Проверка С	Проверка D	Время года	Другое
Ежедневно	Повторение проверок «А» (Ежедневно/Еженедельно)	Повторение проверок «А» & «В»	Повторение проверок «А» «В» & «С»	Ось	<input type="checkbox"/> + Генератор переменного тока
<input type="checkbox"/> Проверка отчетов операторов	<input type="checkbox"/> Замена масла в двигателе	<input type="checkbox"/> Регулировка клапанов & инжекторов	<input type="checkbox"/> Очистка & калибровка инжекторов, топливного насоса и анероида	<input type="checkbox"/> Замена шлангов, по мере необходимости	<input type="checkbox"/> + Генератор
<input type="checkbox"/> Проверка двигателя <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уровень масла ▪ Уровень охлаждающей жидкости 	<input type="checkbox"/> Замена фильтров <ul style="list-style-type: none"> • в основном тракте • в обводной линии • топливный фильтр 	<input type="checkbox"/> Замена масла <ul style="list-style-type: none"> • анероид • гидравлический регулятор 	<input type="checkbox"/> Проверка и/или ремонт и/или замена: <ul style="list-style-type: none"> • турбонагнетателя • демпфера колебаний • воздушного компрессора 	<input type="checkbox"/> Проверка запуска в холодных условиях и вспомогательных механизмов запуска при пониженных температурах	<input type="checkbox"/> + Пусковое устройство <input type="checkbox"/> + Выхлоп <input type="checkbox"/> + Компрессор <input type="checkbox"/> + Электрические соединения
<input type="checkbox"/> Визуальный осмотр двигателя на наличие повреждений, утечек, износа ремней и необычных шумов	<input type="checkbox"/> Замена хладагента <ul style="list-style-type: none"> • проверка концентрации DCA в охлаждающей жидкости двигателя. Добавление DCA и замена элемента 	<input type="checkbox"/> Замена сапуна анероида <input type="checkbox"/> Проверка холостого шкива	<input type="checkbox"/> Ремонт или замена <ul style="list-style-type: none"> • втулки вентилятора • натяжного шкива • водяного насоса • холостого шкива 	<input type="checkbox"/> Очистка электрических соединений и проверка состояния аккумуляторной батареи	<input type="checkbox"/> + Аккумуляторные батареи <input type="checkbox"/> + Фреоновый компрессор
<input type="checkbox"/> Слив воды / отстоя из топливных баков и топливных фильтров	<input type="checkbox"/> Проверка уровня масла <ul style="list-style-type: none"> • анероид • гидравлический регулятор 		<input type="checkbox"/> Очистка / замена сапуна картера КТ/КТА 38 и 50		
Еженедельно				Весна	
<input type="checkbox"/> Повторное проведение проверок "А"	<input type="checkbox"/> Очистка / замена <ul style="list-style-type: none"> • Сапун картера. Все сапуны за исключением КТ/КТА 38 и 50 • Сапун воздушного компрессора 		<input type="checkbox"/> Очистка и промывка системы охлаждения	<input type="checkbox"/> Очистка двигателя паром <input type="checkbox"/> Подтяжка установочных болтов	+ На этих компонентах изготовитель рекомендует проводить обслуживание
<input type="checkbox"/> Очистка воздушного фильтра <ul style="list-style-type: none"> • очистка пылеуловителя о пыли • проверьте индикатор - ограничитель • Проведите очистку / замену фильтрующего элемента фильтра воздуха • Проверьте масляный фильтр <input type="checkbox"/> Слейте воздушные баки				<input type="checkbox"/> Проверка зазоров коленчатого вала <input type="checkbox"/> Проверка теплообменника	
Серия двигателей	Интервал	В	С	D	
Все	Часы Календарь	По графику или 250 6 месяцев	1500 1 год	4500 2 года	
Примечание: При режиме эксплуатации, где часы работы быстро не накапливаются, используйте календарное время. Другими словами, используйте часы или календарное время, в зависимости от того, что будет первым.					
* Компания Cummins Engine Company, Inc. рекомендует использовать очистители воздуха сухого типа					

Журнал регистрации проведения обслуживания										
Заводской номер двигателя					Модель двигателя					
Имя владельца					Наименование оборудования / номер					
Интервал (расстояние в милях)	[Километр ы]	Проверк а	Расстояние в милях)	[Километр ы]	Проверка	Другое	Данны е	Фактическое расстояние в милях	Дистрибьютор / Дилер / Завод	Подпись ответственног о лица
		A, B			A, B					
		A, B			A, B					
		A, B			A, B					
		A, B			A, B					
		A, B, C								
		A, B			A, B, C					
		A, B			A, B					
		A, B			A, B					
		A, B			A, B					
		A, B, C			A, B					
		A, B								
		A, B			A, B, C					
		A, B			A, B					
		A, B			A, B					
		A, B, C			A, B					
		A, B			A, B					
		A, B			A, B, C, D					

Планирование обслуживания

План I, План II

Нижеприведенные планы обслуживания должны быть использованы для организации проведения фактического обслуживания аварийных генераторных установок Cummins (GS) и генераторных установок Cummins непрерывного действия (GC).

План I предназначен для организация обслуживания аварийных генераторных установок. Многие из этих установок попадают под действие нормативов NFPA и / или местных норм и правил (смотрите NFPA, No. 764)

Аварийные генераторные установки используются для обеспечения подачи электрической энергии в случае сбоев в энергоснабжении. Перегрузка этих установок не допускается. Эти установки могут использоваться в непрерывном режиме работа до тех пор, пока не будет устранена авария. Установки этого типа отвечают требованиям номиналов по перегрузке, установленным BS 649-1958 и DIN «B» 6270.

План II предназначен для организация обслуживания генераторных установок непрерывного действия.

Генераторные установки непрерывного действия предназначены для обеспечения энергоснабжения в случае отсутствия коммерчески доступных источников. Установки этого типа выдерживают перемежающиеся нагрузки и могут использоваться в режиме аварийной работы. Эти установки могут использоваться для непрерывной эксплуатации в коммерческих приложениях и отвечают требованиям BS 649:1958 и DIN «A» 6270 для генераторных установок.

Использование рекомендуемых листов проверок для планирования

Планы планово - предупредительного обслуживания должен составляться с учетом фактических условий эксплуатации двигателя. Рекомендуемые листы проверок, приведенные на следующих страницах указывают на необходимость проведения некоторых проверок, которые должны проводиться более часто, если двигатель работает в тяжелых условиях эксплуатации или в других специфических условиях.

Листы проверок для выполнения планово-предупредительного обслуживания разработаны, как рекомендации, которыми следует пользоваться до тех пор, пока не будет накоплен соответствующий опыт эксплуатации. После того, как такой опыт появиться, план планово - предупредительного обслуживания должен составляться таким образом, чтобы учесть специфику эксплуатации двигателя.

Подробный перечень проверяемых компонентов распределен на несколько периодов проверки. Кроме того, приводится предлагаемая плановая основа для часов работы или для календарного времени.

План планово-предупредительного обслуживания должен составляться на основе листов

проверки, которые следует рассматривать как рекомендации. В результате должна быть получена программа проведения обслуживания, которая должна учитывать специфические условия эксплуатации.

Аварийные генераторные установки Cummins

По условиям эксплуатации запуск аварийных генераторных установок Cummins и подключении к линии должен осуществляться в течение 10 секунд или менее.

Эти двигатели должны быть оборудованы нагревателями охлаждающей жидкости, способными поддерживать необходимую температуру охлаждающей жидкости минимум 100°F [38°C].

Двигатели, эксплуатируемые при температурах менее 70°F [21°C] должны также оборудоваться подогревателями смазочного масла. При использовании подогревателей смазочного масла, погружаемого типа, максимальная температура поверхности подогревателя, находящейся в контакте с маслом должна быть менее 300°F [149°C]. Это необходимо для минимизации образования твердого слоя нагара на нагревательном элементе.

Рекомендуемая мощность нагревателей в случае использования двигателей в ограниченных зонах или в защитном кожухе приводится в Бюллетене No. 3379009, раздел 7.

Работоспособность аварийных генераторных установок должна проверяться один раз в неделю под нагрузкой минимум 25% номинальной нагрузки (КВт). Проверка должна проводиться по меньшей мере в течение тридцати минут. При проведении проверки двигатель должен быть разогрет до нормальной температуры эксплуатации.

Генераторные установки Cummins непрерывного действия

По условиям эксплуатации генераторные установки Cummins непрерывного действия могут оборудоваться вспомогательными устройствами для обеспечения холодного запуска. Порядок проведения этих генераторных установок приведен в разделе, посвященном сезонному обслуживанию.

График проведения обслуживания аварийной генераторной установки

			Проверки	А			В	Ежегодно
				Ежедневно	Еженедельно	Ежемесячно	6 месяцев или 250 ч	
Система двигателя								
Система смазки	Проверка	Наличия утечек	•	•	•	•	•	
		Работоспособности масляного теплообменника	•	•	•	•	•	
		Уровня масла в двигателе		•	•	•	•	
		Уровня масла в гидравлическом регуляторе		•	•	•	•	
	Замена	Фильтра основной линии				•	•	
		Фильтра обводной линии				•	•	
		Масла в двигателе				•	•	
		Масла гидравлического регулятора				•	•	
Система охлаждения								
Проверка	Проверка	Наличия утечек	•	•	•	•	•	
		Воздушного радиатора			•	•	•	
		Работоспособности теплообменника охлаждения	•	•	•	•	•	
		Шлангов и соединений			•	•	•	
		Уровня охлаждающей жидкости		•	•	•	•	
		Антифриза и концентрации DCA			•	•	•	
		Состояния ремня и степень его натяжения					•	
		Втулки вентилятора, шкива привода и водяного насоса				•	•	
		Теплообменника и оцинкованных анодных контактов			•	•	•	
		Замена Очистка	Водяного фильтра				•	•
Системы охлаждения						•		
Воздухозабор								
Проверка	Проверка	Наличия утечек			•	•	•	
		Очистителя воздуха		•	•	•	•	
		Трубопроводов и соединений				•	•	
		Очистка	Сапуна картера				•	•
или замена фильтрующего элемента очистки воздуха					•	•		
Топливная системы								
Проверка	Проверка	Наличия утечек	•	•	•	•	•	
		Уровня топлива			•	•	•	
		Утечек в регуляторе				•	•	
		Линий подачи топлива и соединителей				•	•	
		Топливного насоса			•	•	•	
		Слив	Отстоя из баков				•	•
			Замена	Топливных фильтров				•
		Сапунов топливных баков						•

Выхлоп	Проверка	Наличия утечек			•	•	•	
		пропускной способности			•	•	•	
	Слив	Конденсата из ловушки			•	•	•	
	Крутящий момент (затяжка)	Винтов выхлопного коллектора и винтов крышки						•
		турбонагнетателя						
Электрическая система	Проверка	Системы заряда батареи		•	•	•	•	
		Уровня электролита в батареи и удельный вес			•	•	•	
		Устройств защиты и аварийной сигнализации				•	•	
Относящихся к двигателю	Проверка	Необычные вибрации		•	•	•	•	
		Степень затяжки установочного крепежа					•	
	Очистка	Двигателя					•	
Главный генератор	Проверка	Препятствий на впуске и выпуске воздуха			•	•	•	
		Проводки и электрических соединителей					•	
		Работоспособности генератора					•	
	Смазка	Подшипника					•	
		Измерение и регистрация сопротивления обмоток					•	
	Проверка	Генератора				•	•	
Очистка	Генератора				•	•		
Переключатели	Проверка	Включение переключателя в автоматическом режиме		•	•	•	•	
		Работоспособности приборов					•	
		Силовых проводок и соединений					•	
		Сетевого выключателя					•	
		Переключателя передачи					•	
Работоспособность	Проверка	Проверка работы под эксплуатационной нагрузкой		•	•	•	•	
		Проверка работы генератора под нагрузкой					•	
		Наличия и доступности инструмента обслуживания				•	•	•

График проведения обслуживания непрерывно работающей генераторной установки

			Проверки	А			В	Ежегодно
				Ежедневно	Еженедельно	Ежемесячно	6 месяцев или 250 ч	
Система двигателя								
Система смазки	Проверка	Наличия утечек	.	.	.	.	.
		Работоспособности масляного теплообменника					.	
		Уровня масла в двигателе	.	.	.	.	.
		Уровня масла в гидравлическом регуляторе	.	.	.	.	.
	Замена	Фильтра основной линии		.	.	.	.
		Фильтра обводной линии		.	.	.	.
		Масла в двигателе		.	.	.	.
		Масла гидравлического регулятора		.	.	.	.
Система охлаждения								
Проверка	Проверка	Наличия утечек	.	.	.	.	.
		Препятствий у воздушного радиатора	.	.	.	.	.
		Работоспособности теплообменника охлаждения					.	
		Шлангов и соединений	.	.	.	.	.
		Уровня охлаждающей жидкости	.	.	.	.	.
		Антифриза и концентрации DCA		.	.	.	.
		Состояния ремня и степень его натяжения	.	.	.	.	.
		Втулки вентилятора, шкива привода и водяного насоса		.	.	.	.
		Теплообменника и оцинкованных анодных контактов					.	
		Замена Очистка	Водяного фильтра	
Системы охлаждения						.		
Воздухозабор								
Проверка	Проверка	Наличия утечек	.	.	.	.	.
		Очистителя воздуха	.	.	.	.	.
		Трубопроводов и соединений		.	.	.	.
	Очистка	Сапуна картера		.	.	.	.
		или замена фильтрующего элемента очистки воздуха		.	.	.	.
Топливная системы								
Проверка	Проверка	Наличия утечек	.	.	.	.	.
		Работоспособности регулятора		.	.	.	.
		Линий подачи топлива и соединителей		.	.	.	.
	Слив	Отстоя из баков	.	.	.	.	.
		Топливных фильтров		.	.	.	.
	Замена Очистка	Сапунов топливных баков		.	.	.	.
		Инжекторов					.	
		и / или калибровка топливного насоса Регулировка инжекторов и клапанов			.	.	.	

Выхлоп	Проверка	Наличия утечек					
		Препятствий, мешающих работе					
	Слив Крутящий момент (затяжка)	Конденсата из ловушки					
		Винтов выхлопного коллектора и винтов крышки турбонагнетателя					
Электрическая система	Проверка	Системы заряда батареи					
		Уровня электролита в батарее и удельный вес					
		Устройств защиты и аварийной сигнализации					
Относящихся к двигателю	Проверка	Необычные вибрации					
		Степень затяжки установочного крепежа					
	Очистка	Двигателя					
Главный генератор	Проверка	Препятствий на впуске и выпуске воздуха					
		Проводки и электрических соединителей					
		Работоспособности генератора					
	Смазка	Подшипника					
		Измерение и регистрация сопротивления обмоток					
Проверка	Генератора						
Очистка	Генератора						
Переключатели	Проверка	Включение переключателя в автоматическом режиме					
		Работоспособности приборов					
		Силовых проводок и соединений					
		Сетевого выключателя					
		Переключателя передачи					
Работоспособность	Проверка	Проверка работы под эксплуатационной нагрузкой					
		Проверка работы генератора под нагрузкой					
		Наличия и доступности инструмента обслуживания					

Ежедневные проверки«А», проводимые по плану предупредительного обслуживания

Предоставление ежедневного отчета о работе двигателя в отдел обслуживания

Для получения максимальной отдачи от двигателя, он должен содержаться в хорошем механическом состоянии. Отдел обслуживания должен получать ежедневный отчет, составляемый оператором, в котором он должен указывать сведения о необходимости проведения определенных регулировок в запланированное время и предприятия мер для проведения более обширных работ по обслуживанию.

Разумная интерпретация сведений, предоставляемых в этом отчете, вместе с практическими мероприятиями, выполняемые на основе этих сведений, позволит исключить большинство неисправностей и аварийных ремонтов.

Оператор должен направлять в отдел обслуживания следующие сведения:

1. Низкое давление смазывающего масла
2. Низкая мощность
3. Ненормальная температура воды или масла
4. Необычные или чрезмерные шумы
5. Чрезвычайно большое задымление
6. Чрезвычайно большой расход охлаждающей жидкости, топлива или смазывающего масла.
7. Любые утечки топлива, охлаждающей жидкости или масла.

Проверка двигателя

Проверка уровня масла в двигателе

Примечание: Некоторые штывковые указатели уровня масла имеют двойную маркировку с указанием высокого и низкого уровня масла. На одной из сторон такого указателя наносится маркировка статического уровня масла, а на противоположной стороне маркировка для указания уровня масла в работающем на низких оборотах холостого хода двигателе. Удостоверьтесь, что Вы пользуетесь нужной для данного случая шкалой.

1. Проверьте уровень масла в двигателе с помощью штывкового указателя уровня масла. Рис. 2-1. Для обеспечения точности отсчета, определение уровня масла должно проводиться не менее чем приблизительно 15 минут после остановки двигателя. Штывковой указатель уровня масла должен всегда находиться в поддоне картера, с которым он был первоначально отгружен. Уровень масла должен поддерживаться, насколько это возможно, на отметке «Н» (высокий).

Предупреждение: Никогда не эксплуатируйте двигатель, в котором уровень масла находится ниже отметки «L» (низкий) или выше отметки «H» (высокий).

2. В случае необходимости долейте масло. Сорт масла и его марка должны быть

такими, как масло уже залитое в двигатель.

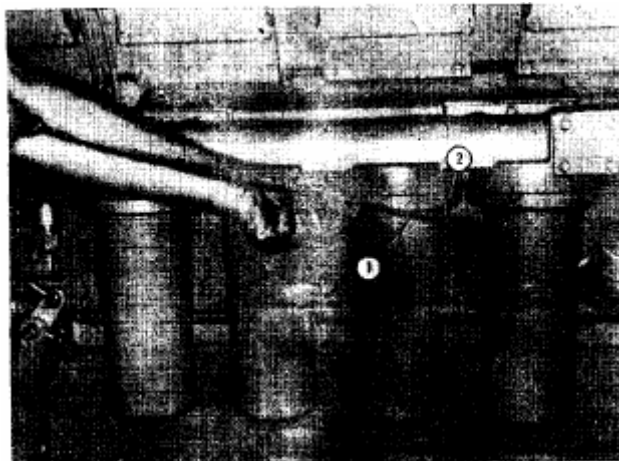


Рис. 2-1 (K21901) Проверка уровня масла в двигателе

Проверка уровня охлаждающей жидкости в двигателе

Уровень жидкости в системе охлаждения должен поддерживаться на уровне, обеспечивающем нормальные условия эксплуатации. Уровень охлаждающей жидкости необходимо проверять ежедневно или при каждой заливке топлива. В случае обнаружения утечек охлаждающей жидкости, необходимо немедленно определить причину. Проверка уровня охлаждающей жидкости проводится только на холодной системе.

Слив отстоя из топливных баков

Для того, чтобы удалить воду и отстой, откройте сливной край топливного бака или отверните сливную пробку, в зависимости от того, что применяется, и слейте приблизительно 1 колпачок топлива. Закройте кран или заверните пробку.

Фильтр - водоотделитель топлива

Если при проверке топливных баков будет установлено, что влага присутствует в больших количествах, чем обычно, то может возникнуть необходимость в установке водоотделителя.

Для получения рекомендаций по выбору водоотделителя, удовлетворяющему Вашим потребностям, необходимо обратиться к ближайшему дилеру компании Cummins.

Сливные пробки располагаются на дне корпусов топливных фильтров и в отстойниках топливных баков. В не полностью залитых топливных баках конденсация паров воды осуществляется более эффективно, чем в полностью заполненных баках. Поэтому, баки подачи топлива должны быть постоянно заполнены, насколько это возможно, почти полностью. Теплое топливо из инжекторов нагревает топливо в топливных баках. Если уровень топлива в холодную погоду будет понижаться, то это свидетельствует о том, что верхняя часть топливного бака не прогревается топливом, возвращающимся из инжектора, что создает условия для интенсификации конденсации. При теплой погоде, как сам бак подачи топлива, так и топливо теплые. Ночью, тем не менее, холодный воздух будет снижать температуру бака значительно быстрее, чем будет снижаться температура

топлива. Это также создает тенденцию к интенсификации конденсации.

Слив воды / отстоя из отстойника топлива

1. Заглушите двигатель. Положение фильтра в топливной системе (вакуумная сторона насоса) делает слив невозможным при работающем двигателе.

2. Работать со сливным клапаном необходимо только руками, без применения каких-либо инструментов. Рис. 2 - 2



Рис.2-2 (M021007) Сливной клапан отстойника топлива

3. Откройте сливной клапан. Для этого необходимо повернуть винт клапана против часовой стрелки приблизительно на полтора - два оборота, пока не начнет слив. Продолжайте слив воды / отстоя до тех пор, пока не появится чистое топливо. Объем слива не должен превышать объема грязеотстойника. Смотрите таблицу 2-1.

Примечание: Если объем уловленной воды превышает объем грязеотстойника фильтра, то рекомендуется, чтобы оператор выполнил одно из следующих мероприятий:

1) Закройте клапан. Запустите двигатель и дайте ему поработать, чтобы установился ровный холостой ход. Повторите операцию слива.

2) снимите супер фильтр с установочной головки, полностью слейте всю жидкость. Снова поставьте фильтр на место, выполняя соответствующие пункты инструкции по порядку установки нового фильтра.

4. Закройте сливной клапан. Для этого необходимо повернуть винт клапана по часовой стрелки приблизительно на полтора - два оборота.

Предупреждение: Не перетягивайте

Компания Cummins рекомендует проводить ежедневную проверку, как топливных фильтров, так и водоотделителей (если точное состояние топлива неизвестно, то такие проверки необходимо проводить более часто). Только после проведения таких оценок Вы будете в состоянии определить периодичность обслуживания двигателя, которая обеспечит безопасную эксплуатацию без превышения вместимости резервуара для воды.

Таблица 2-1: Грязеотстойник суперфильтра Объемы / вместимость резервуара			
Суперфильтр	Унции	Миллиметры	Время слива, сек
FS - 1212	8	240	20
FS - 1216	15	440	35
FS - 1222	6	180	15

Проверка ремней

Проведите визуальный осмотр ремней и убедитесь в отсутствии слабины. Если имеет место проскальзывание ремней, необходимо выполнить регулировку:

С помощью соответствующих измерительных приспособлений (рис. 2-3 и рис.2-4) проверьте степень натяжения ремней и натяните их, как показано в таблице 2-2.

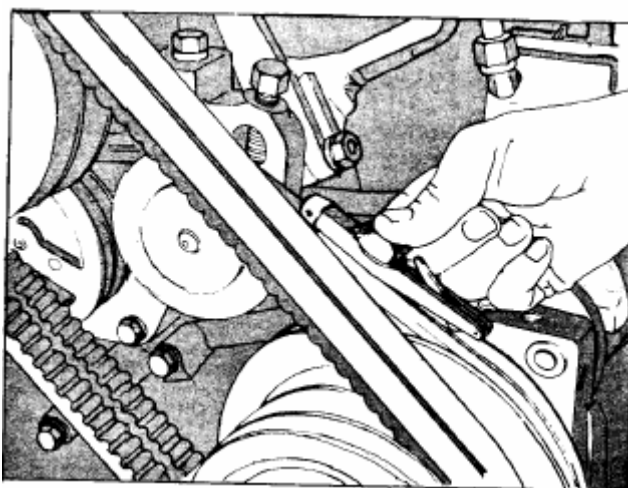


Рис. 2-3 (OM1014L). Проверка натяжения ремня с помощью контрольно - измерительного прибора Krikit

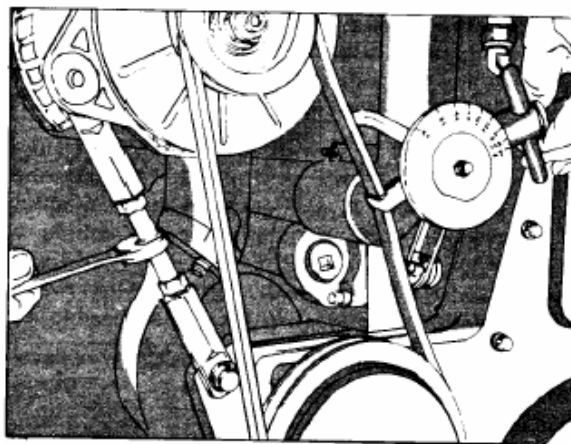


Рис. 2-4 (OM1015L). Регулировка натяжения ремня с помощью приспособления ST-1293

Таблица 2 - 2. Натяжение ремня (фунты)

Ширина ремня, дюймы	Измеритель- ный прибор	Максимальное минимальное натяжение нового ремня		* Натяжение ремней, бывших в эксплуатации * Если степень натяжения будет ниже минимальной, необходимо обеспечить максимальное натяжение Минимум - максимум
		Минимум - максимум		
0,360	ST-1274	140 - 150	60 - 100	
0,440	CAN - 292	140 - 150	60 - 100	
1/2		140 - 150	60 - 100	
11/16		160 - 170	60 - 100	
3/4	ST - 1138	160 - 170	60 - 100	
7/8		160 - 170	60 - 100	
К -сечение 5 ребер V - оребренный	ST - 1293	125 - 135	60 - 100	
К -сечение 8 ребер V - оребренный	ST - 1293	150 - 160	70 - 120	
К -сечение 10 ребер V - оребренный	Не применяется	250-260	140 - 200	
L -сечение 16 ребер V - оребренный	3376344	450 - 500	300 - 400	

* Ремни, бывшие в эксплуатации, должны быть повторно натянуты до значений, приведенных в этой колонке

Примечание: Ремень считается бывшим в эксплуатации, если он использовался в течение, по меньшей мере, 10 минут

Примечание: Ремни со шкивом натяжения регулировки натяжения и проверки натяжения не требуют.

Примечание: при использовании контрольно - измерительного устройства «Kritkit» правильные показания для проверяемых ремней должно считываться в точке, где верх черного индикаторного рычага пересекает нижнюю нумерованную шкалу. При проведении измерения, контрольно - измерительное устройство должно находиться по центру между двумя шкивами. Боковой фланец прибора должен прикладываться к торцу ремня.

Ремни водяного насоса двигателя (без натяжного шкива)

1. Регулировка эксцентрика водяного насоса

- а) Ослабьте зажимное кольцо водяного насоса до такой степени, чтобы можно было повернуть корпус насоса

- b) Освободите корпус насоса упираясь в ремни. Может потребоваться резкий толчок
- c) Вставьте стержень в паз корпуса водяного насоса и поверните корпус насоса против часовой стрелки до полного натяжения ремней.

Примечание: В это время окончательная регулировка натяжения ремней не производится

- d) Закрутите винт зажимного кольца, который находится на максимальном удалении от ремней на стороне выхлопа, с усилием 5 фут - фунт [7 Н м]
- e) Закрутите два винта, расположенные выше и ниже первого винта с усилием 5 фут - фунт [7 Н м]
- f) Закончите натяжение переходя со стороны на сторону и обеспечивая постепенное закручивания с дополнительным усилием 5 фут - фунт [7 Н м], доведя до окончательного крутящего момента 12 - 15 фут - фунт [16 - 20 Н м].

g) Проверьте натяжение ремня

Окончательное натяжение ремня не достигается только регулированием. Для того, чтобы обеспечить окончательное натяжение, необходимо закрепить корпус насоса путем прямого затягивания винтов в указанном порядке.

2. Водяной насос с регулируемым (разрезным) шкивом. Только двигатели V-903.

a) Снимите винты, соединяющие блоки шкива

Примечание: Тщательно очистите резьбу винтов и резьбовых отверстий в шкиве. Это позволит избежать поломок винтов при повторной сборке

- b) Внешняя половина шкива ввинчивается в выступающую втулку на внутренней половине. На некоторых из шкивов имеются лыски или выступы для обеспечения упора.
- c) Прокручивая двигатель перемещайте ремень наружу на шкив, в то время как внешняя половина должна поворачиваться внутрь.
- d) Отрегулируйте натяжение ремня (ремней) до величин, показанных в таблице 2-2.
- e) Поверните внешний (ие) блок (блоки) таким образом, чтобы совместить отверстия для винтов.
- f) Вставьте винты и затяните их перекрестно и равномерно. Окончательное натяжение должно обеспечивать усилием затягивания

винты **5/16-18**: 10 - 12 фут - фунт [14 - 16 Н м].

винты **3/8-16**: 17 - 19 фут - фунт [23 - 26 Н м].

g) Проверните двигатель на один или два оборота и поставьте ремень на место.

h) Проведите повторную проверку натяжения ремня.

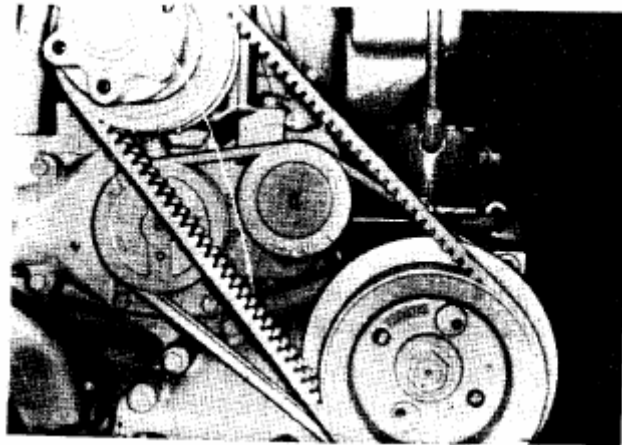


Рис. 2 - 5 (N11974) Водяной насос с натяжным шкивом

Ремни водяного насоса двигателя (с натяжным шкивом)

1. Ослабьте винты с контршайбы или контргайки, закрепляющие натяжной шкив на кронштейне или на водяном насосе. Рис.2-5
2. Используя клиновидный рычаг (NTA) или регулировочный винт (FFC) проведите регулировку натяжного шкива в соответствии с показаниями контрольно - измерительного приспособления, доведя усилие натяжения до значений, показанных в таблице 2-2.
3. Закрепите натяжной шкив или кронштейн на месте, затягивая контргайку или винты с контршайбами с усилием 45-55 фут - фунт [61 - 75 Н м].

Примечание: Самонатягивающийся натяжной шкив, используемый в ременном приводе водяного насоса V-1710, регулировки или натяжения ремня не требует.

Ремни привода насоса

1. Ослабьте большую контргайку на вале втулки вентилятора или винты закрепляющие вал втулки вентилятора на установочном кронштейне. После того, как Вы это сделаете, втулка вентилятора должны легко сойти с линии.
2. Поверните регулировочный винт для увеличения степени натяжения ремня.
3. Затяните контргайку или винты таким образом, чтобы втулка встала прямо. Подтяните гайку таким образом, чтобы втулка совместилась с кронштейном втулки вентилятора.

Предупреждение: Проводя регулирование, не добивайтесь полного натяжения ремня с помощью регулировочного винта, поскольку это может привести, после выполнения завершающих операций, к перетягиванию.

4. Проверка натяжения ремня должна осуществляться по соответствующему контрольно - измерительному приспособлению. Величина натяжения должна соответствовать требованиям, установленным таблицей 2-2.
5. Контргайки на двигателях NH/NT затягиваются с усилием 400-450 фут - фунт [542 - 610 Н м]. После того, как затягивание с указанными усилиями будет произведено,

необходимо повернуть гайку в противоположном направлении на 1/2 оборота. Винты 1/2 дюйма с головкой на двигателях NTC-350 FFC (рис.2-6) затягиваются с усилием 75 - 85 фут - фунт [101 - 115 Н м].

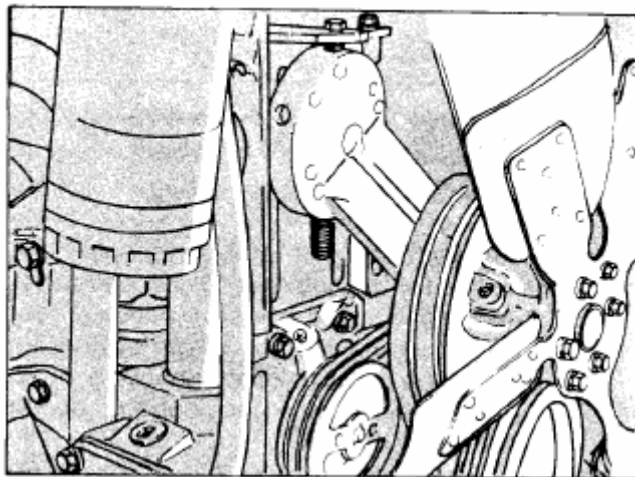


Рис. 2-6 (ОМ10161). Установка втулки вентилятора двигателя NTC-350FFC

Винты на двигателях V-903 затягиваются с усилием 75 фут - фунт [102 Н м]. Единственная гайка затягивается с усилием 450 фут - фунт [610 Н м].

6. Проведите повторную проверку натяжения ремня.
7. Поверните регулировочный винт в противоположном направлении на 1/2 оборота. Это позволит избежать обрыва.

Примечание: Боковой самонатягивающийся натяжной шкив, используемый в ременном приводе вентилятора двигателей КТ/КТА38 и КТА50, регулировки или натяжения ремня не требует.

Ремни генератора / генератора переменного тока

Натяжение ремня должно соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2-2. Проверка натяжения поводится с помощью соответствующего контрольно-измерительного приспособления.

Установка ремня

Если ремень изнашивается, то его замена производится следующим образом:

1. Необходимо уменьшить расстояние между центрами шкивов таким образом, чтобы ремень устанавливался без усилий. Никогда не наворачивайте ремень на шкив и никогда не передвигайте его, используя в качестве рычага такой инструмент, как например, отвертка. Любой из этих методов будет повреждать ремень и приводить к неисправностям.

2. Замена ремней должна осуществляться в комплекте, а не по одному. В подобранных комплектах ремней, расхождение по глубине залегания не должно превышать 1/16 дюйма [1,6 мм].

3. Относительное смещение шкивов не должно превышать 1/16 дюйма [1,6 мм] на каждый фут [0,3 мм] расстояния между центрами шкивов.

4. Ремни не должны упираться в дно канавок шкива. Они также не должны выступать на высоту более 3/32 дюйма [2,4 мм] над верхним краем канавки или опускаться ниже 1/32 дюйма [0,8 мм] ниже верхнего края канавки.

5. Ремни не должны тереться с усилием ни по какой соседней детали.

6. Отрегулируйте натяжение ремней до необходимого уровня.

Повторная регулировка натяжения новых ремней

Все новые ремни провисают после работы в течение 10 минут. В связи с этим необходимо провести из повторное натяжение. Смотрите таблицу 2-2.

Проверка на наличие повреждений

Проводится визуальный осмотр топливной системы и т.д. Проверяются все соединения на наличие утечек или повреждений. Проводится проверка двигателя. Установленные отклонения устраняются.

Еженедельные проверки «А», проводимые по плану предупредительного обслуживания

Повторное проведение ежедневных проверок

Проведение очистителя воздуха

Очистка предварительного очистителя и пылесборника

При эксплуатации двигателя в условиях высокой запыленности может использоваться очиститель предварительной очистки воздуха. Очистка бака очистителя предварительной очистки воздуха и пылесборника воздушного очистителя сухого типа проводится ежедневно или более часто, по мере необходимости, в зависимости от условий эксплуатации.

Проверка пропускной способности воздухозаборника

Механический индикатор

Для индикации снижения пропускной способности очистителя воздуха сухого типа может быть использован механический индикатор. Этот прибор может быть установлен в выпуске очистителя воздуха или на приборной панели транспортного средства. Красный флажок (1, Рис. 2-7), находящийся в окне, будет постепенно подниматься по мере того, как патрон будет наполняться пылью. После замены патрона, индикатор необходимо вернуть в исходное положение. Для этого необходимо нажать на кнопку возврата в исходное положение (2).

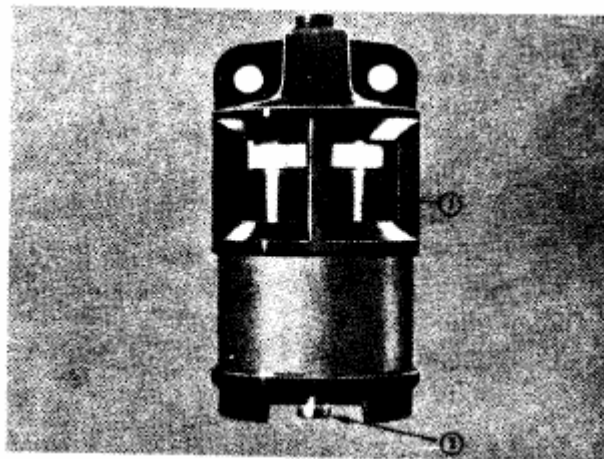


Рис. 2-7. (CGS-20). Индикатор снижения пропускной способности воздухозабора.

Примечание: Никогда не снимайте фетровую прокладку с индикатора. Она необходима для поглощения влаги.

Индикатор вакуума

На двигателях компании Cummins могут применяться вакуумные реле (Рис.2-8). Эти реле

включает аварийную лампочку, которая находится на приборной панели, в случае, значительного снижения пропускной способности воздуховода.

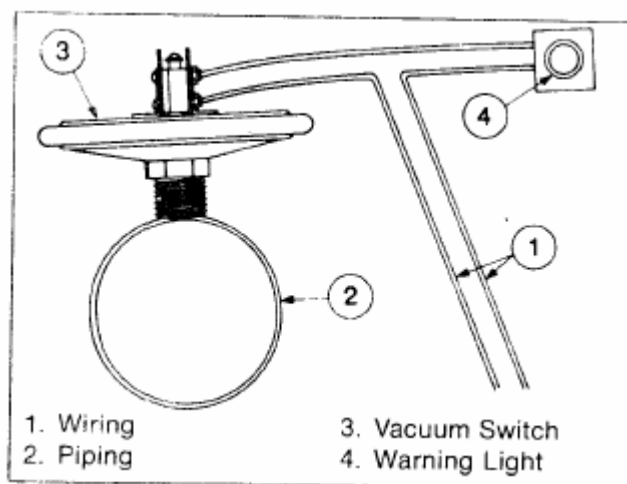


Рис. 2-8. (N21905). Вакуумное реле для контроля за состоянием воздухозабора.

- 1 - электрическая разводка;
- 2 - воздуховод;
- 3 - вакуумное реле;
- 4 -аварийная лампочка

1. Пропускная способность воздухопроводов в двигателях с турбонаддувом не должна быть меньше 25 дюймов [635 мм]водяного столба или 1,8 дюйма [46 мм] ртутного столба при работе под полной нагрузкой.

2. Пропускная способность воздухопроводов коллектора воздухозабора в двигателях с естественным засос воздуха не должна быть меньше 20 дюймов [508 мм]водяного столба или 1,5 дюйма [38 мм] ртутного столба при работе при номинальном количестве оборотов.

Очистка или замена элементов воздушного очистителя

Бумажный элемент в очистителях воздуха сухого типа (Рис. 2-9, 2-10, 2-11) могут очищаться несколько раз. Для их очистки используется сжатый воздух, который для того, чтобы выдуть пыль, должен подаваться под давлением 30 фунт /кв. дюйм [207 кПа]. При проведении очистки не подводите воздушное сопло слишком близко к бумажному элементу.

Элементы, которые очищались несколько раз, в конце концов забьются пылью, что приведет к снижению пропускной способности. После проведения очистки необходимо провести проверку пропускной способности, как описано выше и, в случае необходимости, провести замену элемента.

Предупреждение: Отверстия, надрыва торцевых уплотнителей, нарушение целостности герметизирующих поверхностей и другие формы повреждения делают очиститель неработоспособным. В этом случае необходимо немедленно заменить фильтрующий элемент.

Для того, чтобы заменить элемент, необходимо выполнить следующее:

1. Отверните барашковую гайку (1, рис.2-9) прикрепляющую нижнюю крышку (2) к корпусу очистителя (3). Снимите крышку.

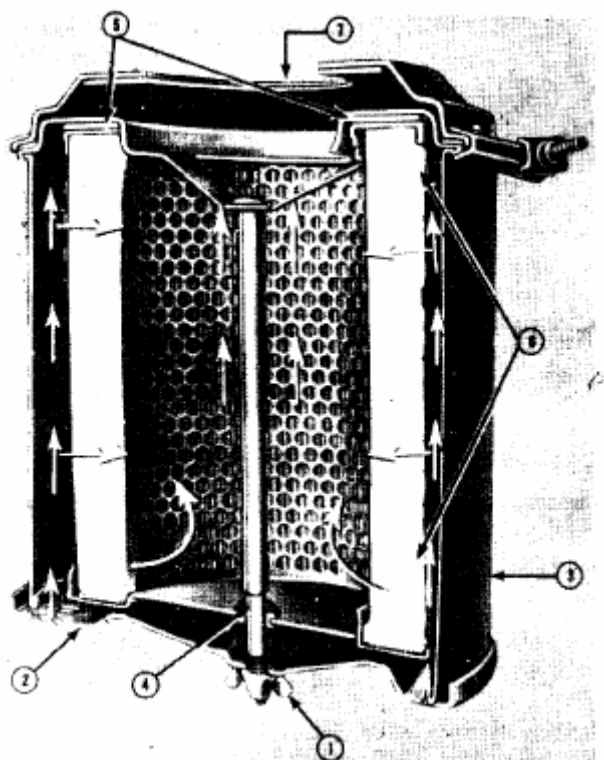


Рис. 2-9. (OM1028L). Очиститель воздуха сухого типа

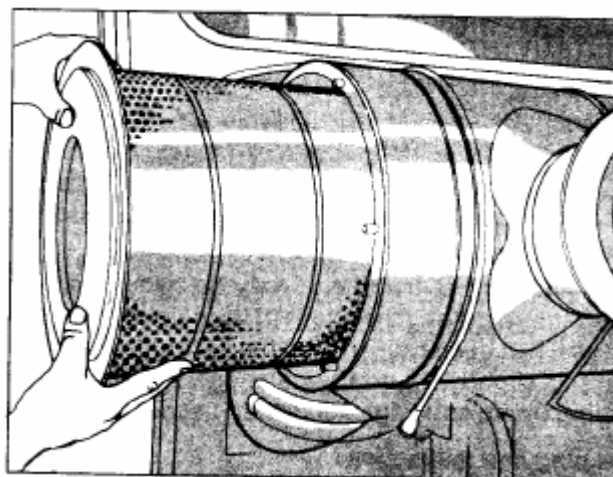


Рис. 2-10. (OM1031L). Замена элемента очистителя воздуха

2. Извлеките элемент (6) вытягивая его вниз из центрального отверстия (4)

Предупреждение: Для исключения возможности повреждения элемента (Рис.2-10) съем крышки и извлечение элемента из корпуса необходимо проводить строго прямо

3. Снимите прокладку (5) с выпускного торца (7) корпуса

При установке элемента необходимо строго следить за тем, чтобы он сел на

прокладку, находящуюся на выпускном конце очистителя воздуха.

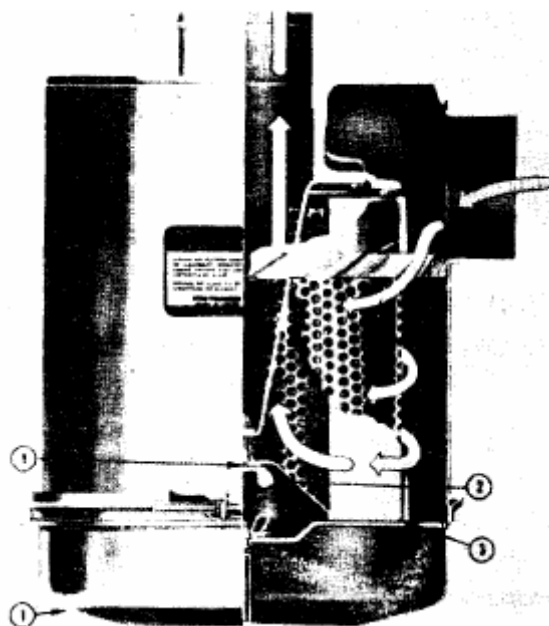


Рис. 2-11. (OM1029L). Очиститель воздуха для тяжелых условий эксплуатации

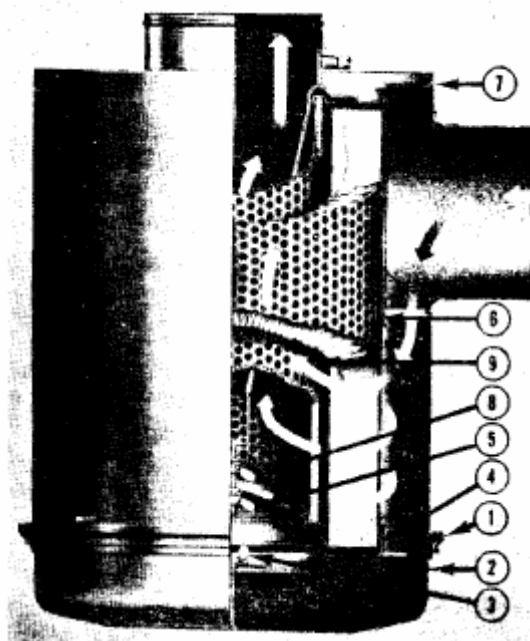


Рис. 2-12. (OM1030L). Очиститель воздуха - сдвоенный элемент для тяжелых условий эксплуатации

Очистители воздуха сухого типа для тяжелых условий эксплуатации

Очистители воздуха сухого типа для тяжелых условий эксплуатации (одинарного и двойного типа) объединяют центробежную очистку с фильтрующими элементами (Рис.2-11 и 2-12). Эти устройства устанавливаются перед воздухозаборниками двигателей.

Перед их разборкой необходимо вытереть пыль с крышки и нижней части очистителя

воздуха. Для того, чтобы провести очистку очистителя воздуха одинарного типа необходимо выполнить следующее:

1. Отверните болт-барашек, снимите ленту, закрепляющую пылеуловитель (1, Рис. 2 -12), (2, Рис. 2-12)
2. Отверните болт-барашек (2, Рис. 2 -11 и 3, Рис2-12), снимите противопылевой щиток (3, Рис. 2-11) (4. Рис.2-11) с пылеуловителя (1, Рис. 2 -11), (2, Рис2-12). Очистите пылеуловитель и щиток.
3. Снимите барашковую гайку (2, Рис. 2 -11), (5, Рис2-12), закрепляющую первичный элемент очистителя воздуха (6, рис.2-12) в корпусе очистителя воздуха. Проведите осмотр резиновой уплотняющей шайбы на барашковой гайке, (4, Рис. 2-11), (5, Рис. 2-12).
4. Продуйте элемент со стороны чистого воздуха сжатым воздухом, подаваемым под давлением не более 30 фунт / кв. дюйм [207 кПа].
5. Проведите осмотр элемента после очистки.
6. Установите новый или очищенный первичный элемент.
7. Перед затягиваем барашковой гайки удостоверьтесь в том, что шайба - прокладка находится на месте.
8. Поставьте на место противопылевой щиток и пылесборник в корпус очистителя воздуха и закрепите их бандажом.
9. При использовании двойных элементов типа Cyclorac:
 - a) Проверьте индикатор пропускной способности воздуха. Если пропускная способность сильно снижена, то необходимо разобрать очиститель воздуха, снять барашковую гайку (8, Рис.2-12) и заменить элемент (9).
 - b) Затем необходимо собрать очиститель воздуха, как описано в пунктах 8 и 9, приведенных ниже.

Элемент очистителя воздуха патронного типа

1. Отверните барашковую гайку (Рис.2-13 или 2-14) на корпусе очистителя воздуха (5). После этого необходимо снять панель предварительной очистки с бункером для сбора пыли (1). Для того, чтобы снять панель предварительной очистки (2), оборудованной выхлопным отсосом, необходимо отвернуть зажимной болт «U», закрепляющий предварительный очиститель на воздуховоде отсоса.
2. Снимите загрязненный патрон (3) Ramic. Для этого необходимо захватить патрон пальцами, которые вставляются в отверстия патрона и вытянуть его. (Перед тем, как снять патрон, все четыре угловые гайки должны быть по одной отвернуты).

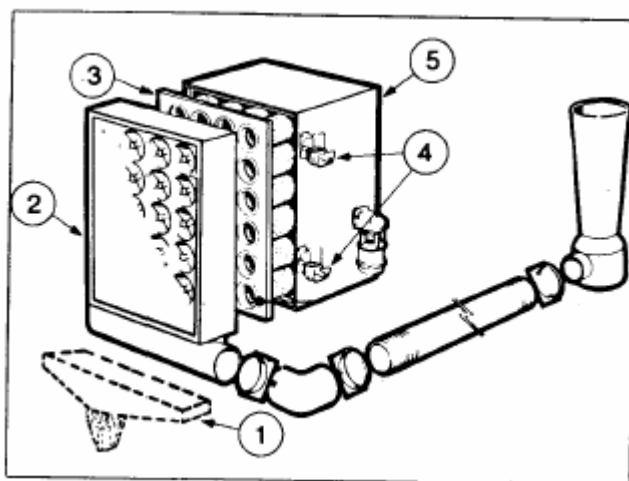


Рис. 2-13 (N21026). Очиститель воздуха патронного типа (двух каскадный)

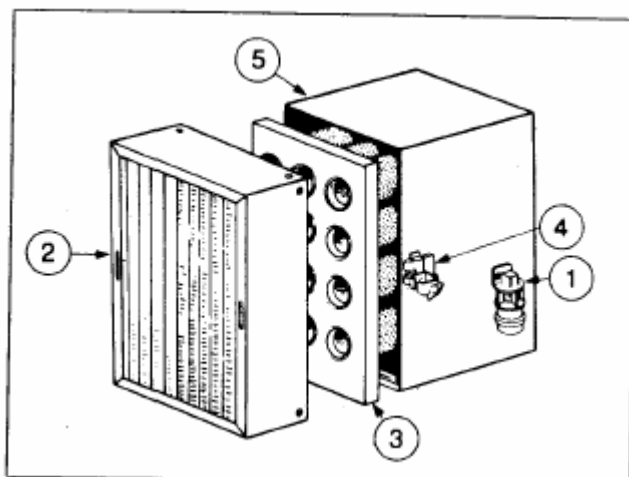


Рис. 2-14 (V11009). Очиститель воздуха патронного типа (одно каскадный)

При использовании патрона большего типоразмера, может возникнуть необходимость в разрыве уплотнения, который располагается вдоль краев патрона. После того, как уплотнение будет снято, вытяните патрон, перемещая его строго прямо и таким образом, чтобы очищал раму уплотнения и края корпуса очистителя воздуха.

Очистка и осмотр

1. Проведите очистку посадочного места предварительного очистителя (2) от копоти, масла и любых других объектов, которые забивают отверстия. Удалите пыль и грязь с нижней части предварительного очистителя и воздуховода отсасывания. Проведите осмотр внутренней поверхности корпуса очистителя воздуха и удалите все инородные материалы.

2. Проведите осмотр грязного патрона на предмет наличия сажи или масла. Если внутри трубок элемента Ramic окажется сажа, то убедитесь в отсутствии утечек в выхлопной системе двигателя. Причиной появления сажи в патроне может быть также «обратное» засасывание выхлопа в воздухозабор и засасывание выхлопа из другого оборудования. Если патрон окажется «замасленным», необходимо проверить каким

образом и насколько эффективно осуществляется эвакуация дымов из сапуна картера. Попадание масла значительно сокращает срок службы любого фильтрующего патрона сухого типа. Устранение неисправности в этой точке может значительно увеличить срок службы нового патрона.

3. Не рекомендуется проводить очистку и повторное использование патрона. При вводе в эксплуатацию, ожидаемый срок службы восстановленного бумажного патрона будет составлять только часть срока службы нового патрона.

4. Проведите осмотр всех хомутов и гибких шлангов, а также воздухопроводов и убедитесь в отсутствии утечек на очистителе с отсосами выхлопа.

Сборка

1. Перед тем, как приступить к установке нового фильтрующего патрона, необходимо провести его тщательный осмотр и убедиться в отсутствии повреждений, который могли иметь место при транспортировании.

2. Для того, чтобы установить патрон на место, необходимо действовать таким же образом, как при его съеме из корпуса (3, Рис.2-13 и 2-14). Вставьте чистый патрон в корпус. Это операцию необходимо проводить очень осторожно, чтобы не ударить трубками патрона по уплотнительному фланцу, находящемуся на краях корпуса очистителя воздуха.

3. В очистителе не используются отдельные прокладки для уплотнения. Поэтому необходимо предпринять соответствующие меры предосторожности, чтобы обеспечить необходимую посадку патрона внутри корпуса очистителя. Для того, чтобы обеспечить соответствующее уплотнение, необходимо пальцами плотно прижать все края и углы патрона к уплотнительному фланцу корпуса. Ни при каких условиях для обеспечения эффективности уплотнения нельзя нажимать на центр патрона.

4. Поставьте на место панель предварительной очистки (2) и затяните руками барашковые гайки (4). Затем необходимо сделать еще $1^{1/2}$ - 2 оборота с помощью маленького универсального гаечного ключа. Не перетягивайте. При использовании предварительного очистителя с отсосом выхлопа, необходимо на предварительный очиститель установить трубку отсоса и затянуть «U» - образный болт.

5. Необходимо быть максимально осторожны, чтобы не нарушить целостность очищающей поверхности.

Замена масла в масляной ванне очистителя воздуха

Не дожидаясь того момента, когда толщина слоя грязи достигнет 1/2 дюйма [12,7 мм] снимите крышку с маслосборника очистителя. Слейте масло и промойте крышку очищающим растворителем или дизельным топливом.

Примечание: При сырой погоде и в зимние месяцы, проведение замены масла также важно, как при пыльной погоде, поскольку воздухозабор очистителя воздуха может быть расположен в потоке воздуха, который занесет влагу в очиститель.

Заполните маслосборник до уровня, который указывается отметкой на боку, чистым, свежим маслом того же самого сорта, который заливается в картер и установите его в очиститель. При эксплуатации оборудования в очень холодную погоду, необходимо применять более легкие сорта масла. Для проведения очистки масляной ванны могут использоваться очищающие средства не дающие пены или не дающие пены присадки.

Предупреждение: Никогда не используйте грязное или использованное масло

Слив воздушных баков

В холодную погоду, влага, сконденсировавшаяся в воздушных баках и линиях может

замерзнуть и сделать управление бесполезным.

Слейте воздушные баки и удалите всю воду из воздушной системы.

Передняя подвеска двигателя

Опора передней подвести двигателя должна смазываться консистентной смазкой, отвечающей спецификациям, помещенным в разделе 3.

Проверки «В», проводимые по плану предупредительного обслуживания

Проверки «В»

При проведении каждой проверки «В», проводимый по плану предупредительного обслуживания, проводятся все проверки «А», а также выполняется следующее.

Периодичность замены смазочного масла

Примечание: Если смазочное масло, слитое из поддона картера, заставляет делать ремонт, то после ремонта должно использоваться новое масло. Не используйте масло, которое было слито из поддона картера.

Периодичность проведение проверок «В», проводимых по плану предупредительного обслуживания - это очень важный фактор для сохранения целостности двигателя. Загрязнения смазочного масла напрямую зависит от то, как эксплуатируется двигатель и от нагрузки. Степень загрязнения зависит от объема потребления топлива. Лабораторные и полевые испытания показали, что когда используются рекомендуемые масла и фильтры, то двигатели с турбонаддувом, который находится в хорошем состоянии и оборудованный масляным фильтром с обводом, может потребить 225 американских галлонов топлива на каждый американский галлон масла в системе, до того, как будет достигнут максимальный уровень загрязнения. Основываясь на этих данных компания Cummins Engine Comrant, Inc., рекомендует, чтобы периодичность проверок «В» определялась путем использования «Метода графиков». При истечения каждого интервала проверок «В» рекомендуется проводить замену полнопроточного фильтра (через который проходит весь поток циркулирующей жидкости) и обводного [перепускного] фильтра (через который проходит лишь часть жидкости, циркулирующей в системе).

Полная производительность системы смазывания в американских галлонах может быть определена при добавлении смазочного масла в масляный поддон до отметки высокого уровня и фильтрующими способностями полнопроточного и обводного фильтров. При применении графического метода, все характеристики масло смазывающей системы должны быть округлены до ближайшего значения, выраженного в американских галлонах. В таблице 2-2 приводятся пропускные способности полнопроточных и обводных фильтров.

Графический метод

Из результатов лабораторных и полевых исследований мы знаем, что максимальный уровень загрязнений для одного американского галлона масла достигается, когда будет потреблено 255 американских галлонов топлива. Эти данные были получены для двигателя с турбонаддувом. Для двигателя с естественным засосом воздуха потребление топлива составляет 280 галлонов топлива. Значения 255 и 280 - это постоянные, которые используются в уравнениях для определения периодичности замены масла.

Таблица 2-3: Фильтрующие элементы фильтра смазочного масла при стандартных случаях применения

Описание фильтрующего элемента (деталь No.)	Пропускная способность (галлоны США)	Семейство двигателей
Полнопроточные (LF516)	0.93	Все двигатели (за исключением V-378 и V-504)
Полнопроточные (LF613)	0.83	Только для двигателей V-378 & V-504
Полнопроточные центробежные (LF670)	0.80	Все двигатели (за исключением RNF50-C) (Опции для M-555)
Полнопроточные центробежные (LF3325)	0.80	Только двигатель KTA50-C
Полнопроточные центробежные (LF734)	0.50	Стандарт для всех малых V-образных
Обводные, центробежные	0.70	Все двигатели
Обводные 750 куб. дюймов (LF750-A)	2.91	Все двигатели (За исключением малых V-образных и больших кулачковых III)
Обводные 750 куб. дюймов (LF750-B)	2.91	Все двигатели (За исключением малых V-образных и больших кулачковых III)
Обводные 500 куб. дюймов (LF500)	2.25	Только малые V-образные

Предположим используется двигатель VT-1710, который имеет следующие характеристики:

Вместимость поддона картера =	18 галлонов США
Полнопроточный фильтр (3) =	2, 79 галлона США
Обводной фильтр 750 дюйм ³ (2) =	5, 82 галлонов США
Полная вместимость системы смазочного масла =	26, 61 - 27 галлонов США

Округлим эти характеристики до ближайшего целого значения в галлонах США и

выберем график под названием «Двигатель с турбонаддувом для бездорожья с обводным фильтром» для смазочной системы с вместимостью 27 галлонов США.

Допустим также, что среднее потребление топлива = 17,5 галлонов США в час, а среднее потребление масла = 8 часов на каждую кварту США.

Периодичность замены = Постоянная x потребленное топливо x доступное количество масла

Доступное количество масла = Вместимость маслосистемы + половина масла, добавляемого в данный период

Добавленное масло = Интервал замены / Норма потребления масла

Периодичность (период) замены = Постоянная x потребленное топливо x [вместимость системы + половина масла, добавляемого в данный период / норма потребления масла]

Решение этого уравнения для периода замены масла - это уравнение, которое используется при построении графика

Период замены = Постоянная x потребленное топливо x норму потребления масла x вместимость системы / Потребление масла - половина (постоянная x потребленное топливо)

Для того, чтобы читать графики, необходимо принять во внимание следующее:

1. Цифры, проставленные в левой стороне графика соответствуют потреблению топлива в галлонах США в час. Для того, чтобы найти точку для определения потребления топлива, разделите сетку между отметками «10» и «20» на 10 равных частей.

2. Проведите линию слева направо, начиная с точки «17,5» (потребление топлива) до кривой «8». Эта кривая представляет потребление масла при норме 1 кварта за 8 часов.

3. Из точки на кривой «8», проведите линию перпендикулярно низу графика. Точка пересечения соответствует интервалу смены масла в часах.

4. Перпендикулярная линия, выходящая с кривой «8», пересекает нижнюю линию графика между «500» и «600». Разделите сетку на пять равных частей, чтобы найти рекомендуемый интервал замены масла. В этом примере рекомендуемый интервал замены масла будет составлять 505 часов.

Поскольку отсутствует практика работы с группой двигателей, для которых разные интервалы замены масла для каждого двигателя установлены на основе графического метода, компания Cummins рекомендует использовать графический метод следующим образом:

1. Разделите двигатели на группы с учетом моделей двигателя (двигатели с одной и той же вместимостью смазочной системы).

2а. Определите среднее потребление топлива для всех двигателей в каждой группе.

b. Выберите групповое потребление топлива для ввода в график, которое находится на половине между средним потреблением топлива и максимальным потреблением топлива в группе

3a. Определите среднее потребление смазочного масла для всех двигателей в группе.

b. Выберите групповое потребление смазочного масла для ввода в график, которое находится на половине между средним потреблением смазочного масла и минимальным потреблением масла в группе.

4. Прочитайте соответствующий график для каждой группы потребления топлива, как определено в пункте 2b с учетом потребления смазывающего масла, как определено в пункте 3b. Интервал замены масла, определенный таким образом должен распространяться на всю группу.

5. Если у кого-то будет более чем одна группа моделей двигателей, интервал замены масла должен определяться для каждой группы. В некоторых случаях может возникнуть необходимость в разделении групп на подгруппы. Для таких двигателей, как более старые NTC-290 и более новые Formula 290 интервалы замены масла определены.

6. Практически в настоящее время, менеджер пересмотреть интервалы замены масла, определенные для каждой группы или полгруппы. При проведении пересмотра необходимо учесть другие позиции в графике планово - предупредительного обслуживания, а также свой собственный практический опыт и выбрать такие интервалы замены масла, который обеспечивает наилучший компромисс.

Примечание: Компания Cummins Engine Co., Inc., не рекомендует превышать интервалы замены масла более 25 000 миль и / или 600 часов. Поэтому графики построены с ограничениями до 25 000 миль или 600 часов и не должны быть расширены.

Альтернатива графическому методу

В качестве альтернативы для определения проверок «В» по графику планово-предупредительного обслуживания, компания Cummins Engine Co., Inc., рекомендует проводить проверки «В» каждые 10000 миль, 250 часов или 6 месяцев.

Примечание: Проводите проверки «В» с периодичностью 6 месяцев двигателей, эксплуатируемых в аварийном режиме или в режиме готовности к работе. Эта же рекомендация относится и к другим режимам эксплуатации, в которых интервалы менее чем рекомендуемые мили или часы накапливаются в течение 6 месяцев.

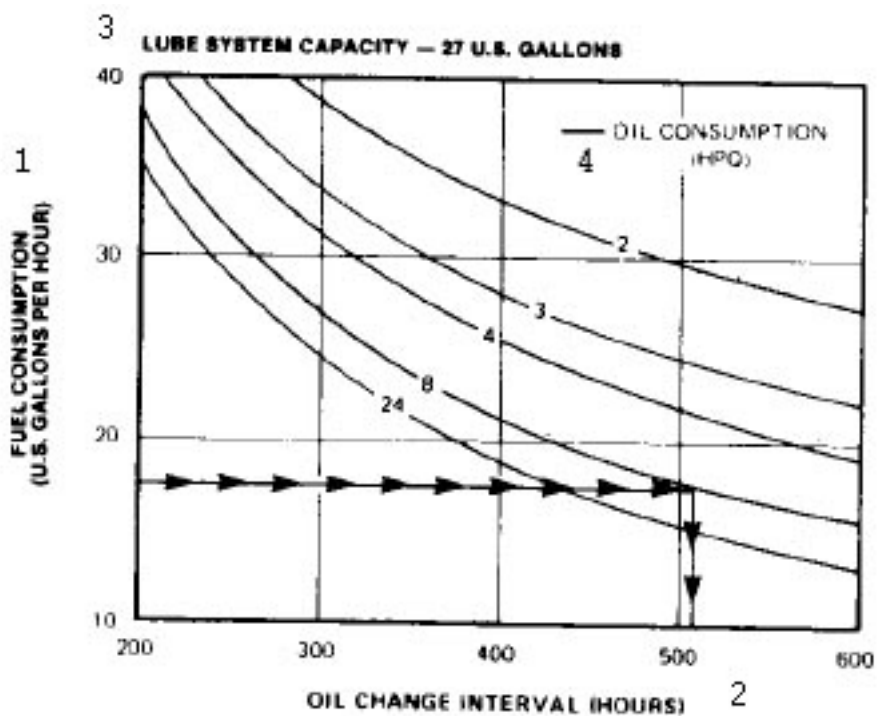
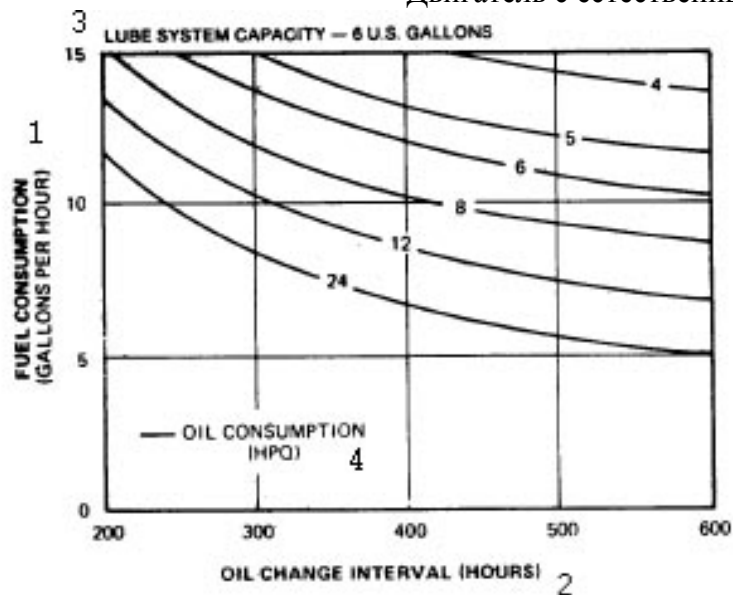


График на странице 2 - 18 оригинала руководства

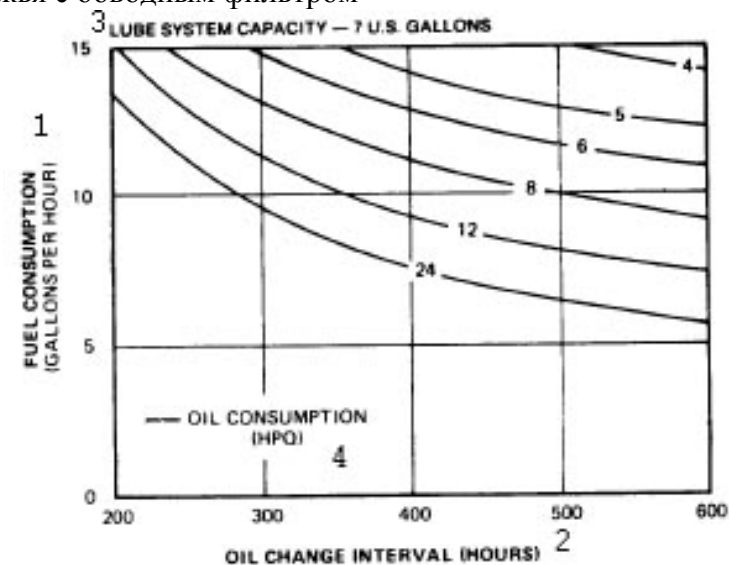
- 1 - потребление топлива (галлоны США в час);
- 2 - интервалы замены масла (часы);
- 3 - вместимость системы смазки - 27 галлонов США;
- 4 - потребление масла (кварта в час)

BLANK

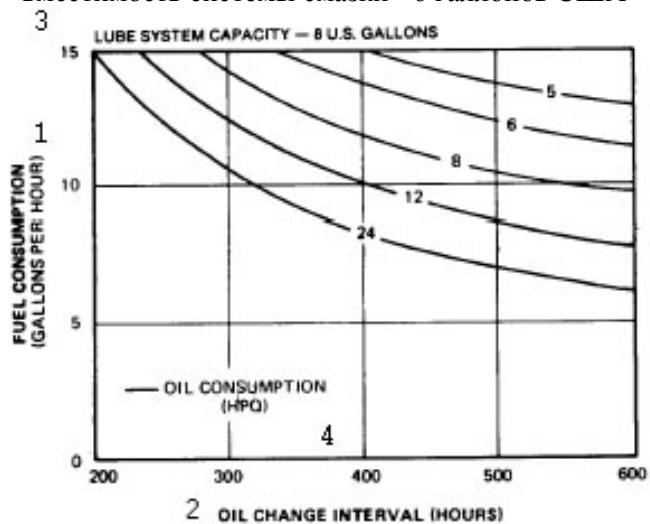
Двигатель с естественным засосом воздуха для бездорожья с обводным фильтром



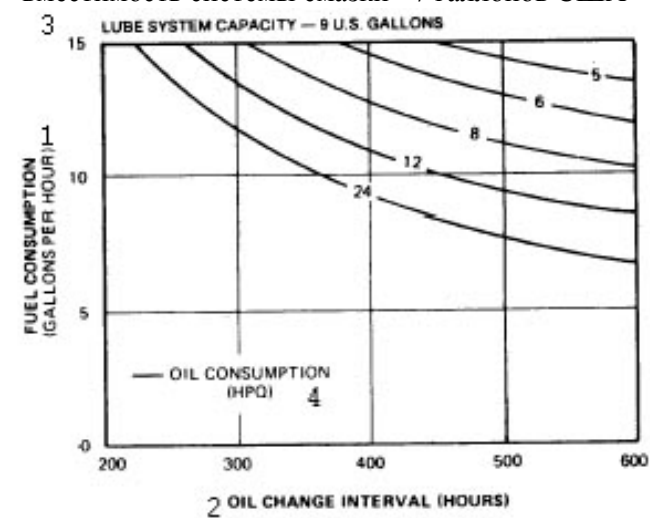
1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 6 галлонов США



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 7 галлонов США

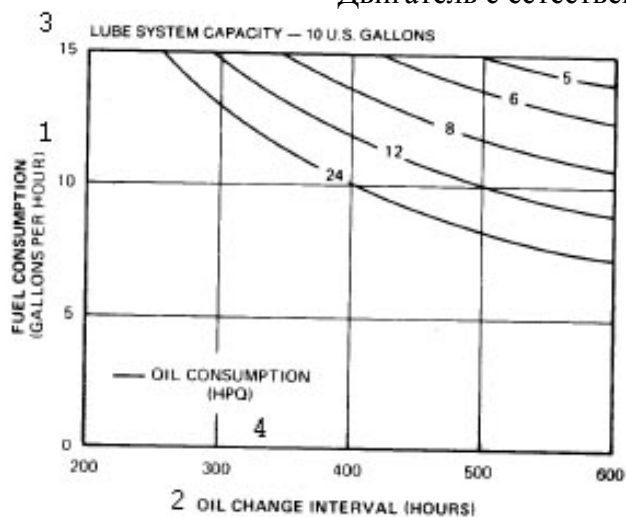


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 8 галлонов США

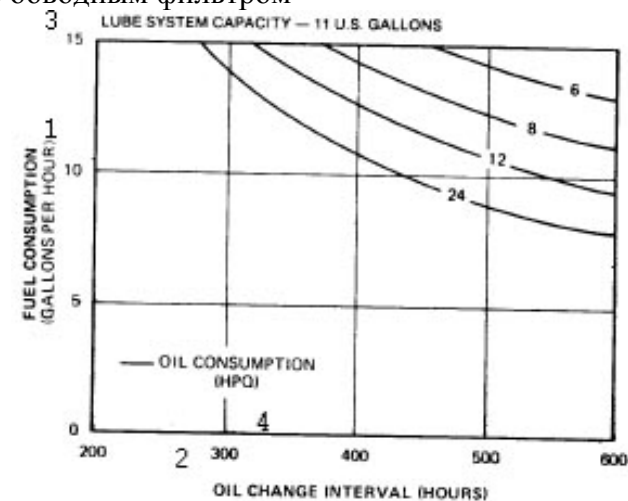


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 9 галлонов США

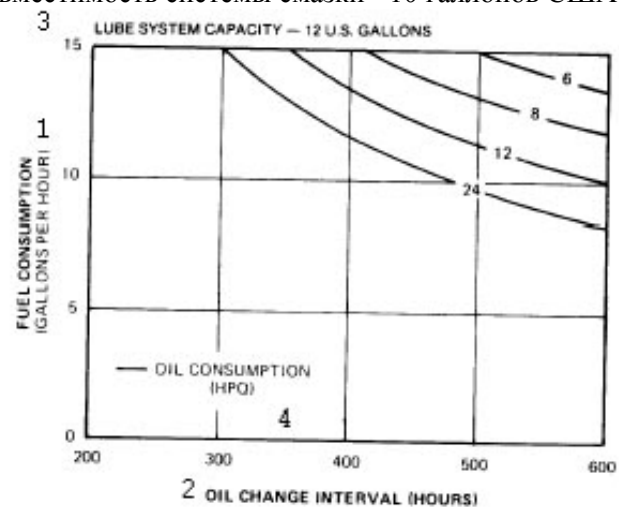
Двигатель с естественным засосом воздуха для бездорожья с обводным фильтром



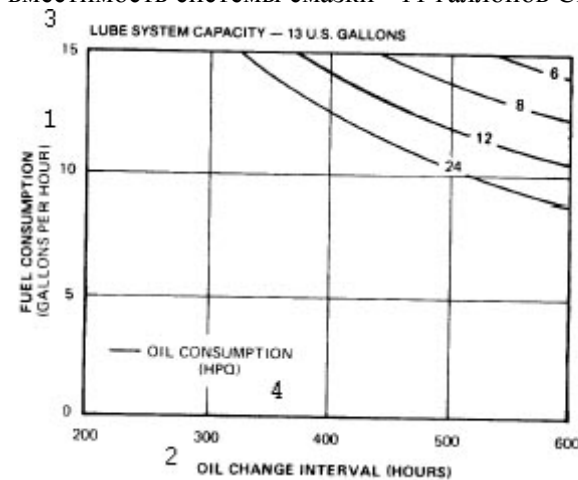
1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 10 галлонов США



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 11 галлонов США

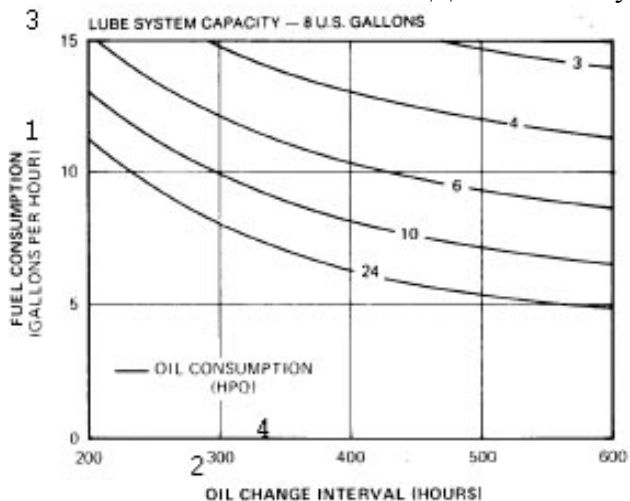


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 12 галлонов США

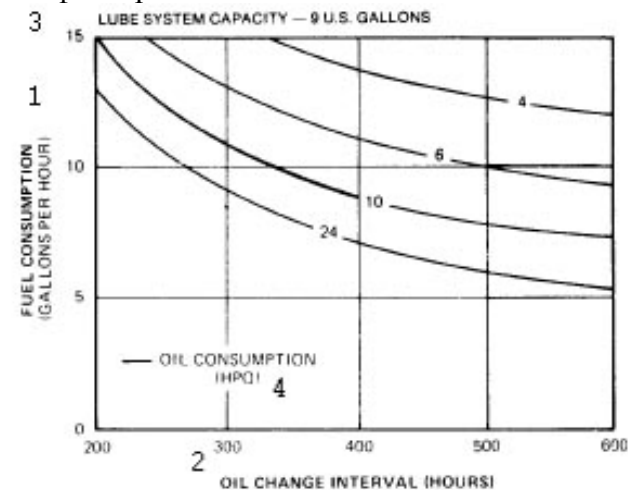


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 13 галлонов США

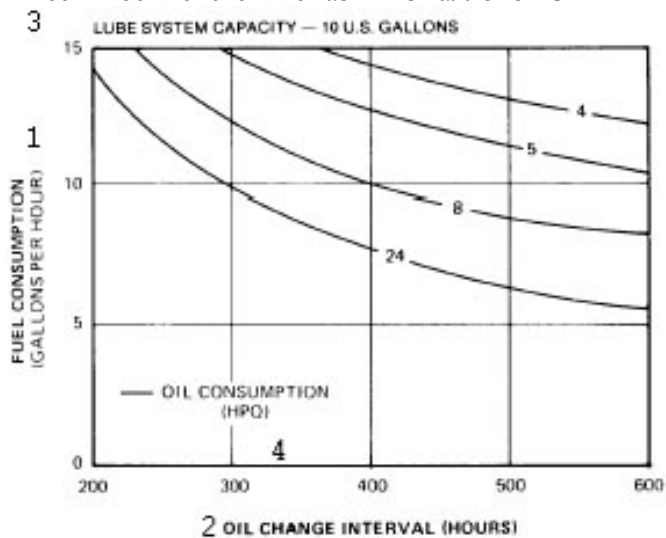
Двигатель с турбонаддувом для бездорожья с обводным фильтром



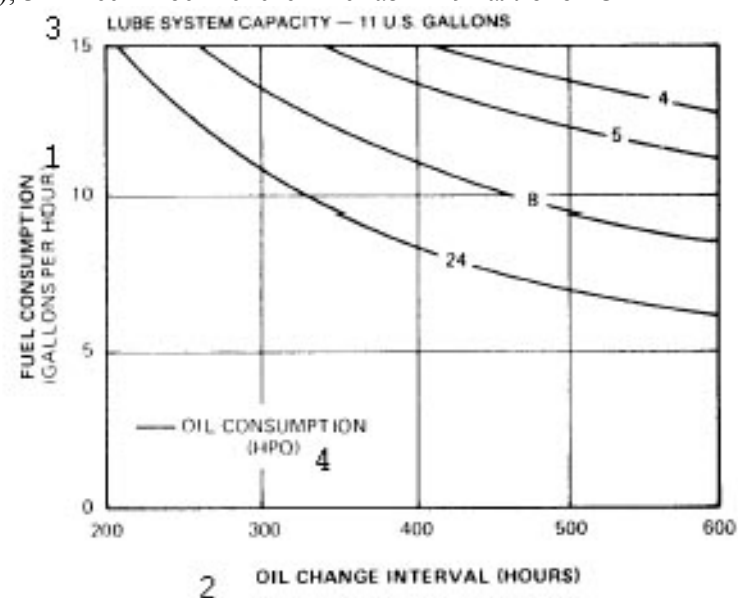
1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 8 галлонов США



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 9 галлонов США

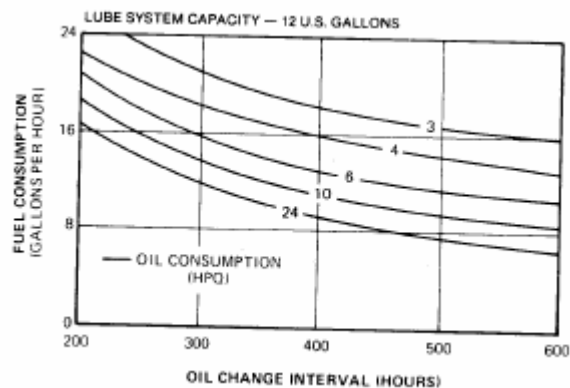


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 10 галлонов США

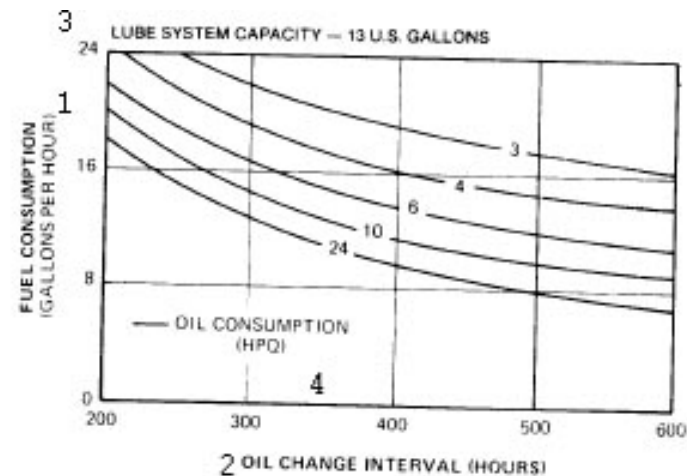


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 11 галлонов США

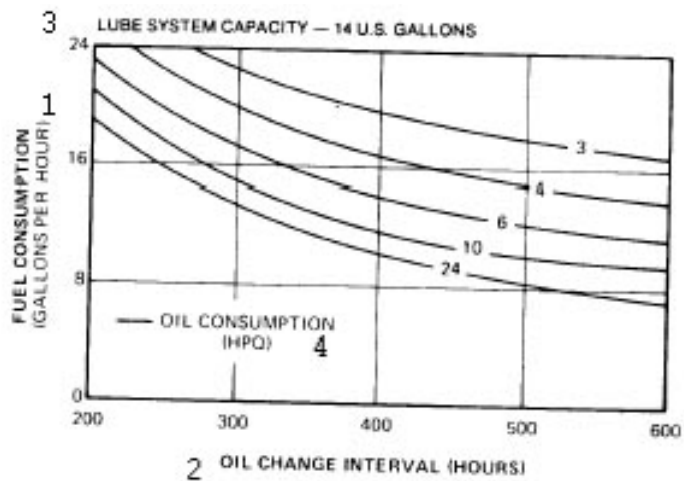
Двигатель с турбонаддувом для бездорожья с обводным фильтром



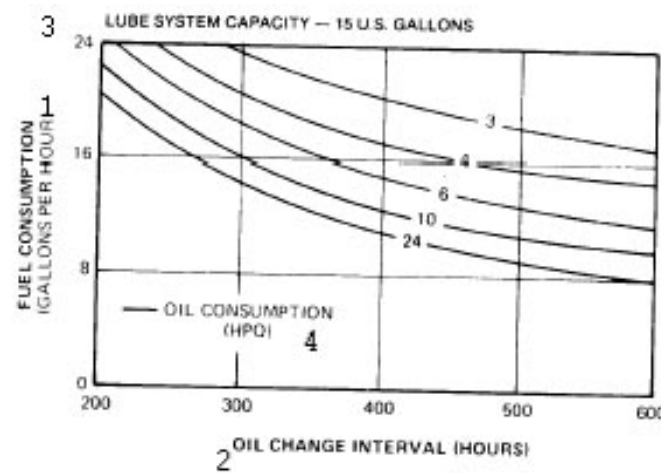
1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 12 галлонов США



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 13 галлонов США

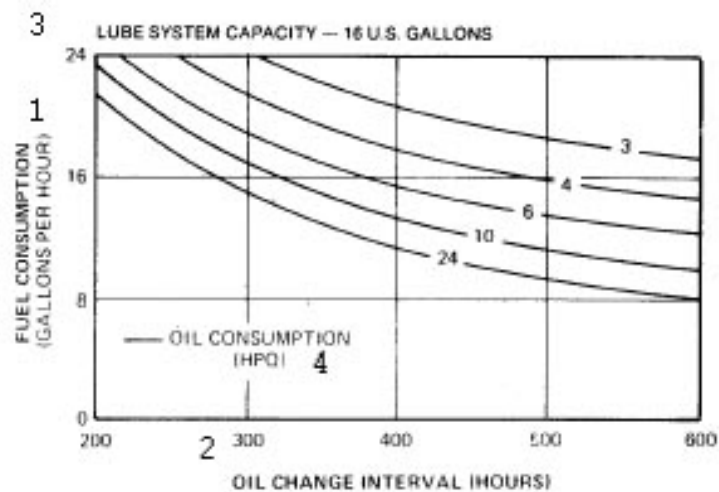


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 14 галлонов США

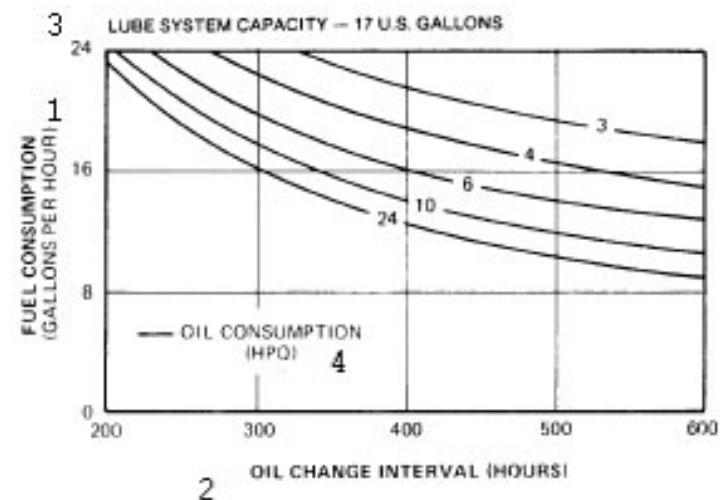


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 15 галлонов США

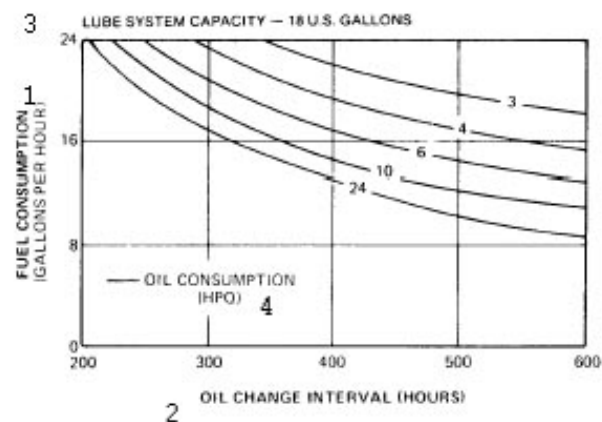
Двигатель с турбонаддувом для бездорожья с обводным фильтром



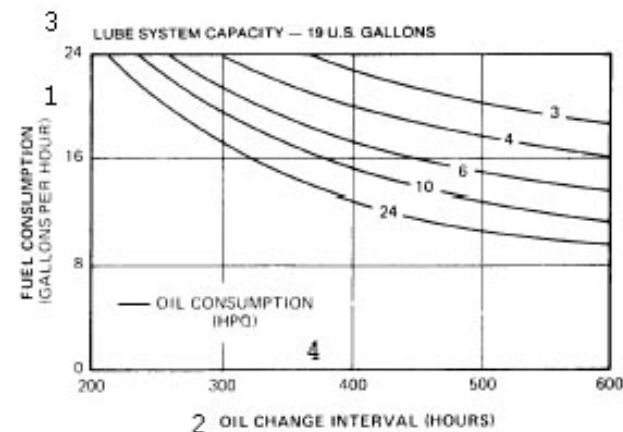
1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 16 галлонов США



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 17 галлонов США

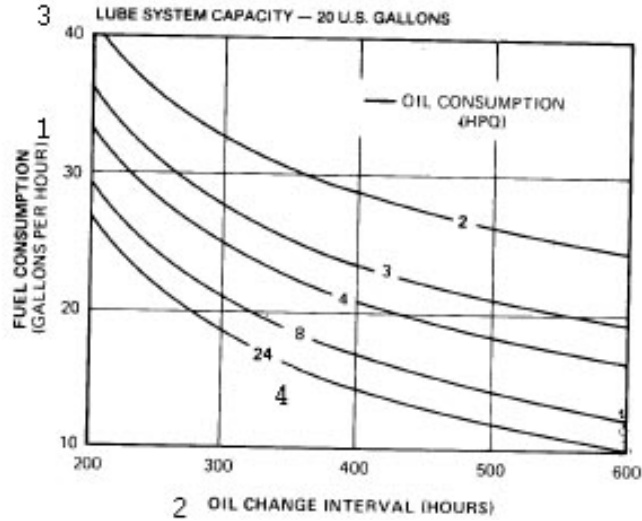


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 18 галлонов США

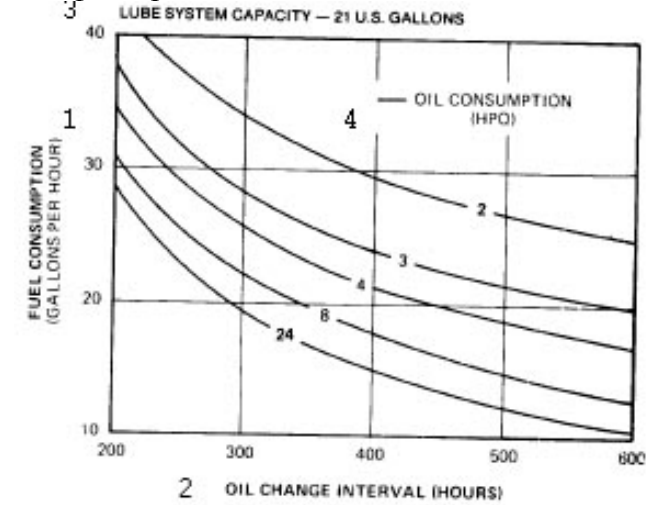


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 19 галлонов США

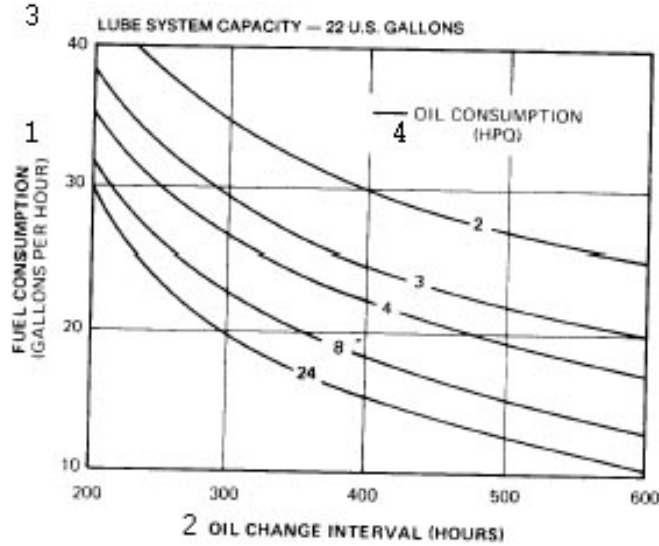
Двигатель с турбонаддувом для бездорожья с обводным фильтром



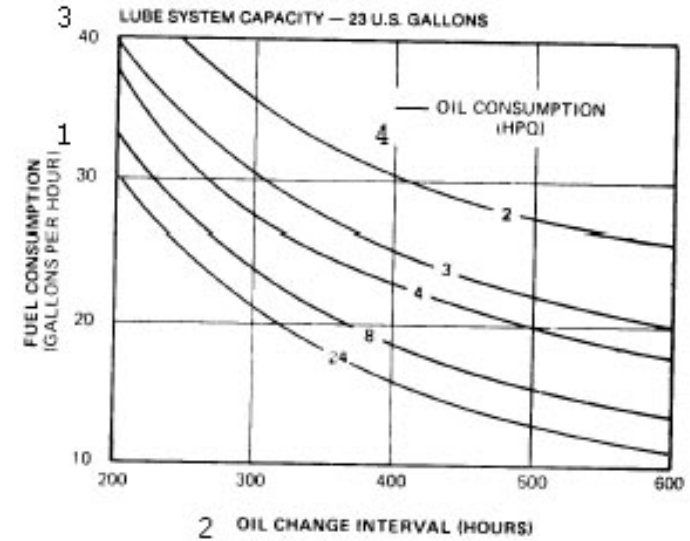
1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 20 галлонов США



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 21 галлон США

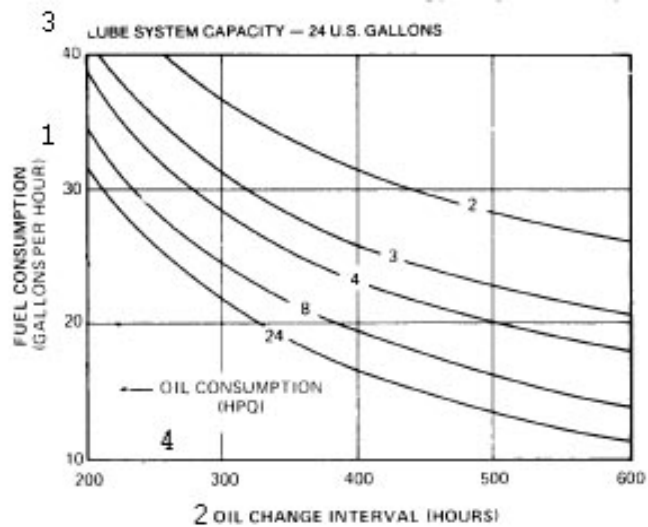


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 22 галлона США

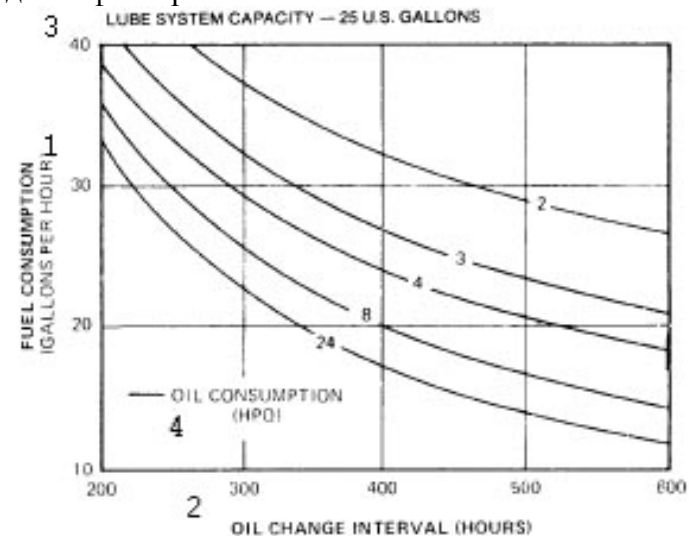


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 23 галлона США

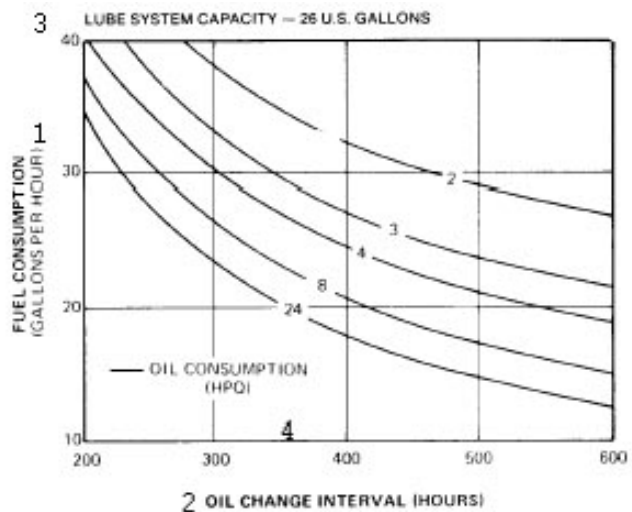
Двигатель с турбонаддувом для бездорожья с обводным фильтром



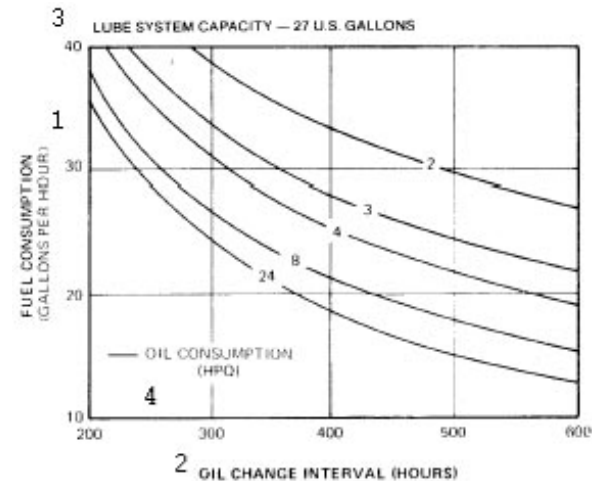
1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 24 галлона США



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 25 галлонов США

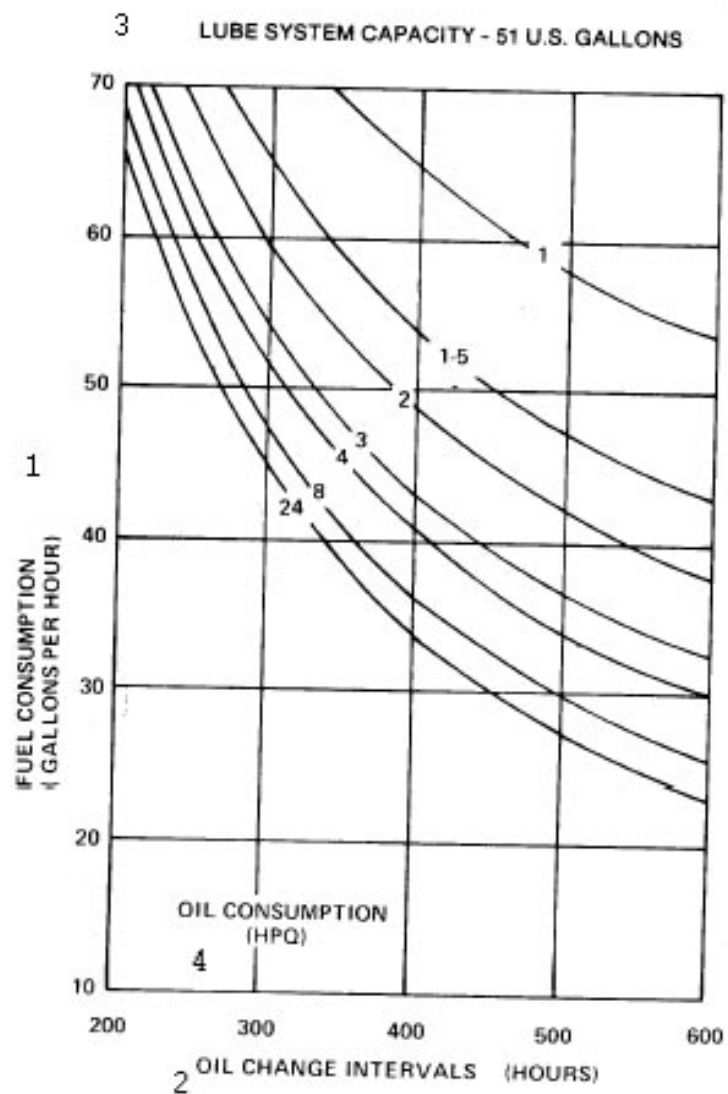


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 26 галлонов США

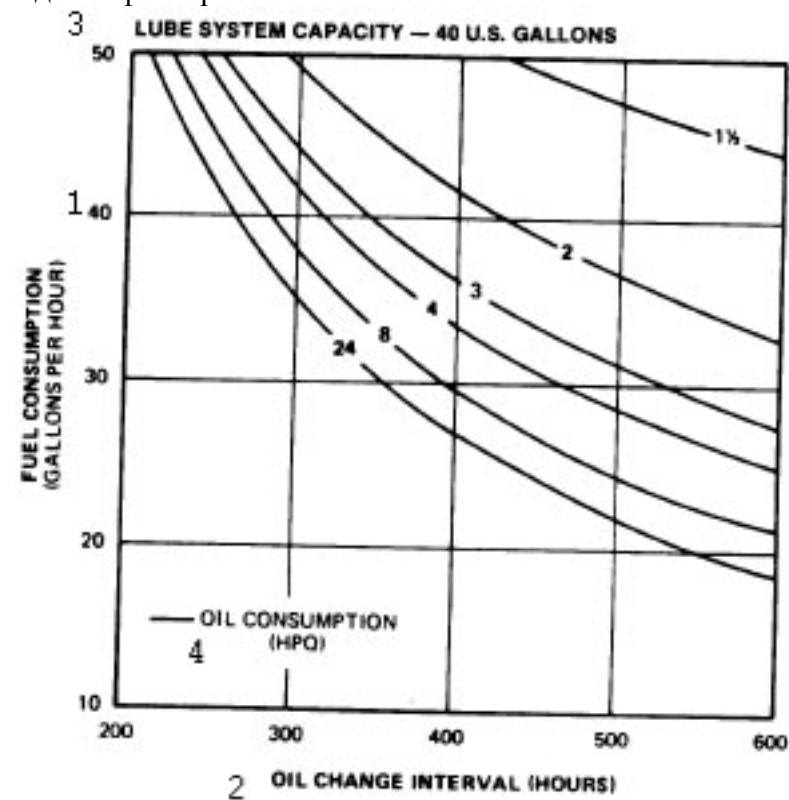


1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 27 галлонов США

Двигатель с турбонаддувом для бездорожья с обводным фильтром



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 51 галлон США



1 - потребление топлива (галлоны в час); 2 - интервал замены масла (часы); 3 - вместимость системы смазки - 40 галлонов США

Анализ смазочного масла

Альтернативным методом определения сроков (периодичности) замены смазочного масла и фильтров является анализ масла в лаборатории. Эти анализы предназначены для определения уровня суммарных загрязнений масла, а не для прогнозирования потенциальных отказов двигателя. Рекомендуется, чтобы новые двигатели эксплуатировались в течение по меньшей мере одного интервала времени замены масла, который был определен с помощью графического метода. После получения фактических данных целесообразно приступить к инициации программы анализа масла.

При иницировании использования программы анализа масла для большого количества двигателей, они должны быть разделены на группы по базовой модели, номинальной мощности в лошадиных силах и по типу эксплуатации. Диапазон мощностей в группе не должен превышать 25. Другими словами двигатели NTC-270 и NTC-290 должны находиться в одной и той же группе. Тем не менее, двигатели NTC-290 и NTC-350 должны быть в разных группах. Двигатели малые V - образные, средние V- образные, двигатели моделей NH и K должны быть в разных группах. После того, как группировка двигателей будет произведена, необходимо сформировать подгруппы с объемом 10% от общего количества двигателей в каждой группе. Именно эта подгруппа должна быть выбрана для задействования в программе анализа масла. Если группа двигателей состоит из менее 50 двигателей, но более 25 двигателей, то объем подгруппы должен быть 5 двигателей. Для групп, состоящих менее чем из 25 двигателей, объем подгруппы должен быть 5 двигателей. Выбор двигателей для каждой подгруппы должен быть полностью произвольным.

Для каждой группы двигателей необходимо установить интервалы замены масла, как описано в разделе «Графический метод». Когда двигатель проработает до конца второго интервала замены масла, который был определен графическим методом, то должна быть проведена замена масла на всех двигателях в группе за исключением тех двигателей, которые выбраны для включения в подгруппу. Из двигателя, находящегося в подгруппе, необходимо лишь взять пробу масла. Кроме того, дополнительно должны отбираться пробы масла из каждого двигателя, вошедшего в подгруппу, через каждые 48 часов эксплуатации после отбора первой пробы. Частота отбора проб может изменяться в зависимости от условия эксплуатации. Частота отбора проб не должна превышать 60 часов по причинам обеспечения безопасной эксплуатации оборудования или быть менее 40 часов, что связано с дополнительными затратами на проведение анализов.

Такой отбор проб должен продолжаться до тех пор, пока результаты анализов проб не покажут, что достигнут один из пределов забракования, указанных в таблице 2-4 или такой предел уже превышен. Это позволит определить, что требуемый интервал замены масла определен. Этот процесс должен проводиться осторожно, чтобы не вывести из

стройка двигатели в подгруппах из-за превышения сроков замены масла. Для предотвращения серьезных повреждений двигателя аналитическую работу на отобранных пробах и анализ полученных результатов, необходимо проводить как можно быстрее и тщательнее.

Таблица 2-4: Пределы бракования смазывающего масла

Свойства масла (метод ASTM*), по которым проводится забракование

Вязкость при 100 °C (D-455)	± вязкость сорта SAE ** от нового масла
Нерастворимые, пентан, не коагулированные (D-893)	1%, максимум
Нерастворимые, толуол, не коагулированные (D-893)	1%, максимум
Полное кислотное число (D-664)	Увеличение кислотного числа от кислотного числа нового масла не должно превышать 3,5, максимум
Полное щелочное число (D - 664)	2,0 минимум
Содержание воды (D-95)	0,2 %, максимум
Содержание металлических присадок (AES или AAS**)	75% от уровня содержания в новом масле, минимум

* ASTM (Американское общество по испытанию материалов) опубликовало этот метод в его Ежегодном сборнике стандартов, часть 23. Другие методы без консультации с компанией Cummins использоваться не должны.

** Сорта вязкости SAE опубликованы Обществом автотракторных инженеров в его Ежегодном сборнике практических рекомендаций SAE J300d, а также приведены в таблице 1 настоящего бюллетеня.

*** AES (атомная эмиссионная спектроскопия) и AAS (атомная абсорбционная спектроскопия) не являются стандартными методами ASTM, тем не менее большинство лабораторий, в которых проводятся анализы масла способны определить концентрацию металлов, используя один из этих методов, причем результаты, полученные в той же самой лаборатории при использовании того же самого метода могут быть безопасно сравнены.

Для того, чтобы определить действительно ли достигнуты максимальные сроки замены масла, необходимо получить результаты путем использования лабораторных методов и сравнить их с данными, приведенными в таблице 2-4. Эта таблица устанавливает также пределы забракования, которые должны использоваться для определения срока службы масла. Указанная группа анализов и методов не являются основными анализами масла, выполняемых большинством коммерческих лабораторий, в которых приводятся такие анализы. Эти анализы достаточно дорогие. Их стоимость колеблется в пределах от \$50 до \$ 135 за пробу.

Когда будет установлено, что любой из пределов забракования превышен в любой из проб, то необходимо провести замену масла во всех двигателях, вошедших в подгруппу. Время в часах, когда была отобрана проба, по которой был превышен предел забракования является сроком замены масла. Процесс отбора проб и их анализа должен быть повторен еще раз для того, чтобы подтвердить периодичность замены масла. После того, как процесс исследования будет завершен, необходимо провести замену масла во

всех группах двигателей.

Этот метод определения сроков замены масла позволяет определить разные периоды замены масла для каждой группы двигателей. Невозможно проводить обслуживание по нескольким разным графикам. Кроме того, может сложиться ситуация, при которой в соответствии с графиком, срок замены масла совпадает со сроком проведения другого вида обслуживания. В этих случаях необходимо применять более консервативные (или укороченные по срокам) графики проведения обслуживания.

Пожалуйста, обращайтесь к представителю службы услуг компании Cummins, если Вам необходима помощь или у Вас возникли вопросы относительно порядка использования этого метода определения сроков замены масла.

Замена масла в двигателях

Факторы, которые должны проверяться и пределы для анализов масла приводятся ниже. Сроки замены масла в соответствии с проверками «В», как показано в карте обслуживания, приведенной на странице 2-2, приводятся для усредненных условий эксплуатации.

1. Разогрейте двигатель до температуры эксплуатации, затем остановите двигатель, снимите сливную пробку, которая находится на дне масляного поддона и слейте масло.

2. Поставьте на место сливную пробку. Затяжка сливной пробки на двигателях 855, V-903, КТ/КТА19, КТ/КТА38 и КТА 50 должна осуществляться с усилием 60 - 70 фут - фунт [81 - 95 Н м]. Затяжка сливной пробки на двигателях V-378, V-504 и V- 555 должна осуществляться с усилием 35-40 фут - фунт [47-54 Н м]. Затяжка сливной пробки на двигателях V-1710 должна осуществляться с усилием 45-44 фут - фунт [61-75 Н м].

3. Залейте картер маслом до отметки «Н» по штыковому указателю масла.

4. Запустите двигатель и визуально убедитесь в отсутствии утечек.

5. Остановите двигатель. Подождите 15 минут в течение которых, масло будет стекать в поддон. Снова проверьте уровень масла с помощью штыкового указателя уровня масла. В случае необходимости долейте масло.

Примечание: При проведении замены масла необходимо использовать масла, которые соответствуют спецификациям, приведенным в разделе 3 и фирменные фильтры компании Cummins.

Замена центробежных фильтрующих элементов фильтра смазочного масла

1. Отверните корпус, с находящемся в нем фильтрующим элементом, рис.2-15 извлеките фильтрующий элемент.

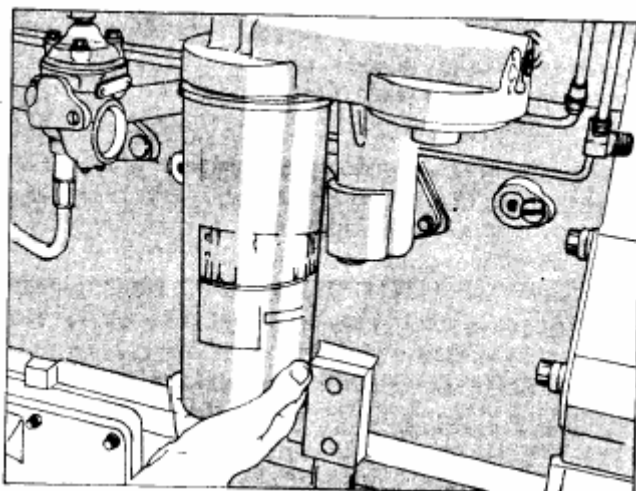


Рис.2-15. (OM1016L). Установка патрона фильтра смазывающего масла

Примечание: при каждой замене фильтра необходимо провести проверку затяжки адаптера или вставки. Усилие с которым затянуты эти элементы должно быть порядка 25-35 фут - фунт [34-47 Н м]. Если затяжка будет находиться вне установленных пределов, то эти элементы будут проворачиваться при съеме центробежного фильтра. Замена адаптера или вставки в головке фильтра производится при проведении проверки «С», выполняемой в соответствии с планом предупредительного обслуживания.

2. Заполните фильтр смазочным маслом. Перед тем, как установить фильтр, необходимо нанести ровный тонкий слой смазочного масла на уплотняющую поверхности прокладки.

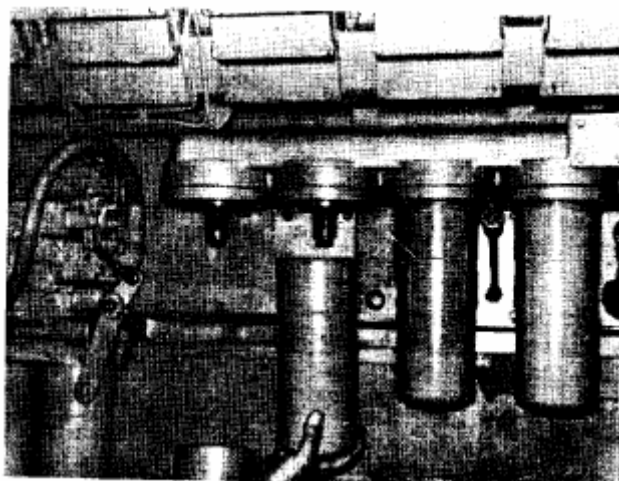


Рис.2-18. (K21907). Установка «центробежного» фильтра смазочного масла - двигатель КТ/КТА38.

3. Установите элемент в головку фильтра, Рис.2-16. Затягивайте элемент руками до тех пор, пока сальник не коснется фильтрующей головки. После этого необходимо сделать дополнительную затяжку, повернув элемент на половину оборота или на три четверти оборота.

4. Запустите двигатель, удостоверьтесь в отсутствии утечек, еще раз проверьте уровень масла в двигателе. В случае необходимости долейте масло, доведя его уровень до

отметки «Н» по штыковому указателю масла.

Примечание: Перед тем, как приступить к проверке уровня масла, необходимо дать стечь маслу обратно в масляный поддон. Для этого может потребоваться 15 минут.

Замена центробежного фильтра смазочного масла LF-777 - обводной фильтр

1. Выверните центробежный фильтр из головки фильтра. Извлеките фильтр.
2. Перед тем, как установить фильтр, необходимо нанести ровный тонкий слой смазочного масла на уплотняющую поверхности прокладки.
3. Установите фильтр в головку фильтра. Затягивайте элемент руками до тех пор, пока сальник не коснется фильтрующей головки. После этого необходимо сделать дополнительную затяжку, повернув элемент на один оборот.
4. Запустите двигатель, удостоверьтесь в отсутствии утечек, еще раз проверьте уровень масла в двигателе. В случае необходимости долейте масло, доведя его уровень до отметки «Н» по штыковому указателю масла.

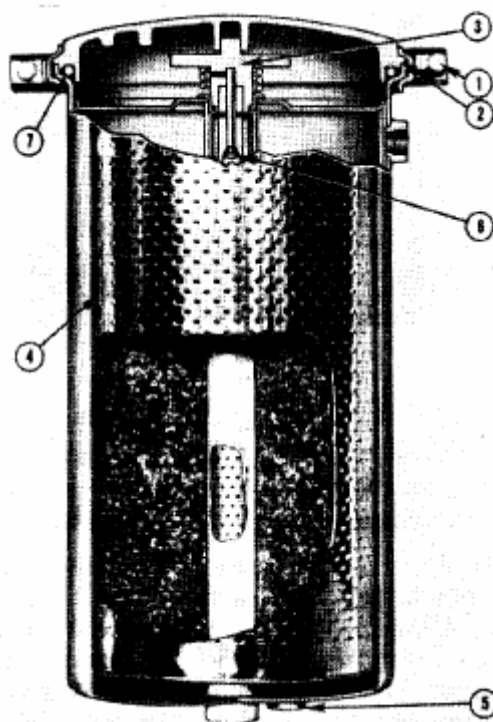


Рис.2-17. (V41906). Поперечное сечение обводного фильтра

Замена фильтрующего элемента обводного фильтра смазочного масла

Примечание: Обводные фильтры могут устанавливаться вертикально, горизонтально или в перевернутом виде. Независимо от вида установки обслуживание проводится аналогичным образом.

1. Снимите сливную пробку (5, Рис. 2-17) и слейте масло

2. Снимите винт зажимного кольца (1) и поднимите вверх крышку.
3. Выверните опорный узел (3). Поднимите вверх элемент (4) и опорный узел. Извлеките элемент.
4. Проведите очистку корпуса и опорного элемента в растворителе.
5. Проведите осмотр пружины и прокладки опорного элемента. В случае обнаружения повреждений проведите их замену.
6. Проведите осмотр сливной пробки и соединений. В случае обнаружения повреждений проведите их замену.
7. Проверьте состояние пробки отверстия (6), расположенной внутри выпуска масла. Продуйте его сжатым воздухом.
8. Проверьте состояние O - образной кольцевой прокладки (7) крышки фильтра. В случае обнаружения повреждений проведите замену.
9. Установите новый элемент в корпус . Рис.2-18
10. Поставьте на место опорный узел и затяните его до упора.
11. Поставьте на место O - образную кольцевую прокладку, установив ее во фланец фильтра.
12. Установите крышку и зажимное кольцо. Затягивайте винты до тех пор, пока не покажутся зажимные кулачки.
13. Запустите двигатель, удостоверьтесь в отсутствии утечек, еще раз проверьте уровень масла в двигателе. В случае необходимости долейте масло, доведя его уровень до отметки «Н» по штыковому указателю масла

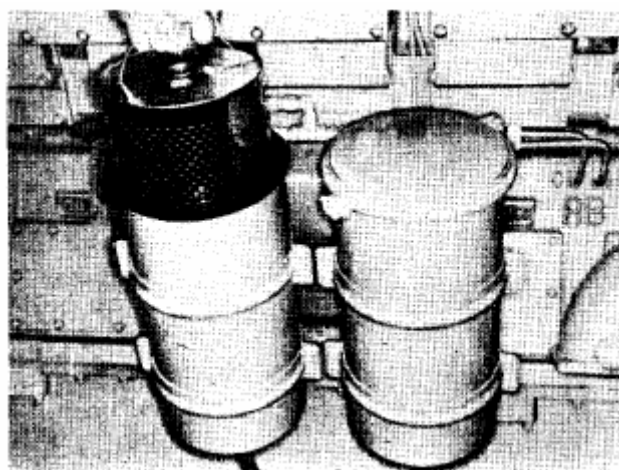


Рис.2-18. (K21906). Установка фильтрующего элемента обводного фильтра.

Предупреждение: Никогда не используйте обводной фильтр вместо полнопоточного фильтра

Замена фильтрующего элемента топливного фильтра

Фильтр центробежного типа

1. Отверните и извлеките фильтрующий элемент топливного фильтра. Рис.2-19 и 2-20.
2. Заполните новый фильтр чистым топливом. Перед тем, как установить фильтр, необходимо нанести ровный тонкий слой смазочного масла на уплотняющую поверхности прокладки.
3. Затягивайте элемент руками до тех пор, пока сальник не коснется головки фильтра. После этого необходимо сделать дополнительную затяжку, повернув фильтр на половину оборота или на три четверти оборота.

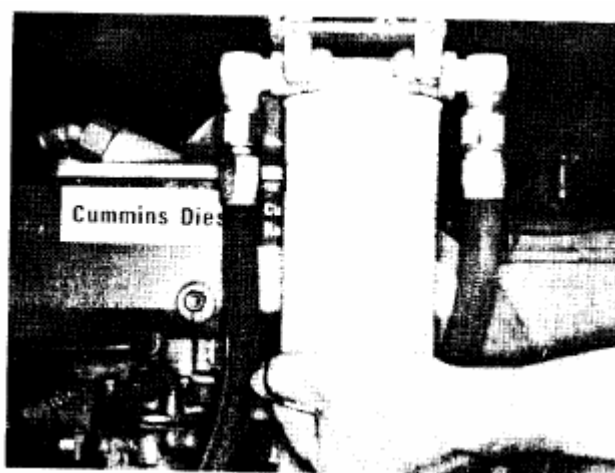


Рис.2-19. (V11909). Замена топливного фильтра «центробежного типа».

Предупреждение: Применение механической затяжки приводит к деформации или растрескиванию головки фильтра.



Рис.2-20. (OM2100S). Суперфильтр топлива.

Проверка охлаждающей жидкости двигателя.

Необходимо периодически проверять состояние охлаждающей жидкости. Это необходимо для того, чтобы своевременно проводить обслуживание водяного фильтра и обеспечить соответствующую концентрацию ингибитора DCA для любых специфических условий эксплуатации. В тех случаях, когда «доведенная до определенного состояния вода» должна добавляться более часто, мы рекомендуем подготавливать воду и добавлять ее по мере необходимости.

Концентрация ингибитора, растворенного в охлаждающей жидкости, может быть определена с помощью «Комплекта проверки состояния охлаждающей жидкости»

№. 3300846-S или с помощью детали Cummins 3375208, которая поставляется дистрибьюторами компании Cummins. Рис.2-21

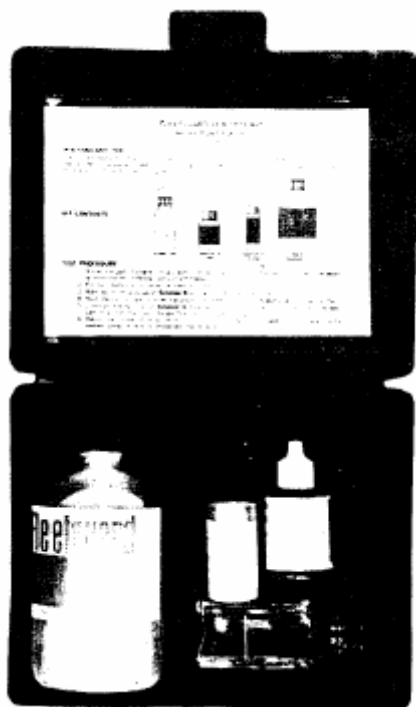


Рис.2-21. (N1202T). Комплект для проверки охлаждающей жидкости DCA.

С помощью указанного комплекта определяется концентрация DCA. Для этого определяется общее содержание нитридов в пробе охлаждающей жидкости. Эти нитриды обеспечивают защиту вставных гильз цилиндра от действия кавитации.

Когда в охлаждающей жидкости находится антифриз, то он может вносить свой вклад в общее содержание нитрилов, но максимальная нитридная защита достигается за счет применения ингибиторов DCA. В общем случае, при получении хороших результатов по содержанию нитридов, можно сказать, что объединенное действие ингибиторов, содержащихся в антифризе (если он используется) и в DCA, достаточно для обеспечения полной защиты системы охлаждения.

Порядок проверки концентрации

1. Промойте несколько раз капельную пипетку охлаждающей жидкостью двигателя. Заполните пипетку точно до отметки 1 мл. Вылейте содержимое пипетки в пустой пузырек. Рис.2-22.

2. Добавьте в пузырек водопроводной воды, залив его до отметки 10 мл и хорошо смешайте. (Этот этап растворения необходим для минимизации цветовых различий антифриза).

3. Добавьте две или три капли раствора В. После этого несколько раз встряхните пузырек, чтобы получить равномерно окрашенный раствор красного цвета.

4. Добавьте в пузырек одну каплю раствора А, удерживая его в вертикальном положении. Встряхните пузырек.

5. Продолжайте добавлять капли раствора А, ведите счет каплям и встряхивайте пузырек после каждой капли. Этот процесс необходимо продолжать до тех пор, пока цвет раствора не изменится с красного на бледно серый, зеленый или синий.

6. Запишите количество капель, которое было необходимо для измерения цвета и обратитесь к таблице 5, чтобы определить состояние охлаждающей жидкости и принять соответствующие меры.



Рис.2-22 (V12022). Пузырек для смешивания

Таблица 2-5. Количество капель тестового раствора «А»

Количество капель раствора «А», необходимых для изменения цвета раствора	Состояние охлаждающей жидкости	Рекомендуемые мероприятия
0 - 10 капель	Опасное (менее 0,4 единиц DCA на галлон)	Необходимо провести заливку системы, чтобы обеспечить содержание DCA минимум одна единица на галлон
11 - 16 капель	Граничное (от 0,45 до 0,8 единиц DCA на галлон)	Добавьте жидкий DCA и доведите состояние раствора до содержания одной единицы DCA на галлон минимум или замените фильтр DCA.

17 - 25 капель	Допустимое (от 0,85 до 1,3 единицы DCA на галлон)	Никаких действий не требуется
26 - 35 капель	Выше допустимого (от 1,35 до 2,0 единиц DCA на галлон)	Никаких действий не требуется
36 - 55 капель	Избыточная концентрация (от 2, 1 до 3,3 единиц DCA на галлон)	Примите решение на основании практического опыта
более 56 капель	Опасная избыточная концентрация	Слейте 50% охлаждающей жидкости и долейте в таком же количестве воду или антифриз. Доведите концентрацию DCA до необходимого уровня.

Поддерживайте концентрацию на уровне одной единицы DCA на галлон охлаждающей жидкости. Если концентрация будет менее 1/2 единицы на галлон, то это свидетельствует о недостаточной концентрации. Если концентрация будет более двух единиц DCA, то это свидетельствует об избыточной концентрации

Добавление свежеприготовленной охлаждающей жидкости и DCA в систему охлаждения

1. Проведите анализ охлаждающей жидкости на содержание DCA в соответствии с методикой определения нитридов «С или без антифриза», в зависимости от присутствия или отсутствия антифриза в системе охлаждения.

2. Оцените свежеприготовленный DCA. Например, если в пятнадцати галлонах жидкости для охлаждения системы содержится только 0,5 унции / галлон [4 мл на литр] DCA, а требуется обеспечить концентрацию 1,5 унции / галлон [12 мл на литр], то необходимо в свежеприготовленную охлаждающую жидкость добавить 15 унций [426 грамм] DCA.

Примечание: В бутылке вместимостью одна пинта, куда залит жидкий раствор DCA-4L (деталь No. 3300858) содержится шесть сухих унций химического DCA. В примере, рассмотренном в пункте 2, концентрация приводилась в сухих унциях химиката на галлон охлаждающей жидкости).

3. Определите потребность в свежеприготовленной охлаждающей жидкости (в галлонах) и рассчитайте пропорцию содержания воды и антифриза, в случае его использования. Например, для получения одного галлона раствора с содержанием 50/50 антифриза и воды, необходимо две кварты антифриза и две кварты воды.

4. Добавьте необходимое количество воды в емкость для смешивания и растворите в ней столько унций DCA, сколько было определено при выполнении пункта 2. Если при выполнении расчета по пункту 2 были получены отрицательные значения или ноль, то DCA не добавляется. (Для растворения DCA, температура воды должна быть выше 50°F[10°C]).

5. В случае использования антифриза, добавьте его в воду в необходимом количестве и тщательно смешайте.

6. Залейте систему охлаждения свежеприготовленной охлаждающей жидкостью.

Примечание: Если концентрация DCA низкая, а залито слишком много охлаждающей жидкости, то DCA можно добавлять непосредственно в радиатор. Добавление DCA осуществляют в количествах, полученных при выполнении пункта 2. После того, как Вы проведете добавление, двигатель необходимо запустить и прогреть, чтобы обеспечить циркуляцию охлаждающей жидкости по всей системе охлаждения.

Хранение больших объемом свежеприготовленной охлаждающей жидкости

Если необходимо обеспечить хранение большого объема свежеприготовленной охлаждающей жидкости, то необходимо выполнить следующие рекомендации:

1. Подготовьте бак для хранения. Для этого необходимо слив ранее находившейся в нем жидкости и тщательно промыть для того, чтобы удалить возможные загрязнения.

2. Зная полную вместимость бака для хранения, рассчитайте пропорции воды и антифриза, если он используется. Например, для того, чтобы получить смесь 50 -50, в бак вместимостью 500 галлонов [1892 л] можно залить 250 галлонов [946 л] воды и 250 галлонов [946 л] антифриза.

3. Умножьте необходимую концентрацию DCA на общую вместимость бака для хранения в галлонах. Для примера, рассмотренного выше, в смеси 50-50, необходимо использовать 1,5 унции DCA на галлон [12 мл / л]. Умножение 1,5 унции DCA на галлон [12 мл / л] на 500 галлонов[1892 л] дает полное необходимое количество DCA 750 унций (46 фунтов 14 унций) [21,3 кг].

4. Залейте воду в бак для хранения. Непрерывно перемешивая воду, добавляйте в нее маленькими порция DCA до тех пор, пока весь подготовленный в необходимом количестве химикат не будет растворен. Для растворения DCA, температура воды должна быть выше 50°F [10°C].

5. Если используется антифриз, то его добавляют в последнюю очередь. При добавлении антифриза, необходимо постоянно перемешивать получающий раствор. Если перемешивание не производить, то как антифриз, так и DCA будут оседать на дне бака. Для обеспечения перемешивания можно использовать, например, небольшой насос, который будет отсасывать антифриз и DCA со дна бака и заливать жидкий раствор сверху. Для определения характеристик получившегося раствора, необходимо взять пробы сверху, из середины и с дна бака для хранения и проверить концентрацию антифриза / DCA, чтобы убедиться в том, что раствор хорошо смешан.

Замена водяного фильтра DCA

Замена фильтра или элемента проводится при каждой проверке «С». Выбор используемого элемента должен быть основан на размере системы. Смотрите «Технические характеристики охлаждающей жидкости». Раздел 3.

«Центробежный» элемент

1. Закройте запорные клапана на впускных и выпускных линиях.
2. Отверните элемент и извлеките его.
3. Перед тем, как приступить к установке фильтра, нанесите ровный тонкий слой смазочного масла на уплотняющую поверхности прокладки.
4. Установите новый элемент, затягивая его до тех пор, пока прокладка не войдет в соприкосновение с головкой фильтра. Сделайте дополнительно половину оборота или три четверти оборота. Рис.2-23. Откройте запорный клапаны.

Предупреждение: Применение механической затяжки приводит к деформации или растрескиванию головки фильтра.



Рис.2-23. (OM10235). Установка патрона водяного фильтра DCA.

Проверка уровней масла

Проверка уровня масла в анероиде

1. Снимите пробку с отверстия отмаркированного надписью «Lub Oil»(смазочное масло).
2. Залейте смазочное масла двигателя до уровня отверстия, куда устанавливается пробка. Поставьте пробку на место.

Проверка уровня масла в гидравлическом регуляторе

Объем масла в гидравлическом регуляторе должен поддерживаться на уровне половины смотрового глазка или на отметке «Н» штыкового измерителя уровня масла. В гидравлическом регуляторе необходимо использовать то же самое масло, которое используется в двигателе.

Очистка / замена сапуна картера двигателя

Сетчатый элемент сапуна

1. Снимите барашковую гайку (6, Рис.2-24), плоскую шайбу и резиновую шайбу крепящие крышку (1) на корпусу сапуна (5).
2. Поднимите вверх крышку и поднимите элемент сапуна (2), элемент испарения (3) и прокладку (4).
3. Очистите все металлические и резиновые детали в соответствующем очищающем растворителе. Тщательно просушите сжатым воздухом.
4. Проведите осмотр резиновой прокладки. Замените ее в случае необходимости. Проведите осмотр корпуса и крышки и убедитесь в отсутствии трещин, разрывов и других нарушений целостности. Замените все непригодные к эксплуатации части.
5. Установите очищенный или новый элемент сапуна (2, Рис.2-24) и очищенный элемент испарения (3) в корпус сапуна (5).
6. Установите резиновую прокладку (4) в крышку (1). Установите собранную крышку на корпус (5).
7. Установите резиновую шайбу, плоскую шайбу и барашковую гайку (6). Надежно затяните.

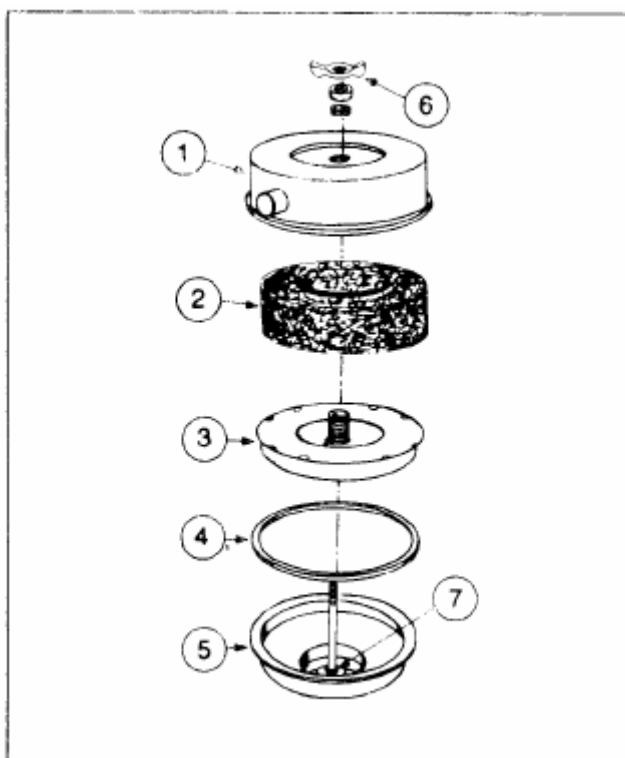


Рис.2-24 (V51909). Сапун картера двигателя - сетчатый элемент с испарителем.

Экранный элемент сапуна - Очистка и осмотр

1. Снимите продувную трубку, если она не была снята ранее.
2. Снимите винты, шайбы, крышку, экраны и отражатель, если используется, из корпуса сапуна. Рис.2-25.

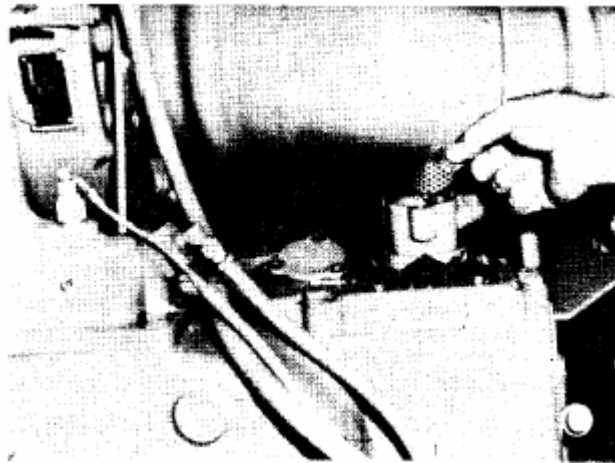


Рис.2-25 (N11934). Сапун картера двигателя - сетчатого типа

3. Проведите очистку продувочной трубки, экранов и отражателя в соответствующем очищающем растворе. Тщательно высушите с помощью сжатого воздуха. Тщательно протрите корпус сапуна.
4. Установите отражатель и экраны, если используются и новую прокладку в корпус.
5. Поставьте на место крышку, завинтите шайбы и винты.
6. Поставьте на место продувочную трубку.

Очистка сапуна воздушного компрессора

В случае использования этого сапуна, необходимо проводить его обслуживание в следующем объеме:

Бумажный элемент Bendix - Westinghouse

Снимите крышку и извлеките элемент. Рис.2-26. Проведите очистку путем продувки сжатым воздухом. Установите эти элементы на компрессор в обратном порядке. Отправьте элемент в утилизацию, если он поврежден или если его нельзя использовать.

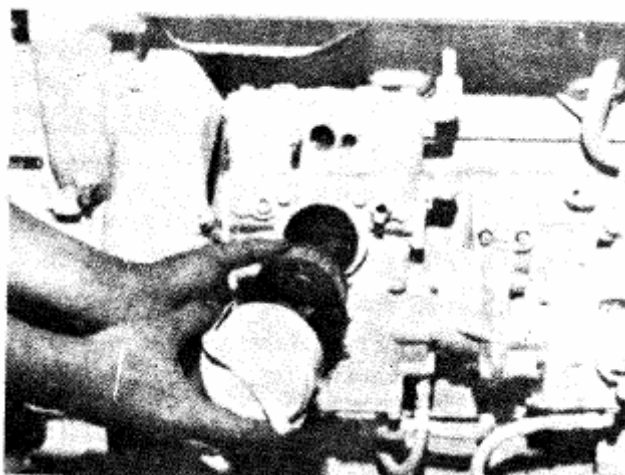


Рис. 2-26. (V41420) Бумажный элемент Bendix - Westinghouse сапуна
воздушного компрессора

Губчатый элемент Bendix - Westinghouse

Снимите сапун с воздушного компрессора. Разберите сапун, промойте все металлические детали в растворителе и высушите с помощью сжатого воздуха. Промойте элемент в растворителе. Тщательно удалите растворитель из элемента. Погрузите элемент в чистое дизельное топливо и стряхните излишки масла с/из элемента.

Бумажный элемент Cummins

Очистка элемента проводится при каждой проверке «D», проводимой по плану планово - предупредительного обслуживания. Снимите барашковую гайку, закрепляющую переднюю крышку на корпусе. Снимите переднюю крышку и элемент поднимая их вверх. Перед тем, как притупить к очистке с помощью сжатого воздуха, проведите осмотр бумажного элемента. Если он поврежден или его невозможно очистить, направьте элемент на утилизацию. Рис.2-27.

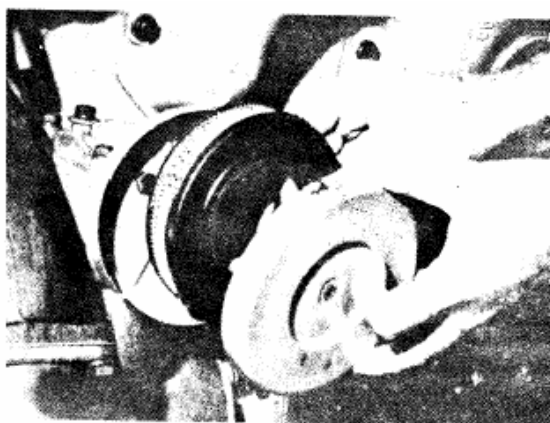


Рис. 2-27. (V414209) Сапун воздушного компрессора Cummins - бумажный элемент

Очистите корпус и переднюю крышку чистой тканью. Наденьте резиновую прокладку на центральный болт. Установите элемент на переднюю крышку и вставьте пропуская через центральный болт. Закрепите крышку на месте барашковой гайкой.

Примечание: Всегда необходимо использовать разгрузочное устройство, которое сглаживает пульсации сжатого воздуха, действие которых может привести к разрушению бумажного элемента. Разгрузочное устройство для компрессоров Cummins устанавливается на трубопроводе воздухозабора. В настоящее время все компрессоры оборудуются таким устройством.

Очистка поддона экрана

Очистка поддона экрана осуществляется с помощью керосина или очищающего растворителя. Высушите поддон с помощью сжатого воздуха и установите его в очиститель.

Примечание: Если поддон экрана очень грязный, то может возникнуть необходимость в его обработке открытым пламенем. Не расплавьте оловянную пластину на экране.

2-35

Проверки «С», проводимые по плану предупредительного обслуживания

При проведении каждой проверки «С», проводимый по плану предупредительного обслуживания, сначала проводятся все проверки «А» и «В», а также выполняется следующее.

Регулирование инжекторов и клапанов

Для того, чтобы двигатель работал устойчиво и эффективно, существенным является правильная регулировка инжекторов и клапанов. Эти устройства регулируют подачу воздуха в двигатель и подачу топлива в цилиндры.

Окончательные рабочие регулировки должны быть сделаны с использованием установленных правильных значений.

Предупреждение: Удостоверьтесь, что маркировки клапана и инжектора, независимо от того, где они расположены, совпадают с указывающими отметками.

Температура двигателя

Нижеприведенные температурные режимы обеспечивают необходимую стабилизацию компонентов двигателя для обеспечения точности регулирования клапана и инжектора.

Компания Cummins Engine Company., Inc. проводить регулировку плунжеров клапана и

инжектора когда двигатель находится в холодном состоянии. Двигатель должен иметь любой стабильную температуру от 140 °F [60 °C] и ниже.

Проводить вторую установку или переустановку после того, как двигатель будет прогрет не рекомендуется.

Регулировка плунжера инжектора по методу крутящего момента. Двигатели V/VT-378, V/VT-504, V/VT-555.

Для того, чтобы двигатель работал устойчиво и эффективно, существенным является правильная регулировка инжекторов и клапанов. Эти устройство регулируют наполнение двигателя и регулируют подачу топлива в цилиндры. Окончательная регулировка должна проводиться, когда двигатель разогрет до рабочей температуры. Регулировка инжекторов проводится всегда до регулировки клапанов. Регулировка проводится в следующем порядке:

Внимание: При ручном проворачивании двигателя необходимо пользоваться только соответствующими методами проворачивания вала. Не пытайтесь провернуть двигатель путем задействования вентилятора. Это может привести к повреждению лопасти (лопастей) вентилятора и вызвать серьезную поломку вентилятора. В результате этого может быть травмирован персонал или выведено из строя оборудование.

Регулировка оп отметкам клапана

1. Проворачивайте коленчатый вал в направлении вращения до тех пор, пока не появится отметка No.1 «VS», которая находится на демпфере вибраций или на шкиве коленчатого вала. Смотрите рис.2-28, на котором показано место, где находится эта отметка. В этом положении как впускной, так и выпускной клапан цилиндра No.1 должны быть закрыты. В противном случае, необходимо провернуть коленчатый вал еще на один оборот. Порядок зажигания приведен в таблице 2-6, а также схематично показан на рис.2-29 и на рис.2-30.

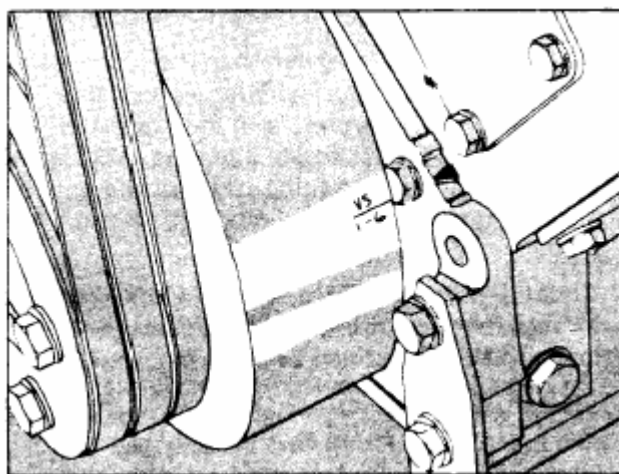


Рис.2-28. (OM1035L). Маркировка клапана- двигатель V/VT 555 C.I.D

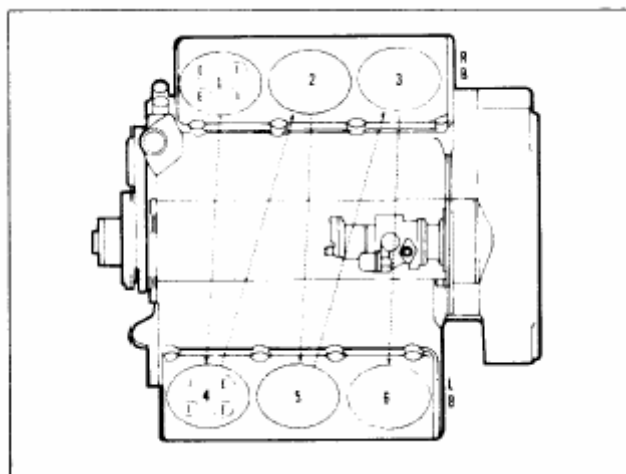


Рис.2-29. (V11461). Порядок зажигания в двигателе V6

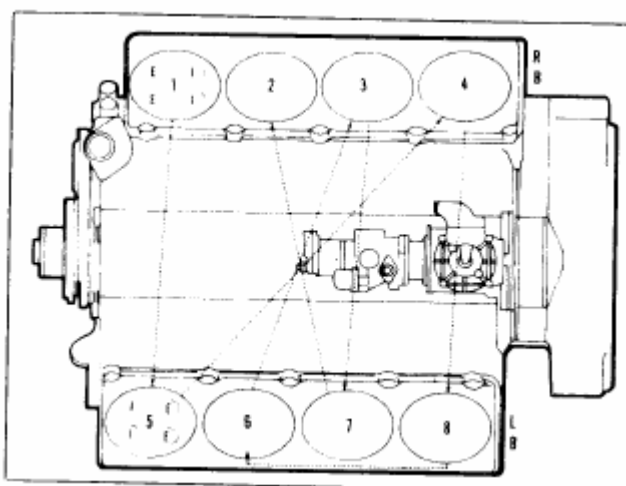


Рис.2-30. (V11462). Порядок зажигания в двигателе V8

Примечание: Не используйте вентилятор для проворачивания двигателя

2. Отрегулируйте плунжер инжектора, затем крейцкопф и клапаны первого цилиндра, как объяснено в последующих разделах. Проверните коленчатый до следующей отметки «VS», соответствующей порядку зажигания двигателя. После этого следующий цилиндр будет готов к регулированию. Смотрите таблицу 2-6.

3. Продолжайте вращать коленчатый вал в направлении вращения и выполните регулировки все инжекторов и клапанов.

Таблица 2-6: Порядок зажигания V - образных двигателей

Правосторонний	V8	1-5-4-8-6-3-7-2
Правосторонний	V6	1-4-2-5-3-6

Примечание: Для проведения регулировки всех клапанов и инжекторов коленчатый вал необходимо повернуть на два полных оборота. При проведении регулировки при

установке на отметку «VS» осуществляется регулировка только одного цилиндра.

Регулировка плунжера инжектора

Перед тем, как приступить к регулировке инжектора, необходимо затянуть прижимной винт с усилием 30-35 фут - фунт [41 - 47 Н м].

Регулировка плунжеров инжекторов всех двигателей должна проводиться с помощью ключа с ограничением по крутящему моменту. Это необходимо для того, чтобы осуществить точную установку крутящего момента. Для проведения этой регулировки может использоваться, например, ключ с ограничением по крутящему моменту типа Snap -On модель TQ12B или аналогичный или адаптер отвертки. Рис.2-31.

1. Поворачивайте регулировочный винт, перемещая его вниз до тех пор, пока плунжер не войдет в соприкосновение с масленкой. После этого необходимо повернуть ключ на пятнадцать градусов, чтобы выдавить масло из масленки.

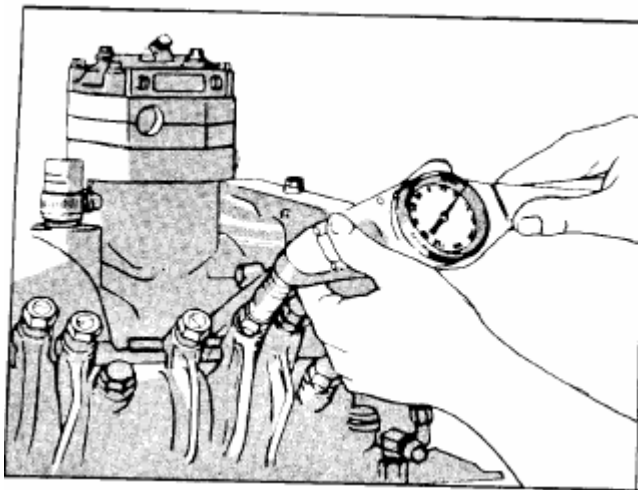


Рис. 2-31 (OM1037L). Регулирование плунжера инжектора

2. Ослабьте регулировочный винт, повернув его на один оборот. С помощью ключа с ограничением по крутящему моменту, прокалиброванному в дюймах - фунтах и адаптера отвертки, затяните регулировочный винт до усилий, значения которых приведены в таблице 2-7 для холодной установки и затяните контргайку.

**Таблица 2-7. Регулировка крутящего момента плунжера инжектора.
Двигатели V/VT-378, V/VT-504, V/VT-555**

Температура масла в холодном состоянии	Температура масла в разогретом состоянии
60 дюйм -фунт [6,8 Н м]	60 дюйм -фунт [6,8 Н м]

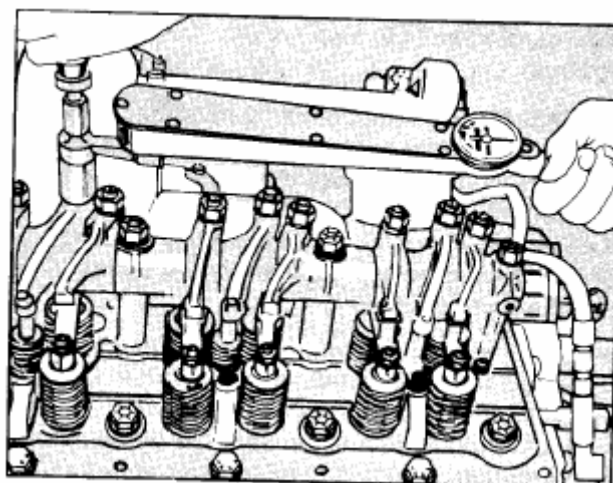


Рис. 2-32 (OM1038L). Затяните контргайку винта регулировки инжектора

Примечание: После того, как регулировки всех инжекторов и клапанов будет проведена, а двигатель запущен и прогрет до температуры 140°F [60°C], необходимо вернуть инжекторы в состояние, соответствующее прогретому двигателю. Это проводится только в том случае, когда была произведена замена инжекторов, рычага или толкатель.

3. Удерживая винт регулирования инжектора, затяните контргайку этого винта. Затягивание контргайки должно осуществляться с усилиями, значения которых приводятся в таблице 2-8.

В том случае, когда используется адаптер ST-669, усилие закручивания гайки должно быть уменьшено для того, чтобы скомпенсировать дополнительный крутящий момент ручки. Рис.2-32

**Таблица 2-8. Крутящий момент контргайки инжектора и клапана.
Двигатели V/VT-378, V/VT-504, V/VT-555**

Без адаптера ST-669	С адаптером ST-669
40 - 45 дюйм -фунт	30 - 35 дюйм -фунт
[54 - 61 Н м]	[41 - 47 Н м]

Регулирование крейцкопфа

Крейцкопфы используются для задействования двух клапанов с помощью одного коромысла. Регулировка крейцкопфа производится с целью обеспечения равномерности работы каждой пары клапанов и предотвращения деформаций.

1. Ослабьте контргайку винта регулирования крейцкопфа клапана и поверните винт в обратную сторону на один оборот.

2. Прикладывая небольшое усилие, надавите пальцем на коромысло и приведите крейцкопф в соприкосновение со штоком клапана (без регулировочного винта)

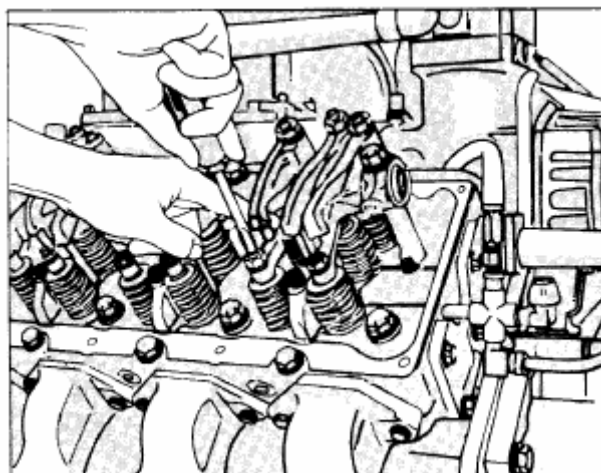


Рис.2-33 (OM1039L). Регулирование крейцкопфа

3. Поворачивайте винт регулировки крейцкопфа до тех пор, пока он не коснется штока вала . Рис.2-23.

4. Удерживая регулировочный винт в этом положении, заверните контргайку с усилием, величина которого приводится в таблице 2-9.

5. Проверьте величину зазора между крейцкопфом и держателем пружина клапана с помощью калибра. Зазор в этой точке должен быть минимум 0,025 дюйма [0,64 мм].

Регулирование клапана

То же самое положение коленчатого вала, которое пользовалось при проведении регулирования инжекторов, используется для регулирования впускных и выпускных клапанов.

Таблица 2-9. Крутящий момент контргайки крейцкопфа

Без адаптера ST-669	С адаптером ST-669
25 - 30 дюйм -фунт	22 - 26 дюйм -фунт
[34 - 41 Н м]	[30 - 35 Н м]

1. Ослабьте контргайку и отверните регулировочный винт. Введите щуп - калибр между рычагом коромысла и верхней частью крейцкопфа. Зазоры для клапанов показаны в таблице 2-10. Поворачивайте винт до тех пор, пока рычаг не прикоснется к калибру. Зафиксируйте регулировочный винт в этом положении с помощью контргайки. Рис. 2-34. Крутящий момент для контргайки показан в таблице 2-8. Смотрите пункт 2 в разделе «Регулировка плунжера инжектора».

Таблица 2-10. Зазоры клапанов - Дюймы [мм]

Двигатели V/VT-378, V/VT-504, V/VT-555

Впускной клапан**Выпускной клапан****Температура масла в холодном состоянии****Температура масла в разогретом состоянии**

0,012

0,022

[0,30]

[0,56]

Регулирование инжектора двигателя V-903

Метод регулирования с использованием циферблатного индикатора

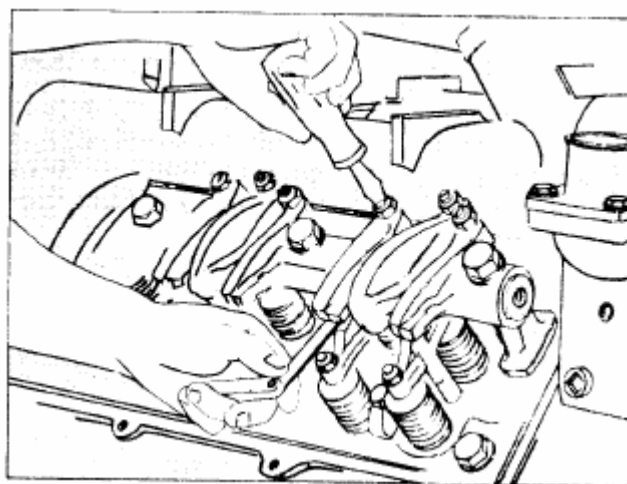


Рис. 2-34. (OM1040L) Регулировка клапанов

Этот метод проведения регулирования величины перемещения плунжера инжектора основан на применении точного циферблатного индикатора, а не затягивании регулировочного винта с определенным крутящим моментом

«Индикаторный метод» исключает ошибки при регулировке, возникновение которых связано с трением в резьбе винта и деформациями, связанными с перетягиванием регулировочного винта. Проверка регулировки может быть сделана без откручивания контргайки или нарушения установки винта. При применении этого метода, проверка регулировки клапанов или даже их установка могут быть сделаны при регулировании инжектора. Соответствующие технические данные приведены в таблице 2-11.

Таблица 2-11. Регулировочные пределы при использовании индикаторного метода - дюймы [мм]. Двигатели V-904

Перемещение плунжера инжектора	Зазор впускного клапана	Зазор выпускного клапана
Отношение длины рычага к длине коромысла 1:1 - Рычаг инжектора деталь No. 211319		
0.0187± 0.001	0.012	0.025
[4.75± 0.03]	[0.30]	[0.64]

Перед тем, как приступить к регулировке, необходимо затянуть винт крепления инжектора с усилием 30-35 фут-фунт [41-47 Н м].

Примечание: Снимите зажим. Затем с помощью 3/8 дюймового шестигранного приспособления охватывающего типа для проворачивания двигателя или 5/8 дюймовой шеститочечной вставки для прокручивающего устройства вставного типа, нажмите шестерню прокрутки внутрь таким образом, чтобы она вошла в зацепление с ведущей

шестерней. Рис.2-35. После завершения регулирования, необходимо установить привод в исходное положение и установит шпонку в канавку защитной блокировки.

С помощью обычного устройства для прокрутки двигателя (Рис.2-35) поверните вал двигателя в направлении вращения и совместите отметку «VS» для цилиндра 2-8 с указателем. В этом положении, рычаги коромысла, как впускного, так и выпускного клапана цилиндра No.2 должны быть свободными и могут перемещаться вниз или вверх. Если этого не случилось, то необходимо повернуть вал двигателя на 360 градусов в направлении вращения и снова выполнить совмещение с отметкой 2- 8 «VS».

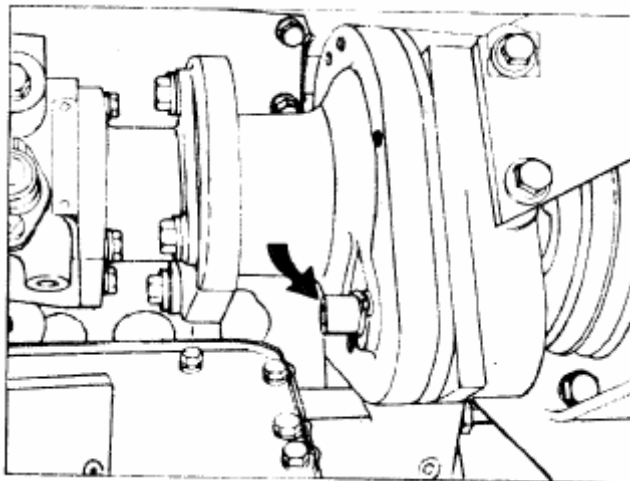


Рис.2-35 (OM1041L). Прокручивание двигателя V-903

При применении метода регулирования с применением циферблатного индикатора для установки инжекторов и клапанов используются отметки синхронизации (Рис.2-36 и 2-37).

Регулирование в любом положении должно обеспечивать рассогласование не более половины дюйма [12,7 мм] относительно указателя.

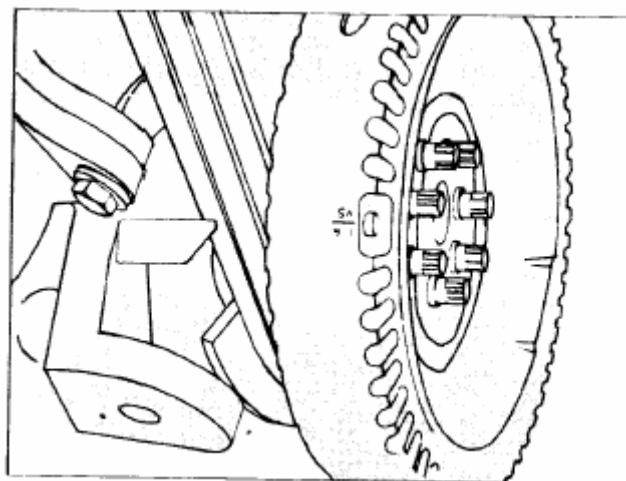


Рис.2-36 (OM1042L). Места расположения отметок синхронизации на передней крышке и на демпфере вибраций.

Примечание: Цилиндр No.1 выбран только для целей иллюстрации. Может

использоваться любой другой цилиндр, если необходимо

1. Установите опору для индикатора ST-1170 с удлинителем индикатора на верх фланца плунжера инжектора на цилиндре. Рис. 2-38

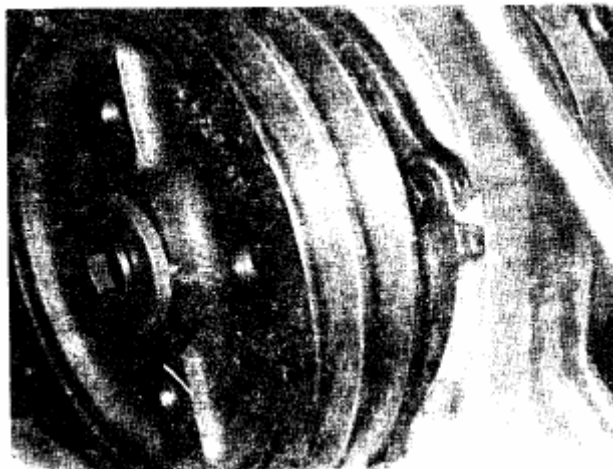


Рис.2-37. (V514127). Схема расположения отметок клапанов на приводе -V-903

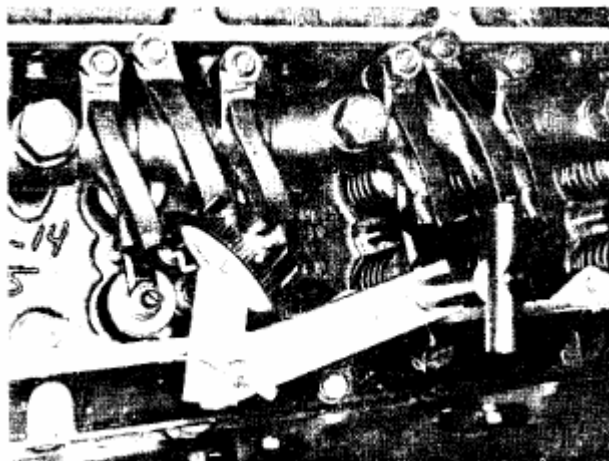


Рис.2-38 (V514114). Место установки индикатора с циферблатной шкалой -V-903

Примечание: Необходимо быть очень осторожным и тщательно проследить за тем, как плунжер инжектора войдет в масленку. Не перетяните винт регулировки до того, как будет установлен индикатор с циферблатной шкалой

2. Поворачивайте винт регулирования рычага инжектора до тех пор, пока плунжер не упрется в масленку, затем поверните этот винт приблизительно на 1/2 оборота в обратную сторону и установите индикатор с циферблатной шкалой на нуль (0).

3. Вывертывайте регулировочный винт до тех пор, пока индикатор с циферблатной шкалой не будет показывать 0,187 дюйма [4,75 мм]. Смотрите таблицу 2-11. Затяните контргайку.

4. С помощью приспособления для приведения в действие рычага коромысла 3375790, опустите плунжер инжектора и проверьте установку на нуль (0). Рис.2-39. Обеспечьте медленный подъем плунжера. Индикатор должен показать, что перемещение плунжера не выходит за пределы, установленные в таблице 2-11.

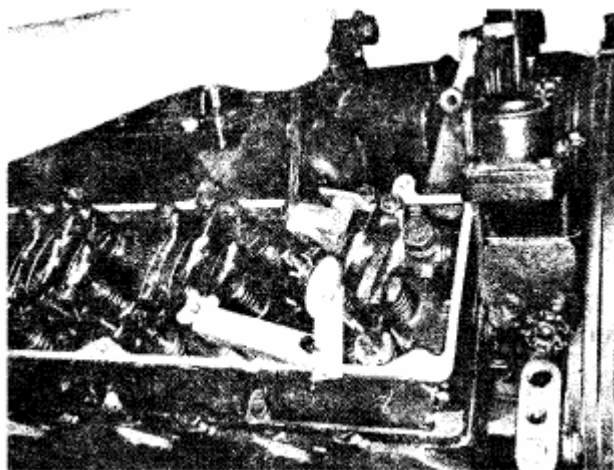


Рис.2-39. (V514128).Опускание плунжера инжектора в масленку -V-903

5. Удерживая регулировочный винт с помощью адаптера ключа с ограниченным крутящим моментом ST-569, затяните контргайку с усилием 30-35 фут-фунт [41 - 47 Н м]. Если адаптера ключа с ограниченным крутящим моментом не используется, то удерживания регулировочный винт с помощью отвертки, затяните контргайку с усилием 40-55 фут-фунт [54 - 61 Н м].

6. Для того, чтобы проверить правильность выполнения регулировки, необходимо несколько раз привести в действие плунжер инжектора.

7. Проведите регулирование клапанов соответствующего цилиндра, как показано в пункте 2 и таблице 2-11. Затяните контргайку таким же образом и с таким же усилием, как контргайку инжектора.

Регулирование крейцкопфа

Крейцкопфы используются для задействования двух клапанов с помощью одного коромысла. Регулировка крейцкопфа производится с целью обеспечения равномерности работы каждой пары клапанов и предотвращения деформаций.

1. Ослабьте контргайку винта регулирования крейцкопфа клапана и поверните винт в обратную сторону на один оборот.

2. Прикладывая небольшое усилие, надавите пальцем на коромысло и приведите крейцкопф в соприкосновение со штоком клапана (без регулировочного винта). Рис.2-40

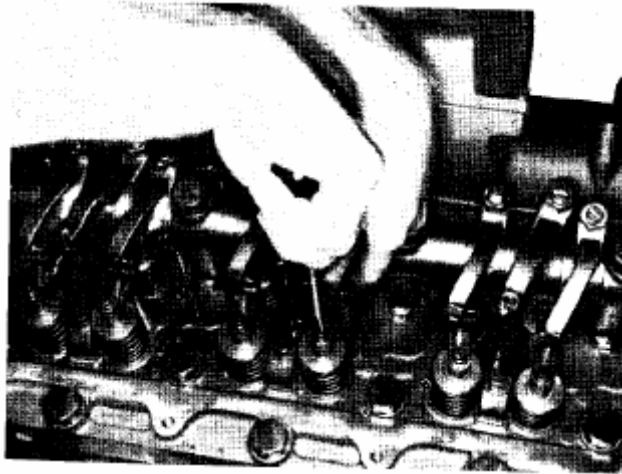


Рис.2-40 (V51490). Регулирование крейцкопфа - V903

3. Поворачивайте винт регулировки крейцкопфа до тех пор, пока он не коснется штока вала.

4. Удерживая регулировочный винт в этом положении, заверните контргайку с усилием, величина которого приводится в таблице 2-9.

Примечание: Удостоверьтесь в том, что держатель пружины крейцкопфа на выхлопных клапан, если используется, расположен одинаково по обоим сторонам пружины крейцкопфа и пружины клапана.

5. Проверьте величину зазора между крейцкопфом и держателем пружина клапана с помощью калибра. Зазор в этой точке должен быть минимум 0,025 дюйма [0,64 мм].

Регулирование клапана

То же самое положение коленчатого вала, которое пользовалось при проведении регулирования инжекторов, используется для регулирования впускных и выпускных клапанов.

1. Ослабьте контргайку и отверните регулировочный винт. Введите щуп - калибр между рычагом коромысла и верхней частью крейцкопфа. Рис. 2-41. Зазоры для клапанов показаны в таблице 2-11. Поворачивайте винт до тех пор, пока рычаг не прикоснется к калибру. Зафиксируйте регулировочный винт в этом положении с помощью контргайки. Крутящий момент для затяжки контргайки должен быть равен 40-45 фут-фунт [54 - 61 Нм] или 30-35 фут-фунт [41 - 47 Нм], когда используется адаптер ST-669.

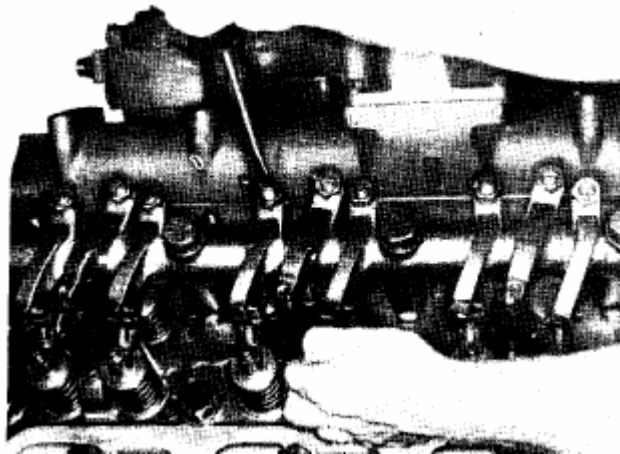


Рис. 2-41. Регулировка клапанов – V-303

2. Окончательная регулировка клапанов всегда проводится после регулировки инжекторов.

Регулировка инжектора и клапана двигателей NH-743, N-855 C.I.D. (Метод индикатора с циферблатной шкалой)

Примечание: Перед тем, как приступить к регулированию инжекторов и клапанов, необходимо убедиться в том, что корпуса коромысла изготовлены из чугуна или алюминия и выполнены соответствующие настройки.

Перед тем, как приступить к регулированию инжекторов, необходимо завернуть винты крепления инжектора с усилием 10-12 фут-фунт [14 - 16 Нм], если используются цилиндрические инжекторы. В том случае, когда используются фланцевые инжекторы, затяжку этих винтов необходимо осуществлять с усилием 12-14 фут-фунт [16 - 18 Нм]. Затягивание необходимо осуществлять равномерно ступенчатыми усилиями. Затягивание соединители впуска топлива и сливные соединителей при использовании фланцевых инжекторов необходимо осуществлять с усилием 20-25 фут-фунт [27- 34 Нм].

Выполнение регулировки

1. Прокручивайте вал двигателя до тех пор, пока отметка «А» или 1-6 «VS», находящаяся на шкиве, не совместится с указателем на крышке картера редуктора. Рис.2-42. В этом положении, оба рычага коромысла клапана цилиндра No. 5 должны быть свободными (клапаны закрыты). Плунжеры инжекторов цилиндра No.3 должны быть в крайней верхнем положении траектории их перемещения. В противном случае, необходимо повернуть вал двигателя на 360 градусов и снова совместить отметку с указателем.

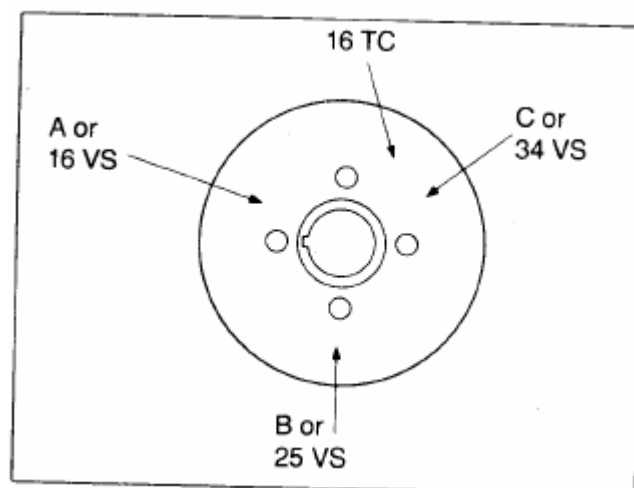


Рис.2-42. (N114230). Отметки на вспомогательном шкиве привода - N855

2. Установите опору для индикатора ST-1170 с удлинителем индикатора на верх фланца плунжера инжектора на цилиндре на цилиндре No.3. Рис. 2-43. Удостоверьтесь в том, что удлинитель индикатора закреплен в стойке индикатора и не касается рычага коромысла.

Примечание: Цилиндр No.3 для установки инжектора и цилиндр No.5 для установки клапана выбраны только для целей иллюстрации. Может использоваться любая комбинация других цилиндров, если необходимо, в качестве исходной точки. Смотрите таблицу 2-12.

Таблица 2-12. Настройка инжектора и клапана. Двигатель N-855

Направление прокручивания	Положение шкива	Установка цилиндрического инжектора	Клапан
Начало регулировки	A или 1-6 VS	3	5
Перемещать в направлении	B или 2-5 VS	6	3
Перемещать в направлении	C или 3-4 VS	2	6
Перемещать в направлении	A или 1-6 VS	4	2
Перемещать в направлении	B или 2-5 VS	1	4
Перемещать в направлении	C или 3-4 VS	5	1

3. С помощью приводного механизма рычага коромысла ST-1193 или аналогичного, перемещайте рычаг по направлению к инжектору до тех пор, пока плунжер не опуститься и не выдавит пленку масла из масленки. Позвольте плунжеру инжектора подняться, а затем опустите его снова. Установите индикатор на нуль (0). Удостоверьтесь в том, что удлинитель соприкасается с верхом плунжера.

4. Снова опустите плунжер. Поднимите рычаг. Индикатор должен показать длину перемещения, как показано в таблице 2-12. В случае необходимости проведите регулировку.

5. Если контргайка ослабла, то ее необходимо затянуть с усилием 40-45 фут-фунт [54 - 61 Нм]. После того, как затяжка будет произведена, необходимо, в качестве проверки, несколько раз привести в действие плунжер инжектора. При использовании адаптера ST-669 затяжку гайки необходимо проводить с усилием 30-35 фут-фунт [41-47 Н м].

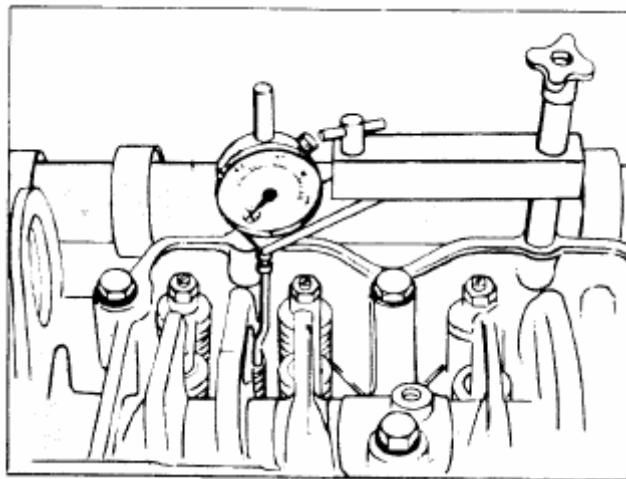


Рис.2-43 (OM1051L). Удлинитель соприкасается с плунжером

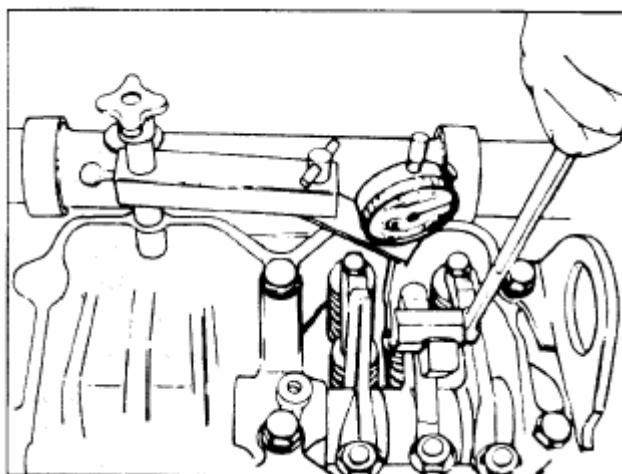


Рис.2-44 (OM1052L). Приведение в действие рычага коромысла

**Таблица 2-13: Пределы регулировок при использовании индикаторного метода, дюймы [мм].
Двигатель N-855**

Температура масла	Перемещение плунжера инжектора дюйм [мм]	Зазор клапана дюймы [мм]	
		Впускной	Выпускной
Алюминиевый корпус коромысла			
Холодное масла	0,170	0,011	0,023
	[4.32]	[0.28]	[0.58]
Горячее масла	0,170	0,011	0,023
	[4.32]	[0.28]	[0.58]
Чугунный корпус коромысла			
Холодное масла	0,175	0,013	0,025
	[4,45]	[0,32]	[0,63]
Горячее масла	0,170	0,011	0,023
	[4.32]	[0.28]	[0.58]
NT-855 («Большой кулачек» - без верхнего упора)			
	0,228	0,011	0,023
	[5,79]	[0.28]	[0.58]

Примечание: Проверьте информацию, находящуюся на табличке с техническими данными, относящуюся к установкам инжектора и клапана.

Регулирование инжекторов и клапанов по методу крутящего момента. Двигатели V-1710, NH-743, N-855

Совмещение отметок синхронизации

1. Если используется, потяните назад рычаг компрессии и зафиксируйте ее в открытом положении. Это положение должно сохраняться только во время прокручивания двигателя.

2. На всех цилиндрах отверните гайки регулирования рычага коромысла инжектора. Это позволит различить степень регулировки по цилиндрам.

Примечание: Перед тем, как приступить к регулированию инжекторов и клапанов, необходимо убедиться в том, что корпуса коромысла изготовлены из чугуна или алюминия и выполнены соответствующие настройки.

3. Прокручивайте двигатель в направлении вращения до тех пор, пока не покажется маркировка, сделанная на клапане. Рис.2-45,2-46 и 2-47. Совместите эти отметки с отметкой или указателем на крышку редуктора. Пример: А или 1-6 «VS» на линейных двигателях или 1-6R «VS» на двигателях V-1710.

4. Удостоверьтесь в том, что рычаги коромысла клапана на двух цилиндрах совмещены, как показано на шкиве. На каждом цилиндре из пары, оба рычага должны находиться в свободном состоянии, а клапаны должны быть закрыты. Это означает, что цилиндр отрегулирован.

5. Сначала отрегулируйте плунжер инжектора, а затем крейцкопфы и клапаны, чтобы обеспечить зазоры, указанные в следующих разделах.

6. Порядок зажигания для линейных двигателей показан в таблице 2-14. Порядок зажигания для двигателей V-1710, приводится в таблице 2-15 и на рис. 2-47

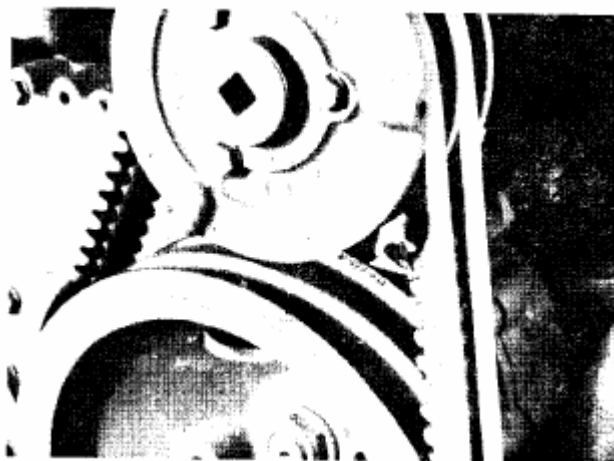


Рис. 2-45. (V41484). Отметки установки клапана - V-1740

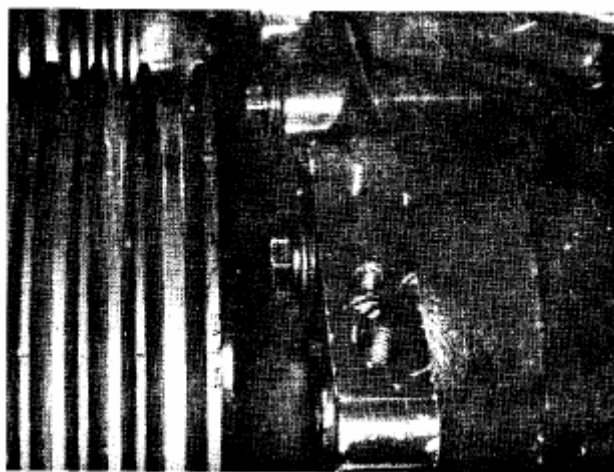


Рис. 2-46. (N114220-A). Отметки установки клапана - N-855

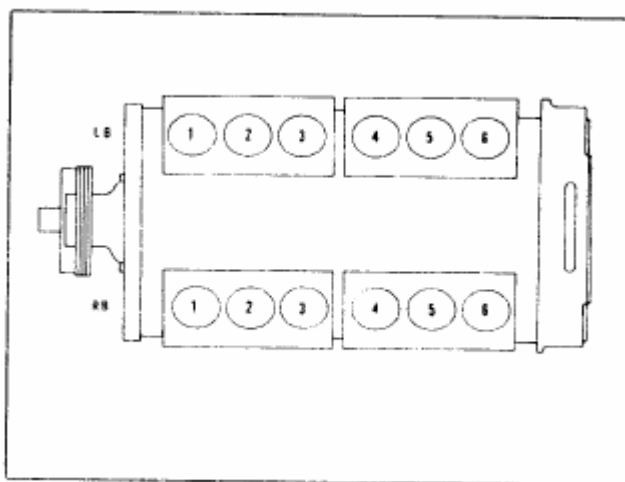


Рис. 2-47 (V414231). Схема расположения цилиндров V-1710

Таблица 2-14. Порядок зажигания. Двигатель N-855

Правосторонне вращение	Левосторонне вращения
1-5-3-6-2-4	1-4-2-6-3-5

Таблица 2-15. Порядок зажигания. Двигатель V-1710

Правосторонне вращение

1L-6R-2L-5R-4L-3R-6L-1R-5L-2R-3L-4R

Левосторонне вращения

1L-4R-3L-2R-5L-1R-6L-3R-4L-5R-2L-6R

7. Прокрутите вал двигателя до появления следующей отметки «VS» и отрегулируйте каждый цилиндр в порядке зажигания.

Примечание: На каждой отметке производится регулирование только одного цилиндра. Для того, чтобы отрегулировать все цилиндры необходимо два полных оборота коленчатого вала.

Регулирование плунжера инжектора

Регулирование плунжеров инжекторов необходимо осуществлять с помощью ключа с ограничением по крутящему моменту, что позволит обеспечить точность установки. Для проведения регулировки может использоваться специальное приспособление Snap-On модель TE-12, ключ с калиброванным крутящим моментом или адаптер отвертки. Смотрите Рис.2-48 и 2-49.

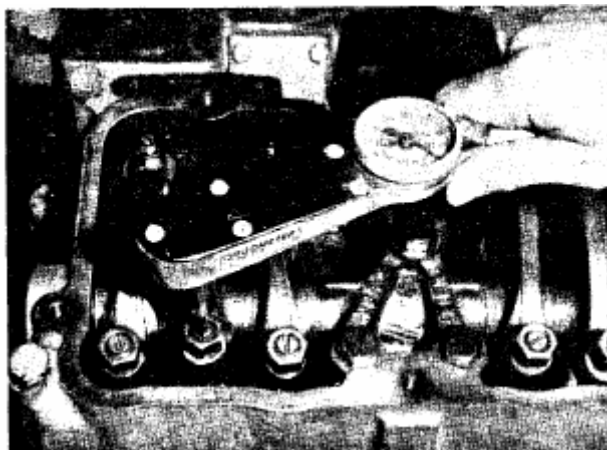


Рис. 2-48. (V141190). Регулирование плунжера инжектора -V-1710

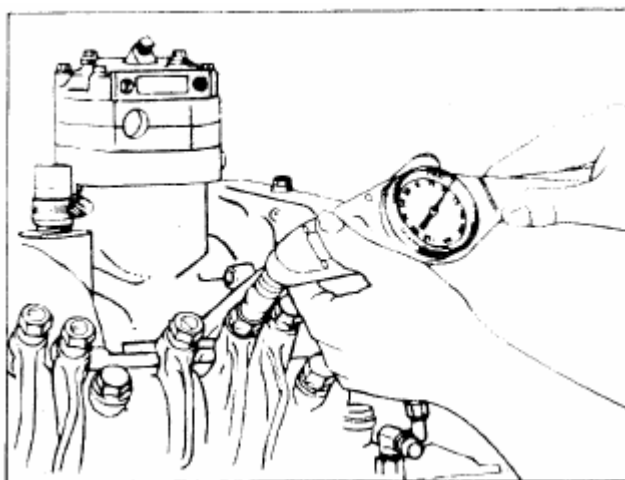


Рис. 2-49. (OM1037L). Регулирование плунжера инжектора -V-903

1. Поворачивайте регулировочный винт, перемещая его вниз до тех пор, пока плунжер не войдет в соприкосновение с масленкой. После этого необходимо повернуть ключ на пятнадцать градусов, чтобы выдавить масло из масленки.

Примечание: Маркировка цилиндров L и R на двигателе V-1710 находится на корпусе редуктора двигателя.

2. Ослабьте регулировочный винт, повернув его на один оборот. С помощью ключа с ограничением по крутящему моменту, прокалиброванному в дюймах - фунтах и адаптера отвертки, затяните регулировочный винт до усилий, значения которых приведены в таблице 2-16 и затяните контргайку с усилием 40-45 фут-фунт [54-61 Н м]. Если используется адаптер ST-669, то затяжка контргайки должна осуществляться с усилием 30-35 фут-фунт [41-47 Н м].

Регулирование крейцкопфа

Крейцкопфы используются для задействования двух клапанов с помощью одного коромысла. Регулировка крейцкопфа производится с целью обеспечения равномерности

работы каждой пары клапанов и предотвращения деформаций.

1. Ослабьте контргайку винта регулирования крейцкопфа клапана и поверните винт в обратную сторону на один оборот.

Таблица 2-16. Регулировка плунжера инжектора. Дюймы-фунты [Н м]

Холодная регулировка	Горячая регулировка
Двигатель V-1710	
50 [0.6]	
Двигатели NH-NT-743 и 855	
Чугунный корпус	
48 [5,4]	72 [8,1]
Алюминиевый корпус	
71 [8.1]	72 [8.1]

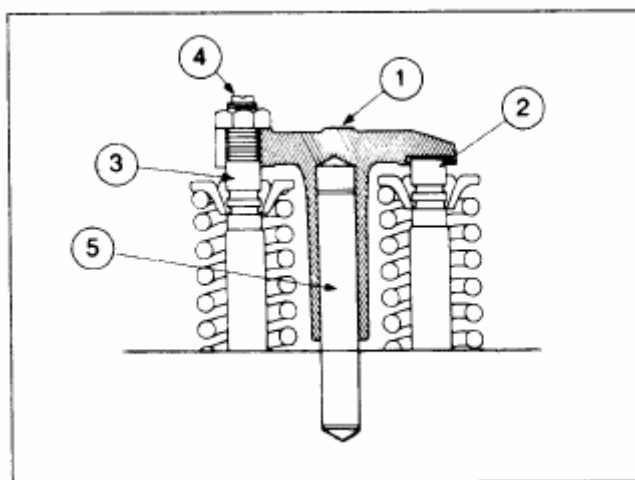


Рис. 2-50. (N21461). Крейцкопф клапана

2. Прикладывая небольшое усилие, надавите пальцем на коромысло (1) и приведите крейцкопф в соприкосновение со штоком клапана (2)

3. Поворачивайте винт регулировки крейцкопфа до тех пор, пока он не коснется штока вала (3).

4. С помощью адаптер ST-669, затяните контргайку с усилием 22-26 фут-фунт [30-35 Н м]. Если этот адаптер недоступен, то удерживая винт отверткой в этом положении затяните контргайку с усилием 25-30 фут-фунт [34-41 Н м].

5. Проверьте величину зазора между крейцкопфом и держателем пружина клапана с помощью калибра. Зазор в этой точке должен быть минимум 0,020 дюйма [0,51 мм].

Регулирование клапана

То же самое положение коленчатого вала, которое пользовалось при проведении регулирования инжекторов, используется для регулирования впускных и выпускных клапанов.

1. При регулировании клапанов этих двигателей, убедитесь, что рычаг компрессии, если он используется, находится в рабочем положении.

2. Ослабьте контргайку и отверните регулировочный винт. Введите щуп - калибр между рычагом коромысла и верхней частью крейцкопфа. Поворачивайте винт до тех пор, пока рычаг не прикоснется к калибру. Зафиксируйте регулировочный винт в этом положении с помощью контргайки. Крутящий момент для затяжки контргайки должен быть равен 40-45 фут-фунт [54 - 61 Нм] или 30-35 фут-фунт [41 - 47 Нм], когда используется адаптер ST-669.

3. Окончательная регулировка клапана должна всегда проводиться при постоянной температуре смазочного масла. Величины зазоров для клапана приведены в таблице 2-17.

Таблица 2-17. Зазоры клапанов. Дюймы-фунты [Н м]

Впускные клапаны	Выпускные клапаны
Холодная регулировка	Холодная регулировка
Двигатель V-1710	
0,014 [0,36]	0,027 [0,69]
Двигатели NH-NT-743 и 855	
Чугунный корпус	
0,016 [0,41]	0,029 [0,74]
Алюминиевый корпус	
0,014 [0,41]	0,027 [0,069]

Регулировка инжекторов и клапанов двигателей КТ/КТА 19. (Метод индикатора с циферблатной шкалой, деталь No. 3375004)

Этот метод проведения регулирования величины перемещения плунжера инжектора основан на применении точного циферблатного индикатора.

Проверка регулировки может быть сделана без откручивания контргайки или нарушения установки винта. При применении этого метода, проверка регулировки клапанов или даже их установка могут быть сделаны при регулировании инжектора. Соответствующие технические данные приведены в таблице 2-18.

Комплект для регулировки инжектора 3375004 используется для регулировки инжекторов, как с применением тормоза Якобсона, так и без него.

Для того, чтобы двигатель работал устойчиво и эффективно, существенным является чтобы инжекторы и клапаны были правильно отрегулированы все время.

Таблица 2-18. Настройка инжектора и клапана. Двигатель КТ/КТА19

Направление прокручивания	Положение шкива	Установка цилиндрического инжектора	Клапан
Начало регулировки	A	3	5
Перемещать в направлении	B	6	3
Перемещать в направлении	C	2	6
Перемещать в направлении	A	4	2
Перемещать в направлении	B	1	4
Перемещать в направлении	C	5	1

Эти устройства регулируют подачу воздуха в двигатель и подачу топлива в цилиндры. Их рабочие регулировки должны быть выполнены с использованием установленных значений параметров.

Регулировка инжекторов и клапанов

Примечание: Не используйте вентилятор для проворачивания двигателя. Снимите зажим вала и надавите вал внутрь таким образом, чтобы шестерня прокручивания вошла в соприкосновение с шестерней привода. После того, как регулировка будет закончена, отведите вал и установите зажим в канавку предохранительной шпонки.

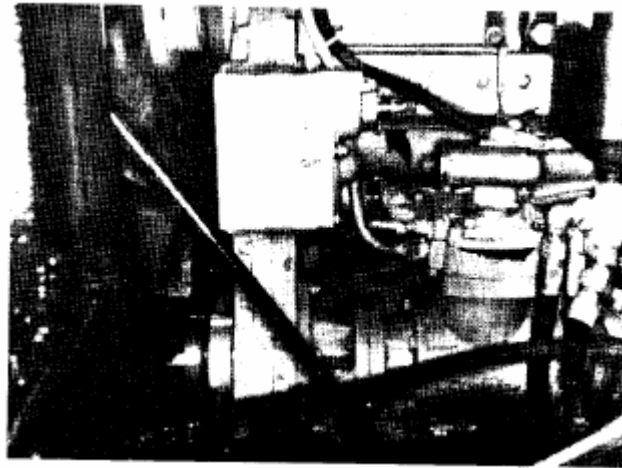


Рис.2-51. (К11919). Конструкция устройства для прокручивания двигателя - КТ/КТА19.

ВНИМАНИЕ: При проворачивании двигателя механизм валоповоротного привода должен полностью войти в зацепление, чтобы не повредить зубья привода.

1. Проверните двигатель в направлении вращения до тех пор, пока отметка “В” на шкиве, рис. 2-52, не совместится с указателем на крышке корпуса привода. В данном положении оба качающихся рычага клапана цилиндра № 3 должны быть свободны (клапаны закрыты). Толкатель форсунки цилиндра № 6 должен находиться в верхней точке рабочего хода; если он не находится в верхней точке, проверните двигатель на 360° и вновь совместите отметки с указателем.

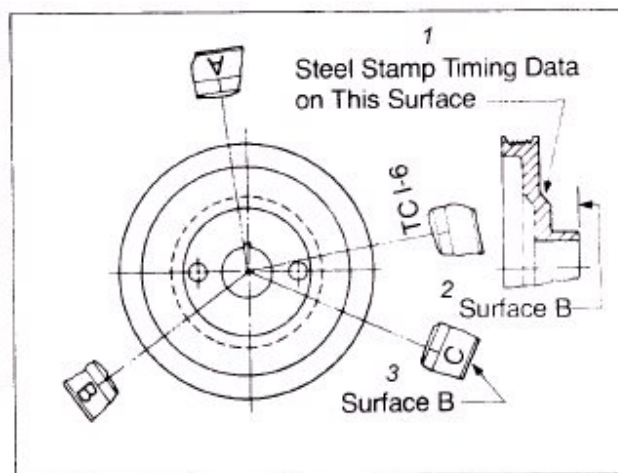


Рис. 2-52. Отметки на шкиве привода агрегатов – КТ/КТА19.

1. На этой плоскости имеется нанесенная стальным штампом отметка для синхронизации.
2. Плоскость В.
3. Плоскость В.

Примечание: Форсунка и клапаны любого одного цилиндра не могут устанавливаться при одной и той же позиции установки клапана. Пример: если качающиеся рычаги цилиндра № 3 свободны (клапаны закрыты), рабочий ход толкателя форсунки цилиндра

№ 6 является начальной точкой. См. Таблицу 2-18.

- Установите на корпус коромысла циферблатный индикатор 3375004. Удлинитель 3375005 должен пройти через отверстие в кожухе тормоза Jacobs и коснуться поверхности толкателя форсунки, рис. 2-53.

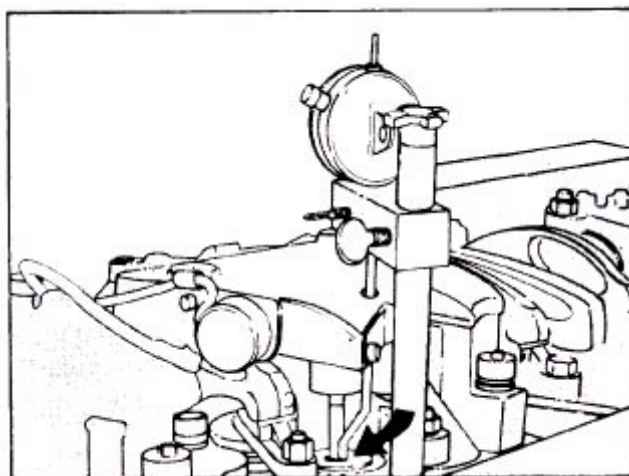


Рис. 2-53. (OM1061L). Установка циферблатного индикатора – удлинитель, касающийся толкателя.

- Затянуть регулировочный винт рычага форсунки так, чтобы толкатель коснулся дна гильзы, затем вывернуть его на $\frac{1}{2}$ оборота, после чего вновь опустить на дно. Установить циферблатный индикатор на ноль (0).

Примечание: Прежде чем устанавливать циферблатный индикатор, следует правильно установить толкатель форсунки на дно гильзы, не допуская чрезмерной затяжки регулировочного винта.

- Вывернуть регулировочный винт так, чтобы значение на индикаторе было равно 0.304 дюйма (7.72 мм). См. таблицу 2-19. Туго затяните контргайку.
- С помощью блока привода качающегося рычага 3375009 и опорной плиты (3375007) опустите толкатель форсунки и проверьте установку нуля (0), рис. 2-54. Дайте толкателю медленно подняться. Рабочий ход толкателя, измеренный индикатором, должен находиться в пределах диапазона значений, указанных в Таблице 2-19.

Таблица 2-19. Двигатели КТ/КТА19 - Пределы регулировки с помощью циферблатного индикатора, в дюймах [мм].

Рабочий ход Толкателя форсунки	Зазор клапана впуск	Выпуск
0.304±0.001	0.014	0.027
[7.72±0.03]	[0.36]	[0.69]

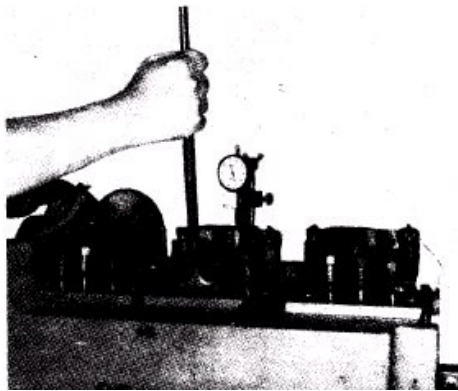


Рис. 2-54. (K114104). Передаточный качающийся рычаг.

6. Удерживая регулировочный винт на месте переходником гаечного ключа с регулируемым крутящим моментом ST-669, затянуть контргайку с моментом 30-35 фунт-сила-футов [41-47 Нм]. Если переходник гаечного ключа с регулируемым крутящим моментом отсутствует, в этом случае следует зафиксировать положение регулировочного винта отверткой и затянуть контргайку с моментом 40-45 фунт-сила-футов [54-61 Нм].
7. Для проверки регулировки несколько раз приведите в действие толкатель форсунки. Снимите циферблатный индикатор.

ВНИМАНИЕ: Если тормоз Jacobs не применяется, прежде чем устанавливать клапаны, не забудьте отрегулировать ползуны. См. ниже описание регулировки ползунов.

8. Отрегулируйте клапаны каждого из цилиндров в соответствии с пунктом 1 и таблицей 2-19. Затяните контргайки. Порядок затяжки такой же, как и контргайки форсунки.
9. Если применяется тормоз Jacobs, с помощью калибра для измерения зазоров 3375012 (толщиной 0.016 дюйма или 0.46 мм), а также удлинителя гаечного ключа с регулируемым крутящим моментом 3375008 установите ползун выпускного клапана в положение, соответствующее зазору рабочего поршня тормоза Jacobs (см. рис. 2-55).

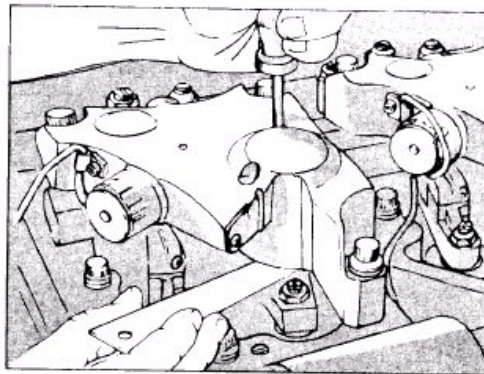


Рис. 2-55. (OM1063L). Установка ползуна по зазору рабочего поршня.

Примечание: Попеременно и равномерно затягивайте оба регулировочных винта до тех пор, пока ползун и калибр для измерения зазора не коснутся рабочего поршня, а

регулирующий винт не коснется нижней части штока клапана. Выверните регулирующий винт в обратную сторону на $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ оборота. Начав с наружного регулирующего винта (который расположен рядом с водяным коллектором, и переходя затем к винту, расположенному под качающимся рычагом, постепенно вновь затяните их до тех пор, пока ползун и калибр для измерения зазоров не коснутся рабочего поршня. Туго затяните контргайки.

10. Удерживая регулировочные винты ползунотверткой, затяните контргайки с усилием 22-26 фунт-сила-футов (30-35 Нм). При затяжке воспользуйтесь удлинителем 3375008 и гаечным ключом с регулируемым моментом.

11. Величины зазоров клапанов указаны в Таблице 2-19.

12. Повторите процедуру регулировки для каждого цилиндра. В таблице 2-18 указан порядок работы цилиндров, а также позиции установки клапанов и форсунок.

Регулировка ползунот

Ползуны используются для управления работой двух клапанов при помощи одного качающегося рычага. Регулировка ползунот необходима для обеспечения равномерной работы каждой пары клапанов и предотвращения деформации из-за разрегулирования.

1. Ослабьте контргайку регулировочного винта ползуна клапана и выверните винт на 1 оборот (поз. 4, рис. 2-56).

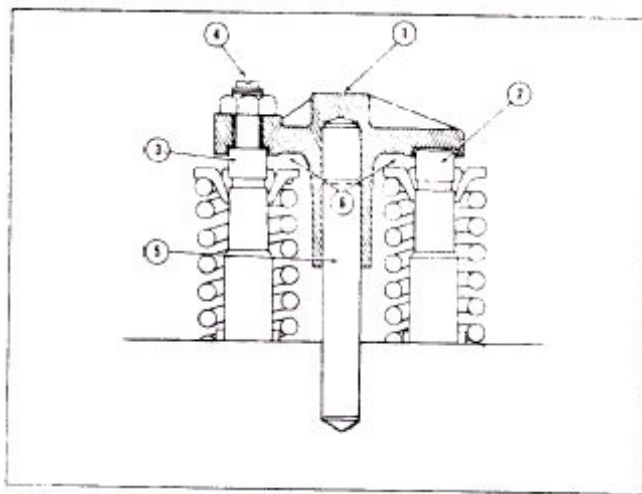


Рис. 2-56. (K21924) Ползун клапана.

2. Слегка прижмите пальцем поверхность в месте контакта в качающемся рычагом (1), чтобы сохранить контакт ползуна со штоком клапана (2) (при отсутствии регулировочного винта).
3. Выверните регулировочный винт ползуна так, чтобы он касался штока клапана (3).
4. Пользуясь переходником гаечного ключа с регулируемым крутящим моментом ST-669, затяните контргайки до величины момента затяжки 22-26 фунт-сила-футов (30-35 Нм). Если у Вас нет переходника ST-669, зафиксируйте положение винтов отверткой и затяните контргайки до величины момента затяжки 25-20 фунт-сила-футов (34-41 Нм).

5. Проверьте зазор (6) между ползуном и держателем пружины клапана проволочным калибром. Величина зазора в этой точке должна быть не менее 0.025 дюймов [0.64 мм].

Регулировка форсунок и клапанов с помощью циферблатного индикатора 3375004 (двигатели КТ/КТА38 и КТА50)

Совмещение установочных отметок клапанов

Примечание: Регулировка форсунок, ползунов и клапанов двигателей КТ/КТА38 и КТА50 производится с использованием одних и тех же значений. На рис. 2-57 и 2-58 показан порядок работы цилиндров в зависимости от схемы их расположения и типа двигателя.

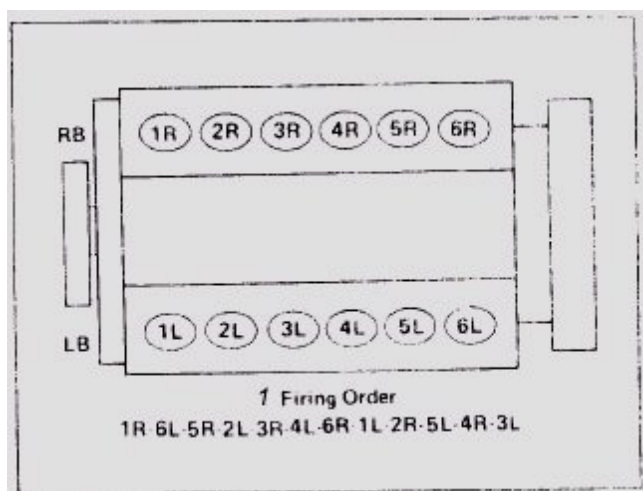


Рис. 2-57. (K21916) Схема расположения цилиндров и порядок работы цилиндров двигателей КТ/КТА38.

1. Порядок работы цилиндров.

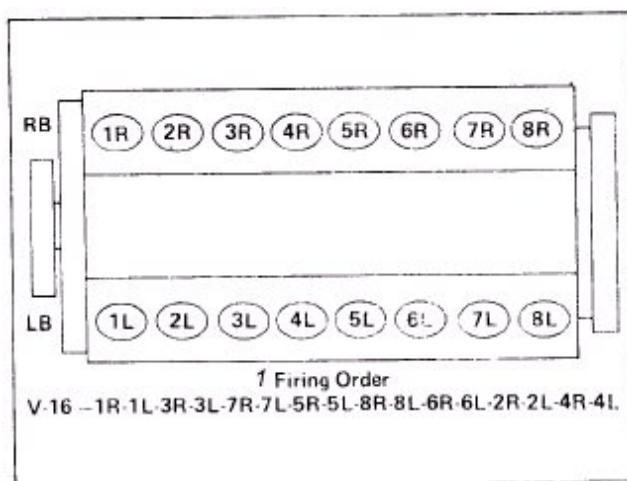


Рис. 2-58. (OM204) Схема расположения цилиндров и порядок работы цилиндров двигателей КТА50.

1. Порядок работы цилиндров.

Существует три позиции, в которых можно просмотреть отметки для совмещения клапана и форсунки. Рабочий ход толкателя форсунки и клапаны одного и того же цилиндра устанавливаются при одинаковом положении установки клапана. Для правильной установки рабочего хода всех толкателей форсунок и клапанов следует повернуть коленвал на два полных оборота.

Примечание: Валоповоротный механизм можно устанавливать на кожухе маховика как со стороны левого, так и со стороны правого блока цилиндров. При определении места нахождения синхронизирующих отметок на кожухе маховика стыковую накладку на отверстии “А” или “С”, расположенном непосредственно над валоповоротным механизмом, следует снять.

1. При регулировке двигателя, установленного на виброгаситель, рис. 2-59, совместите синхронизирующие отметки на виброгасителе с указателем на крышке кожуха зубчатой передачи.



Рис. 2-59. (К21917) Отметки для регулировки клапана на виброгасителе – КТ/КТА38.

2. При проворачивании двигателя со стороны правого блока цилиндров синхронизирующие отметки вентиляционного отверстия “А” кожуха маховика (1, рис. 2-60) следует совместить с выгравированной отметкой (2), если смотреть через отверстие “А” в кожухе маховика.

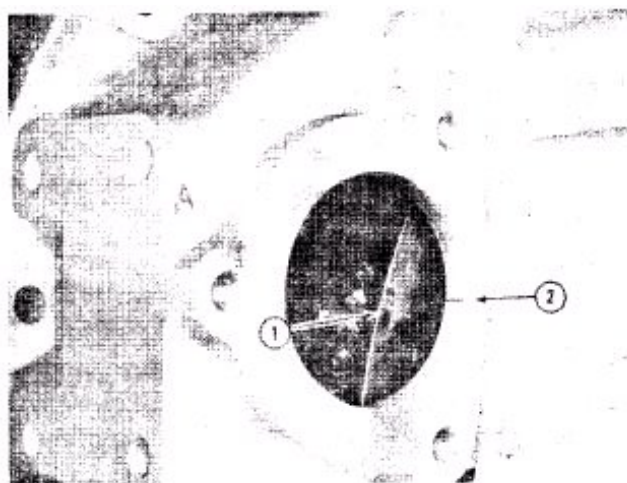


Рис. 2-60. (K21918) Отметки для регулировки клапана на маховике правого блока цилиндров и кожухе – КТ/КТА38.

3. При проворачивании двигателя со стороны левого блока цилиндров синхронизирующие отметки вентиляционного отверстия «А» кожуха маховика (1, рис. 2-61) следует совместить с выгравированной отметкой (2), если смотреть через отверстие «С» в кожухе маховика

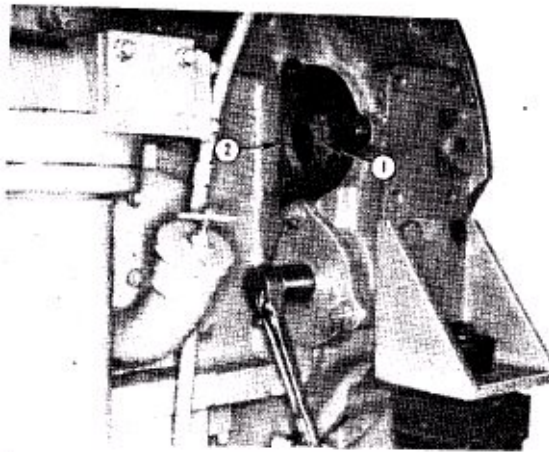


Рис. 2-61. (K21919) Валоповоротный механизм двигателя.

Внимание: При выравнивании отметок в любом положении кожуха маховика, убедитесь, что отметки для регулировки клапана «А» или «С» на маховике соответствуют отметкам «А» или «С» на отверстии в кожухе маховика.

Регулировка толкателя форсунки

1. Проверните двигатель в направлении вращения, так, чтобы соответствующая отметка регулировки клапана совместилась с выгравированной отметкой на кожухе маховика, либо до позиции, в которой отметка регулировки клапана на виброгасителе совмещается с указателем на крышке корпуса зубчатой передачи.

Примечание: При регулировке форсунок, ползунов и клапанов в качестве начальной позиции можно использовать любую позицию регулировки клапана. Определите, в котором из двух цилиндров оба клапана закрыты (то есть, свободны качающиеся рычаги). Такой цилиндр находится в позиции, в которой производится регулировка рабочего хода толкателя форсунки, ползуна и клапана.

2. Установите на кожух качающегося рычага опорный блок 3375007. Блок следует устанавливать на выбранный цилиндр, при этом на верхнюю часть толкателя форсунки устанавливается удлинитель циферблатного индикатора. Рис. 2-62.

Примечание: Удлинитель циферблатного индикатора 3375008 должен быть закреплен на штоке индикатора. Он не должен соприкасаться с качающимся рычагом.

3. Пользуясь приводом качающегося рычага, рис. 2-63, нажмите на рычаг по направлению к форсунке, до тех пор, пока толкатель не опустится в манжету, выдавливая из манжеты масло. Дайте толкателю форсунки подняться, опустите его снова, зафиксируйте в нижнем положении и установите индикатор на 0 (ноль). Проверьте наличие контакта удлинителя с верхней частью толкателя.
4. Дайте толкателю подняться, затем вновь опустите его. Индикатор должен показать рабочий ход, как указано в таблице 2-20. При необходимости отрегулируйте.

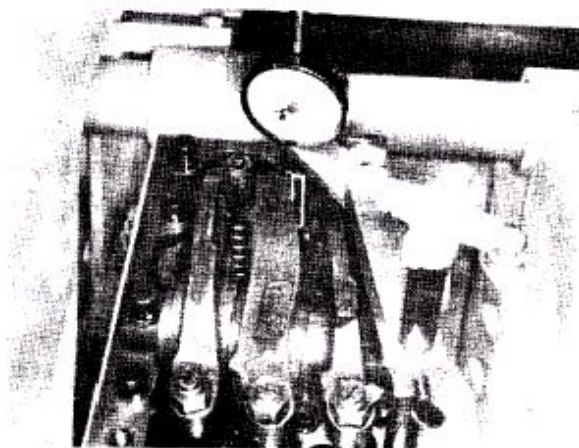


Рис. 2-62. (K21920) Установка циферблатного индикатора – удлинитель контактирует с толкателем.

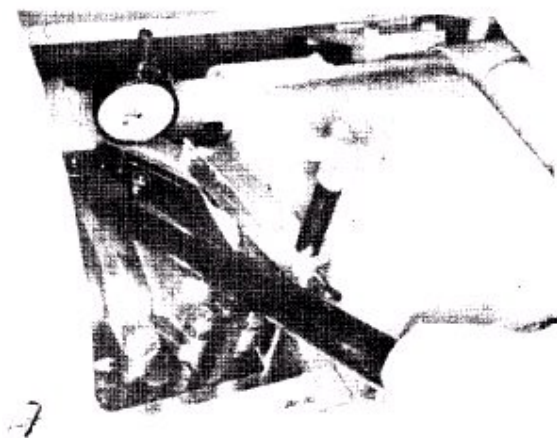


Рис. 2-63. (K21921) Опускание толкателя форсунки в манжету.

Таблица 2-20. Двигатели КТ/КТА38 и КТА50 -

Пределы регулировки с помощью циферблатного индикатора, в дюймах [мм].

Рабочий ход Толкателя форсунки	Зазор клапана впуск	Выпуск
0.308±0.001	0.014	0.027
[7.82±0.03]	[0.36]	[0.69]

5. Если при регулировке контргайки регулировочных винтов были ослаблены, затяните их до величины момента затяжки 40-45 фунт-сила-футов (54-61 Нм) и несколько раз приведите толкатель в действие, чтобы проверить его работу. Затяните контргайки до величины момента затяжки 30-35 фунт-сила-футов (41-47 Нм), пользуясь при этом переходником гаечного ключа с регулируемым крутящим моментом ST-669.
6. Снимите устройство 3375004.

Регулировка ползун

Ползуны используются для управления работой двух клапанов при помощи одного качающегося рычага. Регулировочный винт обеспечивает равномерную работу каждой пары клапанов и предотвращения деформации из-за разрегулирования. Разрегулирование ползун

1. Ослабьте контргайку регулировочного винта ползуна клапаны и выверните винт на 1 оборот (поз. 4, рис. 2-56).
2. Слегка прижмите пальцем поверхность в месте контакта в качающемся рычагом (1), чтобы сохранить контакт ползуна со штоком клапана (2). Регулировочный винт не должен касаться штока клапана в этой точке (3).
3. Выверните регулировочный винт ползуна так, чтобы он касался штока клапана (3).
4. Пользуясь удлинителем гаечного ключа с регулируемым крутящим моментом 3375008, затяните контргайки до величины момента затяжки 22-26 фунт-сила-футов (30-35 Нм). Если у Вас нет переходника гаечного ключа, зафиксируйте положение

винтов отверткой и затяните контргайки до величины момента затяжки 25-20 фунт-сила-футов (34-41 Нм).

5. Проверьте зазор (6) между ползуном и держателем пружины клапана проволочным калибром. Величина зазора в этой точке должна быть не менее 0.025 дюймов [0.64 мм].

Регулировка клапанов

1. Вставьте между качающимся рычагом и ползуном регулируемых клапанов калибр для измерения зазоров соответствующей толщины. Зазор для клапанов указан в таблице 2-20.

Примечание: Выпускные клапаны всех крышек цилиндров левого блока цилиндров направлены в сторону передней стороны двигателя, а всех крышек цилиндров правого блока цилиндров – в сторону задней стороны двигателя.

2. Если требуется регулировка, ослабьте контргайку и заверните регулировочный винт так, чтобы качающийся рычаг слегка коснулся калибра для измерения зазоров. Зафиксируйте регулировочный винт в данном положении контргайкой.
3. Затяните контргайку до величины момента затяжки 40-45 фунт-сила-футов [54-61 Нм]. Если у Вас имеется переходник гаечного ключа с регулируемым крутящим моментом ST-669, затяните контргайки до величины момента затяжки 30-35 фунт-сила-футов [41-47 Нм].

По окончании регулировки рабочего хода толкателя форсунки, ползуна и клапана отдельного цилиндра проверните двигатель в направлении вращения так, чтобы следующая регулировочная отметка клапана совместилась с отметкой, выгравированной на кожухе маховика, либо с указателем на крышке корпуса зубчатой передачи. Повторите описанные выше операции. Схема расположения цилиндров и порядок работы цилиндров показаны на рис. 2-57 и 2-58.

Смена масла

Смена масла в анероиде

1. Выньте из отверстия с маркировкой “Смазочное масло” заправочную пробку (1, рис. 2-64).

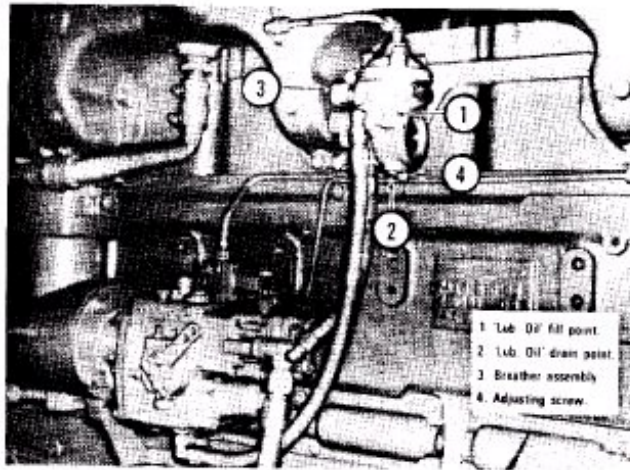


Рис. 2-64. (N10503). Анероид.

1. Точка заполнения смазочным маслом.
 2. Точка слива смазочного масла.
 3. Сапун в сборе.
 4. Регулировочный винт.
2. Снимите сливную пробку (2) с нижней части анероида.
 3. Установите на место сливную пробку (2), заполните анероид чистым моторным смазочным маслом. Установите на место заправочную пробку (1).

Замена сапуна анероида

При каждой проверке “С” заменяйте масло в картере гидравлического регулятора.

При этом следует использовать масло того же качества, что и для двигателя. См. “Технические характеристики смазочного масла”.

Примечание: При очень низких температурах может возникнуть необходимость разбавления смазочного масла некоторым количеством горючего или другой специальной жидкости, чтобы создать свободный поток масла, требуемый для нормальной работы регулятора.

Привод вентилятора холостого шкива, расположенного с задней стороны

Осмотрите узел холостого шкива и убедитесь, что рукоятка, установленная на оси вращения, движется свободно. Проверка выполняется в следующем порядке:

1. Проверьте свободу передвижения манипулятора холостого шкива.
 - А. Зажмите шкив и начните отводить шкив и рукоятку, установленную на оси вращения, от ремня вентилятора, до тех пор, пока рукоятка не будет установлена в почти вертикальное положение.
 - В. Отпустите рукоятку и шкив и дайте им вернуться в исходное положение рядом с ремнями.

- С. Движение рукоятки и шкива должно быть равномерным, без заедания.
2. Если рукоятка при движении заедает, либо движется тяжело, ослабьте натяжение пружины, для чего установите торцевой ключ на прямоугольный выступ на торце крышки рукоятки и, удерживая ключ на месте, отверните болт, крепящий крышку. Для того, чтобы пружина раскрутилась, дайте вращаться торцевому ключу против часовой стрелки.
- А. После того, как пружина ослабнет, начните вращать крышку до тех пор, пока пазы внутри нее не совместятся с круглыми штифтами рукоятки, установленной на оси вращения. Снимите крышку с двигателя.
- В. После того, как пружина кручения будет ослаблена, рукоятка, установленная на оси вращения, должна свободно вращаться. Если рукоятка не может вращаться свободно, необходимо заменить втулки или поменять смазку.
3. Для осмотра состояния втулок ослабьте и снимите большие болты с шестигранными головками, находящиеся в центре рукоятки, установленной на оси вращения.
- А. Проверьте, нет ли на вале следов коррозии. При необходимости очистите вал мелкозернистой шкуркой.
- В. Осмотрите втулки и упорные шайбы, очистите их и нанесите на них слой высококачественной смазки следующих типов:
- Lubriplate
 - Молибдено-дисульфидная смазка
- С. Осмотрите уплотнительное кольцо рукоятки, устанавливаемой на оси вращения, и при необходимости замените его. Перед установкой нанесите на уплотнительное кольцо смазку.
- Д. Соберите крышку рукоятки, устанавливаемой на оси вращения; при этом установите в крышку новую пружину.
- Е. Затяните новую пружину и закрепите крышку. Установите новый ремень вентилятора и проверьте устройство.

Полная очистка воздухоочистителя масляной ванны

Пароочистка

Очистите паром экраны основного корпуса воздухоочистителя масляной ванны. Струя пара должна подаваться со стороны выпуска воздуха воздухоочистителя, чтобы смывать грязь в направлении, обратном направлению потока воздуха.

Очистка с применением растворителя и воздуха

1. Очистите паром внутренние поверхности воздухоочистителя.
2. Снимите маслосборник воздухоочистителя.

3. Подсоедините к выпускному отверстию воздухоочистителя переходник шланга воздухопровода.
4. Погрузите воздухоочиститель в растворитель.
5. Подайте в устройство воздух под давлением 3-5 фунтов на кв. дюйм (21-34 кПа) и оставьте устройство в промывателе на 10-20 минут.
6. Выньте воздухоочиститель из растворителя и тщательно очистите паром, чтобы удалить остатки растворителя. Просушите сжатым воздухом.

ВНИМАНИЕ: Если не удалить остатки растворителя, это может привести к забросу оборотов двигателя до тех пор, пока не закончится всасывание растворителя из воздухоочистителя.

7. Если воздухоочиститель предполагается законсервировать для хранения, перед хранением следует погрузить его в смазочное масло, чтобы предотвратить образование ржавчины на экранах.

Примечание: Если экраны невозможно тщательно очистить любым из указанных выше способов, либо если на корпусе воздухоочистителя имеются дыры или другие повреждения, воздухоочиститель следует заменить.

“D” ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

При каждой проверке технического состояния “D”, выполняются все виды проверок “А”, “В” и “С”, а также виды проверок, перечисленные ниже. Большинство из перечисленных видов проверок должны выполняться дистрибьютором фирмы Каминз, с применением Заводских инструкций на изделия производства фирмы Каминз.

Очистка и калибровка форсунок

Очистка и калибровка форсунок должна производиться регулярно, чтобы предотвратить помехи при подаче топлива в камеры сгорания. Поскольку для калибровки необходим специальный инструмент, большинство владельцев и администраторов находят целесообразным привлекать к выполнению операций очистки и калибровки дистрибьюторов Каминз.

Порядок очистки и калибровки форсунок описан в документе № 3379071 и в соответствующих исправленных редакциях.

После снятия форсунок с двигателей КТ/КТА19, КТА38 или КТА50 для очистки, следует снять с форсунки уплотняющее седло (1, рис. 2-65), или “гнездо” форсунки для его очистки, проверки и, при необходимости, замены.



Рис. 2-65. (К11918) Уплотняющее седло форсунки – для всех двигателей КТ.

ВНИМАНИЕ: В каждом “гнезде” форсунки должно находиться лишь одно уплотнительное седло. Наличие нескольких уплотнительных седел изменить высоту выступа форсунки и будет являться причиной недостаточно полного сгорания.

Очистка и поверка топливного насоса

Поверка топливного насоса производится, при необходимости, непосредственно на двигателе. Значения для поверки можно получить, обратившись к ближайшему дистрибьютору фирмы Каминз.

Очистка и поверка анероида

1. Снимите гибкий шланг или трубку, идущие от крышки анероида к впускному коллектору.
2. Снимите свинцовое уплотнение (если применяется), винты и крышку анероида.
3. Снимите с корпуса анероида сильфоны, поршень, верхнюю часть вала, состоящего из двух деталей, а также пружину.

Примечание: При снятии верхней части вала, поршня и сильфонов сосчитайте и запишите число оборотов резьбового соединения.

4. Установите шестигранную часть вала в тиски, затяните тиски, снимите самоконтрящуюся гайку, стопорную шайбу и сильфоны.
5. Очистите детали, используя утвержденный к применению растворитель.
6. Установите на вал рядом с поршнем новые сильфоны, зафиксируйте их стопорными шайбами и самоконтрящейся гайкой. Затяните самоконтрящуюся гайку до величины момента затяжки 20-25 фунт-сила-футов (27-34 НМ).
7. Установите пружину, вал, поршень и сильфоны в корпус анероида. После того, как обе части вала будут собраны, заверните верхнюю часть вала на число оборотов резьбы, определенное при разборке.

ВНИМАНИЕ: Число оборотов резьбы при сборке должно соответствовать числу оборотов резьбы при сборке, чтобы предотвратить изменения настроек анероида.

8. Совместите отверстия в сильфонах с соответствующими отверстиями под стяжные болты в корпусе анероида.
9. Установите на корпус крышку; закрепите крышку плоскими шайбами, стопорными шайбами и болтами с круглой цилиндрической головкой.
10. Установите новое уплотнение. Инструкции по установке уплотнения и порядок поверки описаны в документе № 3379084. При необходимости поверка должна производиться дистрибьютором фирмы Каминз, с использованием испытательного стенда для регулировки топливного насоса.
11. Установите на место гибкий шланг или трубку, идущие от крышки анероида к впускному коллектору.

Очистка системы охлаждения

Для обеспечения правильной работы систему охлаждения следует периодически очищать. Образующаяся в системе охлаждения накипь замедляет процесс поглощения тепла водяными рубашками и отвода тепла радиатором. Для очистке используется чистая вода, которая не вызывает засорения сотен мелких каналов в радиаторе или водяных каналов в блоке. Очистка сердечников радиаторов, сердечников нагревателей, маслоохладителя и водяных каналов блока, которые могут быть забиты накипью и осадком, происходит в следующем порядке: химическая очистка, нейтрализация и промывка.

Химическая очистка

Если в системе образовывается накипь и ржавчина, необходимо очистить системы с использованием химических веществ. Для очистки системы воспользуйтесь качественным чистящим веществом. Соблюдайте инструкции производителя чистящего вещества.

Промывка под давлением

При промывке радиатора под давлением откройте верхний и нижний шланговые штуцеры и плотно навинтите крышку радиатора. Для облегчения выполнения операции очистки используйте шланговые штуцеры как наверху, так и внизу. Присоедините к нижнему шланговому штуцеру насадку промывочного пистолета и заполните радиатор водой. После того, как радиатор будет заполнен, начните постепенно подавать давление, чтобы не повредить сердечник радиатора. Прекратите подачу воздуха и дайте радиатору заполниться еще раз, после чего вновь включите подачу воздуха. Повторяйте эти операции до тех пор, пока вода на выходе из радиатора не будет чистой.

ВНИМАНИЕ: Давление воздуха не должно быть слишком большим, чтобы не повредить сердечник радиатора.

Отстой и грязь скапливаются в углублениях блока, а также в сердечнике радиатора. Снимите с корпуса термостат и промойте блок водой. Частично прикройте нижнее отверстие, так, чтобы блок заполнился. Включите подачу воздуха под давлением и слейте воду через нижнее отверстие. Повторяйте данную процедуру до тех пор, пока поток воды, выходящей из блока, не будет чистым.

Осмотр водяного насоса, втулки вентилятора и холостого шкива

Осмотрите вал водяного насоса, втулку вентилятора и холостой шкив. Проверьте, нет ли биений и следов утечки смазки. Порядок разборки и смазки данных узлов описан в заводской инструкции на двигатель.

Отремонтированные и заполненные смазкой водяные насосы, втулки вентиляторов и узлы холостых шкивов можно заказать у компании Diesel ReCon, Incorporated.

Осмотр турбокомпрессора

Проверьте зазоры в подшипниках. Для выполнения этой операции не требуется снимать турбокомпрессор с двигателя. Необходимо установить циферблатный индикатор, показывающий величину осевого люфта вала ротора, и воспользоваться калибром для измерения зазора, с помощью которого определяется радиальный зазор (рис. 2-66).

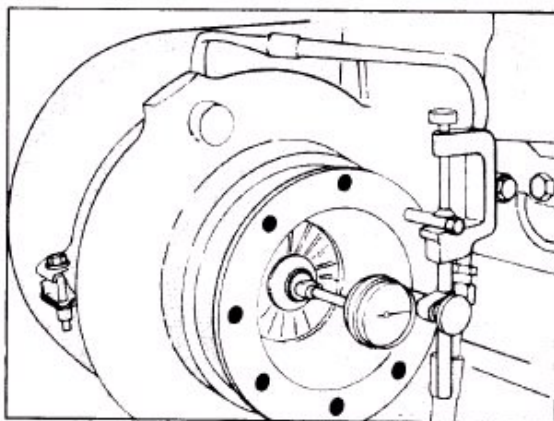


Рис. 2-66 (OM1065L) Проверка подшипника и зазора турбокомпрессора.

Порядок проверки

1. Снимите впускную и выпускную трубки с турбокомпрессора, чтобы открыть торцы узла ротора.
2. Снимите один стяжной болт с передней пластины (торец крыльчатки турбокомпрессора) и замените его длинным стяжным болтом. Установите на этот длинный болт индикатор и совместите стрелку индикатора с торцом вала ротора. Подвигайте вал по оси, отмечая при этом показания индикатора (рис. 2-66). Для T-50, ST-50 и VT-50 торцевой зазор должен составлять от 0.006 до 0.018 дюймов (от 0.15 до 0.46 мм).
3. Если торцевой зазор превышает установленные предельные значения, снимите турбокомпрессор с двигателя и замените его новым или отремонтированным устройством.
4. Проверка радиального зазора выполняется только для крыльчатки компрессора.
 - A. Сдвиньте крыльчатку в сторону ствола.
 - B. Калибром для измерения зазора измерьте расстояние между концами лопаток

крыльчатки. Для T-50, ST-50 и VT-50 зазор должен составлять от 0.003 до 0.033 дюймов (от 0.08 до 0.84 мм).

5. Проверьте следующие параметры турбокомпрессоров T-18A:

А. Порядок проверки описан в Руководстве по обслуживанию, документ № 3379091.

В. Торцевой зазор должен составлять от 0.004 до 0.009 дюйма (от 0.10 до 0.23 мм), радиальный зазор – от 0.003 до 0.007 дюйма (от 0.08 до 0.18 мм). Если зазоры выходят за указанные значения, снимите турбокомпрессор(-ы) с двигателя и замените его новым или отремонтированным устройством.

6. Установите на турбокомпрессор(-ы) впускную и выпускную трубки.

Осмотр виброгасителя

Резиновый амортизатор

Втулка амортизатора (1, рис. 2-67) и инерционный элемент (2) имеют штампованные метки (3), по которым определяется перемещение этих двух элементов.

При работе двигателя втулка не должна двигаться относительно инерционного элемента.

Проверьте, нет ли признаков выдавливания или частиц резины между втулкой и инерционным элементом.

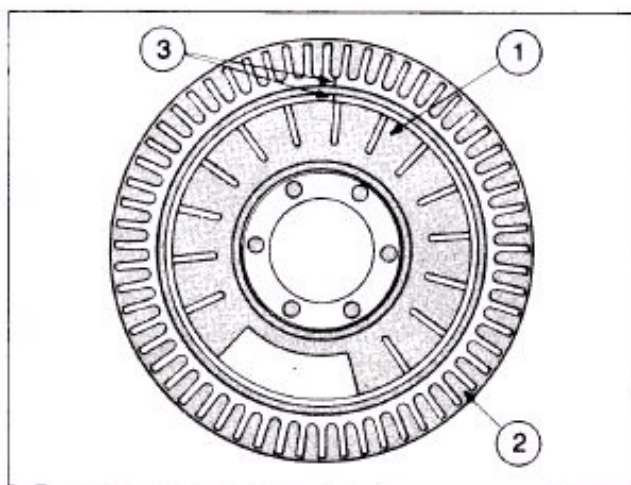


Рис. 2-67. (OM1066L) Отметки совмещения виброгасителя.

В том случае, если инерционный элемент перемещается и имеются признаки выдавливания, амортизатор следует заменить.

Вязкостные демпферы

Проверить наличие на демпфере следов утечки жидкости, царапин, а также биения. Визуально проверьте отсутствие деформаций толщины вязкостного демпфера, а также подъема пластины передней крышки демпфера.

1. Если вокруг демпфера отсутствует свободное пространство, и невозможно произвести

визуальный осмотр, проведите пальцем по наружной и внутренней стороне пластины передней крышки. При обнаружении каких-либо деформаций снимите амортизатор и проверьте следующее:

2. Удалите краску и грязь с передней и задней поверхностей демпфера в четырех расположенных на равном расстоянии местах. Очистите поверхность растворителем для краски, а затем мелкозернистой шкуркой.
3. Микрометром измерьте и запишите значения толщины демпферов на четырех участках, очищенных ранее. Значения измеряются на расстоянии около 0.125 дюйма [3.18 мм] от наружного края пластины передней крышки.
4. Если отклонения измеренных четырех значений превышает 0.010 дюйма (0.25 мм), демпфер следует заменить.

Вязкостные демпферы проверяют при следующих условиях:

1. Всякий раз при снятии демпфера с двигателя.
2. Всякий раз, когда при работе двигателя возникают следующие проблемы:
 - A. Неисправна зубчатая передача.
 - B. Неисправен вал привода агрегатов.
 - C. Неисправность коленвала.
 - D. Поломка стяжного болта амортизатора.
 - F. Поломка стяжного болта маховика.

Вязкостные демпферы следует заменять с соблюдением рекомендуемых интервалов замены, независимо от их состояния. При длительном сроке службы амортизатора силиконовая жидкость превращается в гель, поскольку высокие скорости сдвига и возникающие при этом высокие температуры воздействуют на жидкость в течение стандартного срока службы амортизатора, и если отказ амортизатора в это время не произошел, его неисправность в ближайшее время становится неизбежной.

Таблица 2-21. Характеристики толщины вязкостных виброгасителей – дюймы (мм).

№ детали демпфера	Максимальная допустимая толщина	*Рекомендуемые интервалы замены - часы
20633-1	1.981 [50.32]	15000
20634-1	1.644 [41.76]	15000
20835-1	1.142 [29.01]	15000
145789	1.663 [42.24]	15000
190213	1.663 [42.24]	15000
207531	2.574 [65.38]	15000
210758	1.550 [39.37]	15000
211268	1.663 [42.24]	15000
211914	1.981 [50.32]	15000
211915*		
211916	1.663 [42.24]	15000
217321	1.663 [42.24]	15000
217322	1.663 [42.24]	15000
217323	1.663 [42.24]	15000
218755	1.663 [42.24]	15000
3005973	2.574 [65.38]	24000
3015464	2.574 [65.38]	24000
3027315	2.574 [65.38]	24000
3511829	1.732 [44.00]	1 Major overhaul***

1. Капитальный ремонт.

* В связи с технологическими особенностями процесса производства максимально допустимая толщина виброгасителя 211915 определяется типом демпфера, установленного в двигателе. Виброгасители 211915 из мягких материалов, которые можно идентифицировать по наплавленному валику сварного шва внутри демпфера, монтажный фланец которых позволяет устанавливать корпус и деталь № 709555, имеют максимально допустимую толщину 1.570 дюйма (39.88 мм). Литые и обработанные на станке виброгасители 211915 (№ детали 707843) имеют максимально допустимую толщину 1.550 дюйма (39.37 мм).

*** Если крышка зубчатой передачи снята, а пробег демпфера превышает 300 000 миль или 12 000 часов, демпфер следует заменить.

Воздушный компрессор

Как правило, для всех воздушных компрессоров характерен небольшой перенос масла, которым смазываются поршневые кольца и движущиеся элементы. Когда масло подвергается в течение длительного времени воздействию обычных при работе компрессора температур, оно образует сажу или нагар. Cummins Engine Company рекомендует осматривать воздушный компрессор через каждые 180 000 миль или 4500 часов работы. Если пренебрегать описанными ниже процедурами проверки, на поршневые кольца воздушного компрессора будут воздействовать высокие рабочие температуры, в результате чего нарушается герметичность.

Осмотр системы выпуска

1. Проверьте, нет ли утечек в системе в целом. При необходимости устраните утечки.
2. Стравите воздух из всех воздушных резервуаров, чтобы не было давления в системе.
3. Отсоедините впускной и выпускной шланги воздушного компрессора.
4. Осмотрите линию выпуска воздуха воздушного компрессора. Если толщина отложений сажи на внутренней поверхности линии выпуска воздуха превышает 1/16 дюйма (см. рис. 2-68), снимите крышку компрессора и тщательно очистите все воздушные каналы. Кроме того, снимите и очистите или замените линию выпуска воздуха. Информацию по снятию крышки компрессора можно найти в документе 3379056, "Руководство по капитальному ремонту пневматического оборудования", фирмы Каминз, либо обратиться к ближайшему дистрибьютору фирмы Каминз.

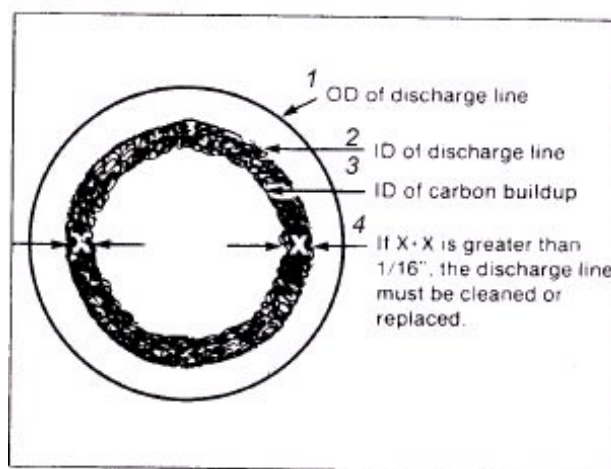


Рис. 2-68. (OM21009). Линия выпуска воздуха.

1. Наружный диаметр линии выпуска.
 2. Внутренний диаметр линии выпуска.
 3. Внутренний диаметр отложения сажи.
 4. Если $X \cdot X$ превышает 1/16", линию выпуска необходимо очистить или заменить.
5. Отсоединить линию выпуска от первого штуцера после выхода из воздушного компрессора. Если суммарная толщина отложений сажи превышает 1/16 дюйма, очистить или заменить всю линию в целом.
 6. Продолжайте выполнение указанной операции до первого (влажного) резервуара, либо пока не встретится штуцер, не покрытый сажой.
 7. Осмотрите все пневматические приводные механизмы, клапаны, управляющие групповым зажиганием, а также спиртовые форсунки системы. Проверьте, нет ли в них отложений сажи или неисправных элементов. Произведите обслуживание и ремонт частей в соответствии с техническими условиями производителя.

Проверка воздухозаборника

1. Уберите винты с головкой под ключ, плоские шайбы и пружинные шайбы (гроверы), крепящие узел разгрузочного клапана к крышке цилиндра. Снимите

узел разгрузочного клапана и пружину с головки и крышки цилиндра. Рис. 2-69

2. Снимите трёхконтактный разгрузчик с корпуса разгрузочного клапана.
3. С корпуса разгрузочного клапана снимите и выбросьте уплотнительное кольцо и салник.
4. Снимите впускной клапан, седло клапана и пружину.
5. Снимите узел выпускного клапана. С седла выпускного клапана снимите и выбросьте уплотнительные кольца.
6. Осмотрите отверстие воздухозаборника в крышке цилиндра, выпускной клапан, его седло и впускной клапан и его седло. Если на деталях имеются углеродистые отложения (нагар), их необходимо заменить. Если углеродистых отложений не наблюдается, установите их обратно, снабдив новыми уплотнительными кольцами и сальниками.

Если воздушный компрессор нуждается в более существенном ремонте или дополнительном нахождении (и устранении) неисправностей, обратитесь к Бюллетеню Каминз 3379056 или к ближайшему агенту по продаже продукции Каминз.

1. Крышка цилиндра
2. Разгрузочный клапан
3. Присоединительный патрубок регулятора воздуха
4. Корпус разгрузочного клапана
5. Воздухозаборник
6. Головка цилиндра
7. Поршневые кольца
8. Поршень
9. Соединительная тяга
10. Привод топливного насоса
11. Картер
12. Подача смазки
13. Упорная шайба
14. Коленчатый вал
15. Соединительная муфта привода
16. Суппорт
17. Втулки
18. Выпускной клапан

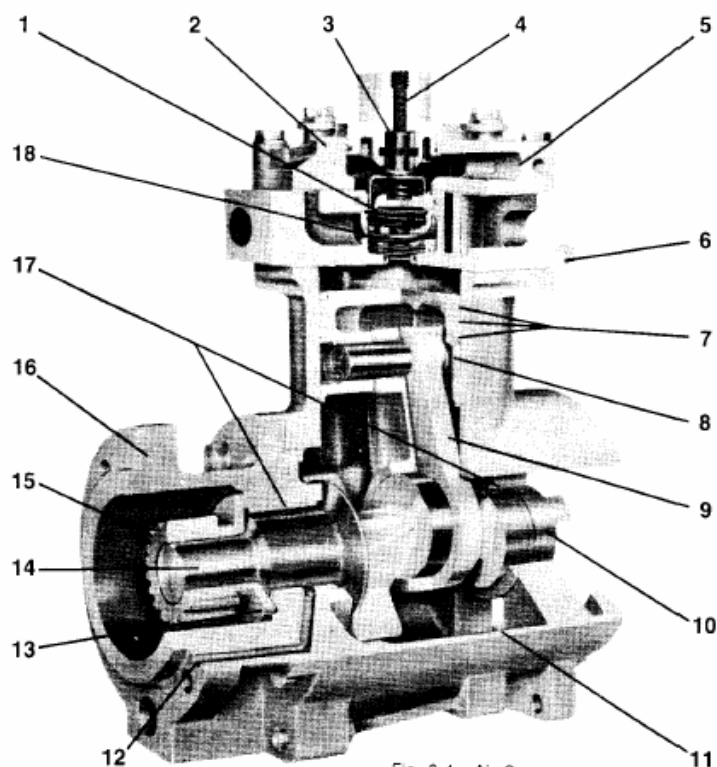


Fig. 8-4. Air Compressor

Задний натяжной шкив привода вентилятора

Снимите, разберите и почистите узел шарнира качающегося рычага. Замените тефлоновые вкладыши. Осмотрите упорные шайбы и при необходимости замените их. Уплотните тефлоновые вкладыши смазочными прокладками AeroShell № 5 (тип 130AA) или молибдисульфидной консистентной смазкой (дисульфид молибдена), соберите и установите узел натяжного шкива.

Чистка сапунов картера (для двигателей КТ/КТА38 и КТА50)

Снимите сапуны картера с правой группы с передней стороны и с левой группы с задней стороны блока цилиндра. Произведите чистку рекомендованным для данного типа оборудования чистящем растворителем, высушите сжатым воздухом и установите сапун на место.

Сезонный осмотр и техобслуживание

Существуют процедуры осмотра и обслуживания, которые могут подпадать, а могут и не подпадать под рекомендуемое расписание процедур технического обслуживания в зависимости от отработанного километража или длительности эксплуатации оборудования, но которые должны выполняться один или два раза в год.

Замена шланга (в случае необходимости)

Осмотрите шланг масляного фильтра и системы охлаждения и шланговые соединения на предмет течи и/или повреждений. Частицы повреждённого шланга могут попасть в систему охлаждения или смазочную систему и закупорить узкие проходы, особенно в сердцевине радиатора и в масляном радиаторе, частично нарушая, таким образом, циркуляцию. Замените при необходимости повреждённые детали.

Проверка пусковой присадки подогревателя (осень)

Снимите с коллектора возле свечи предпускового подогрева 1/8 дюймовую заглушку трубы и проделайте с подогревателем процедуру, описанную в Секции 1.

Проверка заслонок и термовентилляторов (осень)

Заслонки и термовентилляторы должны быть настроены в том же самом диапазоне, что и термостат, с которым они используются. В таблице 2-22 приведены установки для стандартного режима эксплуатации заслонок и термовентилляторов. Термостаты в диапазоне от 180° до 195° по Фаренгейту (82 – 91 по Цельсию) используются только с заслонками, настроенными на закрытие при 187° по Фаренгейту (86° по Цельсию) и на открытие при 195° по Фаренгейту (91° по Цельсию).

Проверка термостатов и сальников (осень)

Снимите и выньте термостаты. Убедитесь в нормальном функционировании термостатов в режимах открытия и закрытия.

Большинство двигателей Каминз оборудованы в зависимости от их назначения термостатами средней – от 170 до 185° по Фаренгейту (77 – 85° по Цельсию), низкой – от 160 до 175° по Фаренгейту (71 – 79° по Цельсию) и в некоторых случаях высокой – от 160 до 175° по Фаренгейту (71 – 79° по Цельсию) области действия.

Чистка двигателя паром (весна)

Пар является наиболее эффективным способом чистки загрязнённого двигателя или другого блока оборудования. Если нет возможности произвести чистку паром, используйте для промывки двигателя рекомендованный растворитель.

Все электрические части и проводка должны быть защищены от прямого попадания струи

распылителя.

Проверка крепления (весна)

Подтяните монтажные болты и гайки (в случае необходимости)

Монтажные болты двигателя могут время от времени разбалтываться, что приводит к быстрому износу опор и крепежа двигателя. Подтяните все болты или гайки крепления и замените поврежденные или отсутствующие болты.

Подтяните монтажные гайки турбокомпрессора (в случае необходимости)

Подтяните все стяжные болты и гайки крепления турбокомпрессора. Убедитесь, что крепление надёжно. Подтяните болты крепления и опоры, чтобы свести вибрацию к минимуму. Рис. 2-70.

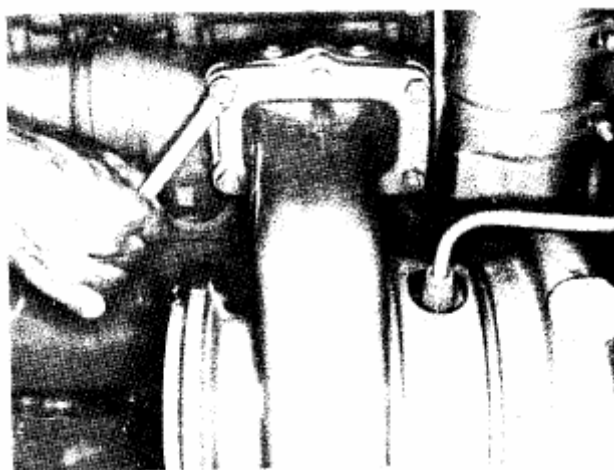


Рис. 2-70 (N11953) Затяжка гаек крепления турбокомпрессора

Проверка крепления вентилятора и ведущего шкива (весна)

Убедитесь в том, что вентилятор надёжно закреплен, в случае необходимости затяните стяжные болты. Проверьте, не повреждены ли лопасти вентилятора.

Убедитесь в том, что ступица вентилятора и ведущий шкив коленчатого вала надёжно закреплены. Осмотрите шкив ступицы вентилятора на предмет растяжения или искривления; в случае необходимости снимите направляющую ступицу вентилятора и затяните гайку вала. Затяните стяжные болты крепежа вентилятора.

Таблица 2-22: Установки термоконтроля

Устройство	Установки для диапазона 160 - 175° по Фаренгейту (71 - 79° по Цельсию)		Установки для диапазона 170 - 185° по Фаренгейту (77 - 85° по Цельсию)		Установки для диапазона 180 - 195° по Фаренгейту (82 - 91° по Цельсию)	
	Открыто	Закрыто	Открыто	Закрыто	Открыто	Закрыто

Термовентиль	185° F (85° C)	170° F (77° C)	190° F (88° C)	182° F (82° C)		
Заслонки	180° F (82° C)	172° F (78° C)	185° F (85° C)	177° F (81° C)	195° F (91° C)	187° F (86° C)
Плавное открытие заслонок	175° F (79° C)		185° F (85° C)		(91° C)	

Проверка торцевого зазора коленчатого вала (весна)

Торцевой зазор коленчатого вала нового двигателя или двигателя после капремонта должен быть в пределах величин, указанных в таблице 2-23. Не допускается эксплуатация изношенного двигателя с торцевым зазором, не соответствующим индексу предела изношенности, указанному в той же таблице. Если двигатель демонтирован для проведения ремонтных работ, рекомендуется установить новые упорные кольца.

Таблица 2-23: Торцевой зазор коленчатого вала – дюймы (мм)

Серия двигателя	Новый / Минимум	Новый / максимум	Изношенный / предел изношенности
H, NH	0.007	0.017	0.022
NT	(0.18)	(0.43)	(0.56)
V-903	0.005	0.015	0.022
VT-903	(0.13)	(0.38)	(0.56)
V-378, V504	0.004	0.014	0.022
V-555	(0.10)	(0.36)	(0.56)
V-1710	0.006	0.013	0.018
	(0.15)	(0.33)	(0.46)
KT/KTA19	0.007	0.017	0.022
	(0.18)	(0.43)	(0.56)
KT/KTA38	0.005	0.015	0.022
KTA50	(0.13)	(0.38)	(0.56)

Внимание: Не проводите замер через демпфирующее кольцо

Проверку можно произвести, приложив измерительный прибор к демпферу или шкиву. Не следует снимать показания через переднюю крышку или внутреннюю часть шкива или демпфера. Торцевой зазор должен оставаться после установки и подсоединения двигателя к трансмиссии или конвертеру.

Проверка цинковых заглушек теплообменника (весна)

Осмотрите цинковые заглушки теплообменника и замените их, если они сильно повреждены. Износ контактов зависит от химической активности сырой воды, проходящей через теплообменник.

Технические характеристики

Использование в двигателе рекомендуемых расходных материалов, таких как чистое высококачественное топливо, смазочное масло, консистентная смазка и смазочно-охлаждающих средств является одним из способов обеспечения качественной и долгосрочной работы оборудования.

Смазочные материалы, охлаждающие средства и топливо

Назначение смазочного масла

Смазочное масло, применяемое в двигателях Каминз, должно быть многофункциональным. Смазочное масло используется в основном со следующими целями:

Смазка – тонкий слой мала между движущимися частями уменьшает трение и износ.

Охлаждение – как теплообменное средство уводит излишки тепла из критических участков.

Уплотнение – заполняет неровности в поверхностях стенки цилиндра, штока клапана и сальников турбокомпрессора.

Очистка – задерживает загрязняющие примеси, предотвращая тем самым образование отложений на поверхностях деталей двигателя.

Кроме того, смазочное масло также обеспечивает:

смачивание и амортизацию компонентов, работающих под значительным механическим напряжением, таких как зубчатые передачи и поршни.

защиту от коррозии и окисления

гидравлический эффект для таких компонентов как тормоз Якобса и гидропривод.

Когда машинное смазочное масло, находящееся внутри двигателя перестает выполнять свои функции, его необходимо заменить. Смазочное масло не подвержено износу, но с течением времени оно загрязняется до такой степени, что уже больше не может эффективно предохранять детали двигателя от повреждений. Загрязнение масла – это естественный результат эксплуатации двигателя. В работающем двигателе постоянно происходит выброс загрязняющих веществ в смазочное мало. Вот некоторые из таких веществ:

Продукты горения – асфальтены, сажа и сульфонаты, полученные при частичном сгорании топлива.

Сульфонаты, нагар и углеродистые отложения, которые образуются в результате окисления масла при его разрушении или разложении.

Грязь и примеси, попадающие в двигатель из воздуха, топлива, при добавлении и замене

смазочного масла.

В комплект, поставляемый со смазочным маслом, входят присадки, предназначенные для нейтрализации негативных эффектов, производимых загрязняющими веществами. Такой комплект обычно включает в себя:

Присадки, предотвращающие образование осадка/Дисперсанты, связывающие нерастворимые вещества до состояния суспензии, которая затем отфильтровывается или исчезает при замене масла. Это препятствует появлению в двигателе углеродистых отложений и отложения нагара.

Ингибиторы (химические стабилизаторы) сохраняют устойчивость структуры масла, не позволяют сульфонатам воздействовать на металлические поверхности и предотвращают появление ржавчины в периоды простоя двигателя.

Другие присадки увеличивают способность масла к проникновению в сильнозагрязненные области, предотвращают появление царапин и задиров, препятствуют попаданию воздуха в масло и регулируют пенообразование.

Классификация эксплуатационных качеств масел

Совместными усилиями Американского Института Нефти (API), Американского Общества Испытаний и Материалов (ASTM) и Общества Инженеров Автомобильной Промышленности (SAE) была разработана и внедрена система классификации смазочных масел по эксплуатационным качествам. Ниже дается краткое изложение категорий, предложенных Американским Институтом Нефти (API) и взятых фирмой Каминз за основу для рекомендаций эксплуатационных качеств смазочных масел.

CC (эквивалентно MIL-L-2104B) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям военной спецификации MIL-L-2104B. Такие масла обеспечивают низкотемпературную защиту от углеродистых отложений и ржавчины, в условиях же высоких температур функционируют удовлетворительно. Предназначены для работы в условиях средней тяжести.

CD (эквивалентно Серии 3 и MIL-L-45199B) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям Серии 3 и спецификации MIL-L-45199B. Эти масла обеспечивают защиту от отложений и окисления при высокой температуре. Предназначены для работы в тяжелых условиях.

SC (эквивалентно 1964 MS Oils) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям соглашения автомобильных производителей от 1964-1967 гг. Предназначены в основном для использования в автомобилях, обеспечивают низкотемпературную антикоррозийную защиту и защиту от образования осадка. Разработаны для эксплуатации в дизельных двигателях в облегченных условиях, например режим «пуск-остановка».

SD (эквивалентно 1968-1971 MS Oils) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям соглашения автомобильных производителей от 1964-1967 гг. Предназначены в основном для использования в автомобилях, обеспечивают низкотемпературную антикоррозийную защиту и защиту от образования осадка. Разработаны для эксплуатации в дизельных двигателях в облегченных условиях, например режим «пуск-остановка». Могут служить заменой для масел категории **SC**.

SD (эквивалентно 1972 MS Oils) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям соглашения автомобильных производителей от 1972 г. Предназначены в основном для использования в автомобилях, обеспечивают защиту от окисления при высоких температурах, низкотемпературную антикоррозийную защиту и защиту от образования осадка. Разработаны для эксплуатации в дизельных двигателях в облегченных условиях, например режим «пуск-остановка». Могут служить заменой для масел категории **SC**.

CB (нет эквивалентной Спецификации) Эти масла обычно определялись как Присадка № 1 к смазочному маслу. Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям военной спецификации MIL-L-2104B, в соответствии с которой при проведении испытаний дизельных двигателей использовалось топливо с повышенным содержанием серы. Предназначены для работы в условиях средней тяжести. Масла данной категории не должны применяться в двигателях Каминз.

Ассоциация Производителей Двигателей (ЕМА) выпускает справочное издание «Каталог технических характеристик смазочных масел». Закупки можно произвести по адресу Engine Manufacturers Association, 111 E. Wacker Drive, Chicago, Ill. 60601. Данный каталог перечисляет имеющиеся в продаже смазочные масла, производителей и торговые марки с указанием соответствия каждой торговой марки требованиям категорий технических характеристик Американского Института Нефти (API).

Рекомендации по техническим характеристикам смазочных масел

Каминз Engine Co. не дает рекомендаций по использованию той или иной торговой марки смазочного масла. Каминз рекомендует применять масла, отвечающие требованиям следующих категорий Американского Института Нефти (API):

CC для использования в двигателях с естественным засосом воздуха.

CC/CD для использования в двигателях с турбонаддувом.

CC/SC для использования только в двигателях эксплуатируемых в облегченных условиях, включая режим ожидания и работу в аварийных условиях.

Двойные категории используются в случаях, когда необходимо обеспечить защиту более существенную, чем та, которая достигается при использовании масла, относящегося к одной категории. Маркировка категорий **CC/CD** и **CC/SC** означает, что технические характеристики такого смазочного масла соответствуют нормативам каждой категории в отдельности.

В технические характеристики смазочного масла, используемого в двигателях Каминз введен параметр **допустимого предела содержания сульфатированной золы**. Опыт показал, что масла с высоким содержанием золы могут способствовать образованию отложений на клапанах, что приводит к появлению заусенцев и последующему выходу клапана из строя. Для масел, применяемых в двигателях Каминз, за исключением двигателей, работающих на природном газе, содержание сульфатированной золы не должно превышать 1.85% от общей массы. Для двигателей, работающих на природном газе, рекомендуемый диапазон содержания сульфатированной золы – от 0.03 до 0.85% от общей массы. Каминз Engine Co. не рекомендует применять беззольное масло в двигателях, работающих на природном газе. При содержании золы ниже .15% от общей массы зола выступает как металлоорганическая противоизносная присадка.

Приработочные (обкаточные) масла

В новых двигателях Каминз и в двигателях, прошедший капремонт, не рекомендуется применение специальных приработочных (обкаточных) смазочных масел. Используйте то же масло, которое применялось при нормальной эксплуатации двигателя.

Рекомендации по коэффициенту вязкости

Коэффициентом вязкости масла называется степень его сопротивления текучести. Специалисты Общества Инженеров Автомобильной Промышленности (SAE) классифицировали смазочные масла по коэффициенту вязкости. В таблице 3-1 представлена градация смазочных масел по коэффициенту вязкости. Масла, отвечающие требованиям низкотемпературного режима (0° F; -18° C) обозначаются маркировкой класса с индексом W. Масла, отвечающие требованиям как низкотемпературного, так и высокотемпературного режима, определяются как мультиклассовые или как масла класса повышенной загущенности.

Мультиклассовые масла обычно производятся путем добавления повышающей коэффициент вязкости присадки к основному маслу с невысоким коэффициентом вязкости для уменьшения эффекта растекания, который появляется при температуре работающего двигателя. Мультиклассовые масла, соответствующие требованиям классификаций Американского Института Нефти (API), рекомендованы для использования в двигателях Каминз.

Каминз рекомендует применять мультиклассовые масла, классы вязкости которых указаны в таблице 3-2. В таблице 3-2 перечислены рекомендуемые фирмой Каминз классы вязкости масел для эксплуатации при различных режимах температуры окружающей среды. Только указанные в таблице классы вязкости являются рекомендуемыми.

Специалисты Каминз обнаружили, что использование мультиклассовых масел уменьшает расход масла, улучшает холодный запуск двигателя, обеспечивает эффективную смазку при повышенном температурном режиме и способствует экономному расходу топлива. Каминз не рекомендует использование одноклассовых смазочных масел. В случае невозможности применения рекомендуемого мультиклассового масла, допускается

использование одноклассовых масел.

Внимание: При использовании одноклассового масла убедитесь в том, что эксплуатация масла будет осуществляться при температурных режимах, указанных в таблице 3-3.

Основным критерием при выборе класса вязкости масла является нижний порог температурного режима, при котором будет осуществляться эксплуатация масла. Если используемое масло слишком вязкое или густое, то при запуске холодного двигателя недостаток смазки может привести к выходу из строя подшипников. Поэтому, как только температура масла в масляном поддоне двигателя достигнет нижней границы диапазона температур, указанного в таблице 3-2, необходимо поменять используемое в двигателе масло на масло с более низким классом вязкости.

Таблица 3-1 Классы вязкости машинных масел по классификации Общества Инженеров Автомобильной Промышленности (SAE)

Класс вязкости по классификации SAE	Вязкость ¹ Сантипуаз при максимальной температуре, °C	Максимальная граничная температура нагнетания ²	Вязкость ³ Сантистокс (с5t) При 100° C	
			Минимум	максимум
0W	3250 при -30	-35	3.8	
5W	3500 при -25	-30	3.8	
10W	3500 при -20	-25	4.1	
15W	3500 при -15	-20	5.6	
20W	4500 при -15	-15	5.6	
25W	6000 при -5	-10	9.3	
20	-	-	5.6	9.3
30	-	-	9.3	12.5
40	-	-	12.5	16.3
50	-	-	16.3	21.9

1. Имитатор холодного запуска двигателя ASTM D2602
2. Мини-ротационный вискозиметр ASTM D3829
3. ASTM 0445

Таблица 3-2: Рекомендации Каминз по классу вязкости в соотнесении с температурой окружающей среды

Класс вязкости по классификации SAE*	Температура окружающей среды*
Рекомендуются:	
10W – 30	от -13°F до 95°F (от -25°C до 35°C)
15W – 40	от 14°F и выше (от -10°C и выше)
20W – 40	от 32°F и выше (от 0°C и выше)

* Не следует использовать минеральные масла SAE-5W

** Для температурных режимов ниже -13°F (-25°C) см. таблицу 4

Таблица 3-3: Другие классы масел

10W	от -13°F до 32°F (от -25°C до 0°C)
20W	от 23°F до 68°F (от -5°C до 20°C)
20W – 20*	от 23°F до 68°F (от -5°C до 20°C)
20	от 23°F до 68°F (от -5°C до 20°C)
30	от 39°F и выше (от 4°C и выше)
40	от 50°F и выше (от 10°C и выше)

* 20W – 20 не является мультиклассовым маслом, несмотря на, что маркировка включает в себя индексы двух классов

Синтетические смазочные масла

Синтетические масла, используемые в дизельных двигателях, в основном изготавливаются путем смешивания синтезированных углеводородов со сложными эфирами. В результате химических реакций вещества с низким молекулярным весом преобразуются в базовые масла, на основе которых производятся смазочные материалы с желаемыми характеристиками.

Синтетическое масло было разработано для использования в экстремальных условиях, при которых температура окружающей среды может опускаться до -50°F (-45°C), а температура двигателя достигает 400°F (205°C). Эксплуатационные характеристики созданных на основе нефтяных компонентов смазочных материалов (минеральных масел), выявленные при работе в таких экстремальных условиях, признаны неудовлетворительными.

Каминз рекомендует применять синтетические смазочные масла в двигателях Каминз, работающих в районах с температурой окружающей среды ниже -13°F (-25°C). Синтетические смазочные масла могут быть использованы и при более высокой температуре при условии, что их технические характеристики соответствуют классификации Американского Института Нефти (API) и градации смазочных масел по коэффициенту вязкости.

Эксплуатация в условиях севера

Для нормальной работы двигателя в районах с температурой окружающей среды ниже -13°F (-25°C) и при отсутствии возможности обогрева двигателя во время его простоя смазочное масло должно соответствовать нормативам, указанным в таблице 3-4.

Таблица 3-4: Рекомендации по применению смазочного масла в условиях севера

Параметр (метод проверки)	Спецификация
эксплуатационные качества	Классификация API CC/SC
стандарт качества	Классификация API CC/CD
вязкость	Макс. 10.000 мПа/с. при -31°F (-35°C) Мин. 4.1 мм ² /с при 212°F (100°C)
температура застывания (ASTM D-97)	9°F (5°C) ниже ожидаемого минимума температуры окружающей среды
содержание сульфатированной золы (ASTM D-874)	1.85% от максимума веса

Масла, отвечающие данным требованиям, обычно имеют синтетическую основу. Синтетические масла класса вязкости SAE 5W могут применяться при условии, что их эксплуатационные качества удовлетворяют требованиям минимальной вязкости при температуре 212°F (100°C).

Консистентная смазка

Каминз Engine Company, Inc. рекомендует использовать консистентную смазку, отвечающую требованиям спецификации MIL-G-3545, за исключением марок, в состав которых входит натрий, и загустители на основе натриевого мыла. По вопросам приобретения консистентной смазки, обладающей характеристиками, указанными в таблице, обращайтесь к поставщику смазочных материалов.

Тест

Методика проверки

Высокотемпературные характеристики

температура каплепадения, °F

ASTM D 2265

350 мин.

срок службы подшипников, час

*FTM 331

при 300°F

10.000 об/мин

600 мин.

Низкотемпературные характеристики

крутящий момент, GCM

ASTM D 1478

пуск при 0°F

макс. 15.000

ход при 0°F

мин. 5.000

Защита от коррозии и водонепроницаемость

коррозийный тест

ASTM D 1743

пройден

водонепроницаемость, %

ASTM D 1264

макс. 20

Стойкость

выделение масла, %

*FTM 321

30 часов @ 212°F

макс. 5

Пенетрация

отработана

ASTM D 217

250-300

Стабильность к окислению в бомбе,

ASTM D 942

Понижение PSI

100 часов

макс. 10

500 часов

макс. 25

Медь, коррозия

*FTM 5309

пройден

Содержание примесей,

*FTM 3005

фракции/критическая концентрация

25 микрон +

макс. 5.000

75 микрон +

макс. 1.000

125 микрон +

нет

Разбухание резины

*FTM 3603

макс. 10

* Государственный стандарт способа тестирования № 791a

Внимание: Не смешивайте различные сорта консистентной смазки. Это может привести к повреждению подшипников. Чрезмерная смазка так же вредна, как и недостаточная смазка. После нанесения смазки на ступицу вентилятора замените обе заглушки трубы. Применение фитингов приведет к выбору смазочного материала при вращательном движении.

Горючее

Дизельные двигатели Каминз предназначены для работы с дизельным топливом №2, преимущество которого в высокоэнергетическом содержании и низкой цене. Опыт показывает, что дизельные двигатели Каминз достаточно хорошо работают и на топливе №1 или других марках горючего, обладающих характеристиками, указанными в таблице.

Рекомендуемые характеристики горючего:	
Вязкость (ASTM D-445)	от 1.3 до 5.8 сСт (от 1.3 до 5.8 мм ² в сек.) при 104°F (40°C)
Цетановое число (ASTM D-445)	минимум 40 за исключением эксплуатации в холодную погоду или при длительных периодах малой нагрузки; желательно применение топлива с более высоким цетановым числом.
Содержание серы (ASTM D-129 или 1552)	не более 1% от общего веса
Вода и осадок	не более 1% от общего веса
Углеродистый остаток (Ransbottom (ASTM D-524 или D-189))	не более 0.25% от веса на 10% осадка
Температура воспламенения (ASTM D-445)	мин. 125°F (52°C) некоторые морские регистры требуют более высокую температуру воспламенения
Концентрация (ASTM D-287)	от 30 до 42°F (от -1 до 6°C) А.Р.І. при 60°F (16°C) (удельный вес 0.816 – 0.876)
Температура помутнения (ASTM D-287)	10°F (-12°C) ниже ожидаемого минимума температуры эксплуатации
Активная серно-медная планка - коррозия (ASTM D-287)	не выше номинального предела №2 после 3 часов при 122°F (50°C)
Шлак	не более 1% от общего веса
Дистилляция (ASTM D-88)	Кривая дистилляции должна быть плавной и непрерывистой. Как минимум 90% топлива должно испаряться при температуре ниже 680°F (360°C). Полностью топливо должно испариться при температуре ниже 725°F (385°C).

Охладитель

Вода должна быть чистой, без содержания каких-либо коррозионных химикалий, например, хлоридов, сульфатов и сульфонов. Рекомендуется применение воды с небольшой концентрацией щелочи (диапазон значения водородного показателя рН от 8.5 до 10.5). Любая питьевая вода, как сказано ниже, подходит для использования в двигателе.

Содержите в исправности гидрофильтр Fleetguard DCA, установленный в двигателе. Фильтр пропускает небольшое количество охлаждающей жидкости из системы через фильтрующий и очистительный элемент, который необходимо периодически заменять.

1. Летом, в отсутствии антифриза, заполните систему водой.
2. Зимой подберите антифриз и примените его в комбинации с водой, соблюдая пропорции в зависимости от температурного режима.

Примечание: Некоторые антифризы содержат присадки, предотвращающие образование течи, такие как инертные неорганические волокна, полимерные фракции или имбирный корень. Не следует применять такие антифризы совместно с гидрофильтром. Произойдет отфильтрация присадок и очистительный элемент забьется и выйдет из строя.

3. Установка и замена гидрофильтра Fleetguard DCA производится в соответствии с описанием в Разделе 5.

Новые вступающие в строй двигатели оборудованы гидрофильтром DCA.

1. Выходящие с конвейеров предприятий фирмы Каминз новые двигатели оборудованы гидрофильтрами, снабженными зарядными элементами DCA. Такие элементы работают как с простой водой, так и со всеми типами постоянных антифризов, за исключением антифризов на основе метоксипропанола. Информацию по зарядке антифриза на основе метоксипропанола см. в таблице 3-5.
2. При первой проверке «В» (период замены масла) зарядный элемент DCA следует заменить на DCA исполнительный элемент. См. таблицу 3-5
3. После каждой проверки, следующей после проверки «В», заменяйте DCA исполнительный элемент.
 - a. Если требуется ввести дополнительный охладитель между заменами элементов, используйте предварительно обработанное охлаждающее вещество. Подробнее см. «Спецификация дополнительного охладителя» Раздел 2.
 - b. При каждой замене охлаждающего вещества в системе, руководствуйтесь спецификацией охладителя.
4. Исполнительный элемент можно заменить при проверке «С», если при каждой проверке «В» перед заменой исполнительного элемента в систему охлаждения

добавляется присадка прямого химического действия 3300858 (DCA-4L). На 10 галлонов объема системы охлаждения используется 1 бутылка присадки прямого химического действия. Если в системе охлаждения применяется антифриз на основе метоксипропанола, то используется 1 бутылка присадки на 15 галлонов объема системы охлаждения.

5. Для обеспечения надежной антикоррозийной защиты проверяйте охладитель при каждой третьей смене элементов или чаще. См. «Проверка охладителя двигателя» Раздел 2.

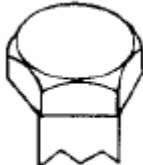








Таблица 3-5: Гидрофильтр примесей DCA

Система охлаждения	Этиленгликолевый антифриз		Антифриз на основе метоксипропанола	
	Вместимость (галлоны США)	Зарядка DCA-4L (№ продукта 3300858)	Исполнительный элемент (элементы)	Зарядка DCA-4L (№ продукта 3300858)	Исполнительный элемент (элементы)
0-8	1	WF-2010 (№ продукта 299080)	1	WF-2011 (№ продукта 3300721)
9-15	2	WF-2010	2	WF-2011
16-30	5	WF-2010	4	WF-2011
31-60	10	(2) WF-2010	8	(2) WF-2011
35-90 (V-1710)	12	(2) WF-2016 (№ продукта 299086)	8	(2) WF-2017 (№ продукта 3300724)
70-90 (КТ38)	16	(2) WF-2010	16	(2) WF-2011

Маркировка винтов с головкой под ключ и

значения крутящего

момента

Текущее использование	Используется часто	Используется часто	Используется не часто	Используется не часто
Минимальное растяжение	½ - 69,000 (476)	¾ - 120,000 (827)	5/8 - 140,000 (965)	150,000 (1 034)
Сила (фунт на квадратный дюйм) мПа	¾ - 64,000 (421) 1 - 55,000 (379)	1 - 115,000 (793)	¾ - 133,000 (917)	
Качество материала	Неопределенное	Промышленное низшее	Промышленное среднее	Промышленное высшее
Номер класса по классификации SAE	1 или 2	5	6 или 7	8
Маркировка головок винтов			 6  7	   
Маркировки производителей могут отличаться				
Класс 5 по классификации SAE (3 вида)				
Размеры стержня винта (дюймы – витки)	Крутящий момент фунто-футы (Н/м)	Крутящий момент фунто-футы (Н/м)	Крутящий момент фунто-футы (Н/м)	Крутящий момент фунто-футы (Н/м)
1/4 – 20	5 (7)	8 (11)	10 (14)	12 (16)
– 28	6 (8)	10 (14)		14 (19)
5/16 – 18	11 (15)	17 (23)	19 (26)	24 (33)
– 24	13 (18)	19 (26)		27 (37)
3/8 – 16	18 (24)	31 (42)	34 (46)	44 (60)
– 24	20 (27)	35 (47)		49 (66)
7/16 – 14	28 (38)	49 (66)	55 (75)	70 (95)
– 20	30 (41)	55 (75)		78 (106)
1/2 – 13	39 (53)	75 (102)	85 (115)	105 (142)
– 20	41 (56)	85 (115)		120 (163)
9/16 – 12	51 (69)	110 (149)	120 (163)	155 (210)
– 18	55 (75)	120 (163)		170 (231)
5/8 – 11	83 (113)	150 (203)	167 (226)	210 (285)
– 18	95 (129)	170 (231)		240 (325)
3/4 – 10	105 (142)	270 (366)	280 (380)	375 (508)
– 16	115 (156)	295 (450)		420 (569)
7/8 – 9	160 (217)	395 (536)	440 (597)	605 (820)
– 14	175 (237)	435 (590)		675 (915)
1 – 10	235 (319)	590 (800)	660 (895)	910 (1234)
– 14	250 (339)	660 (895)		990 (1342)

Примечание:

1. Всегда используйте значения крутящего момента, указанные выше, если не указаны конкретные значения крутящего момента.
2. Не используйте значения крутящего момента, указанные выше, вместо значений, указанных в других разделах данного руководства по эксплуатации; будьте особенно внимательны при работе с винтами класса 6,7 или 8 по классификации SAE.
3. Вышеуказанные значения рассчитаны при чистой и сухой резьбе.
4. Если машинное масло используется в качестве смазки, следует уменьшить крутящий момент на 10%.
5. Если используются новые винты с покрытием, следует уменьшить крутящий момент на 15%.
6. При вворачивании болтов в алюминиевые детали следует уменьшить крутящий момент на 30 или более процентов от значения крутящего момента болтов класса 5. Необходимо вернуть винт на глубину равную сумме двух диаметров винта или превышающую её.

Внимание: Если при замене применяются винты более высокого класса, чем первоначально входившие в комплект поставки, придерживайтесь значений характеристик крутящего момента новых винтов.

Нахождение и устранение неисправностей

Нахождение и устранение неисправностей – это всестороннее организованное изучение проблемы и планомерное определение и исправление повреждений. В таблице, расположенной на следующей странице, указаны некоторые типичные нарушения в работе, с которыми может столкнуться оператор в процессе эксплуатации дизельного двигателя Каминз.

Дизельные двигатели Каминз

Таблица не дает все возможные варианты разрешения перечисленных проблем, но информация, содержащаяся в ней, способствует формированию правильного хода мыслей, тем самым направляя Ваши действия на нахождение источника нарушения. При обращении к таблице нахождения и устранения неисправностей найдите определение неисправности в верхней части таблицы, затем опускайтесь вниз по колонке до обнаружения ячейки с чёрной точкой, после чего следуйте в левую часть таблицы, где указаны возможные способы разрешения проблемы.

Хорошо подумайте перед тем как начать действовать

Тщательно изучите проблему. Задайте себе следующие вопросы:

1. Были ли какие-либо предупреждающие сигналы, предшествующие нарушению?
2. Какие проводились ремонтные и обслуживающие работы?
3. Случалась ли подобная неисправность ранее?
4. Если двигатель все еще продолжает работать, будет ли безопасно продолжать его эксплуатацию для проведения дальнейших наблюдений?

Сначала проделайте самые простые вещи

Большая часть неисправностей устраняется просто и легко, например, «пониженная мощность» объясняется протеканием «разболтавшегося» дроссельного клапана или забившимися топливными фильтрами, «чрезмерный расход смазочного масла» чаще всего

вызывается протекающими прокладками или соединениями и т.д.

В первую очередь всегда проверяйте самые простые и очевидные решения. Следование этому простому правилу сэкономит время и усилия.

Проверьте дважды, перед тем, как начать разбирать двигатель

Причина большинства нарушений в работе двигателя может заключаться не в одной детали, но во взаимодействии деталей друг с другом. Например, чрезмерный расход топлива может быть вызван не неправильно отрегулированным топливным насосом, а засоренным воздушным фильтром или, как вариант, забитым выходом выхлопных газов, из-за чего создается избыточное обратное давление. Часто в поисках причин какой-либо неисправности двигатель подвергается полному демонтажу, в процессе чего уничтожаются все признаки, указывающие на истинный источник неисправности. Проведите проверку еще раз и убедитесь, что Вы не проглядели простое решение проблемы.

Найдите и устраните основную причину неисправности

После того, как механическое повреждение было исправлено, убедитесь, что обнаружена и устранена истинная причина неисправности, чтобы избежать повторения того же самого нарушения. Проблема «заедания поршней инжектора» разрешается заменой неисправного инжектора, но что-то вызвало само заедание поршней. Причина может быть в неправильной регулировке инжектора или, что бывает чаще, в наличии воды в топливе.

Инструменты и методики исправления нарушений

За инструментами и методиками исправления нарушений, перечисленных в таблице нахождения и устранения неисправностей, обращайтесь к распространителям и поставщикам продукции Каминз. На последней странице данного руководства по эксплуатации размещен в форме заказа на поставку список печатных изданий с указанием их номеров. Этот список включает в себя заводские инструкции всех моделей двигателей, а также руководства по ремонту и капремонту.

Регулировка топливных насосов AFC

Регулировка топливных насосов AFC производится при помощи точных измерений исключительно на испытательном стенде для топливных насосов, а не на самом двигателе. В случае необходимости обратитесь за проведением технического обслуживания к Вашему полномочному распространителю продукции Каминз.

Проверка воздухозаборника

7. Уберите винты с головкой под ключ, плоские шайбы и пружинные шайбы (гроверы), крепящие узел разгрузочного клапана к крышке цилиндра. Снимите узел разгрузочного клапана и пружину с головки и крышки цилиндра. Рис. 2-69
8. Снимите трёхконтактный разгрузчик с корпуса разгрузочного клапана.

9. С корпуса разгрузочного клапана снимите и выбросьте уплотнительное кольцо и салник.
10. Снимите впускной клапан, седло клапана и пружину.
11. Снимите узел выпускного клапана. С седла выпускного клапана снимите и выбросьте уплотнительные кольца.
12. Осмотрите отверстие воздухозаборника в крышке цилиндра, выпускной клапан, его седло и впускной клапан и его седло. Если на деталях имеются углеродистые отложения (нагар), их необходимо заменить. Если углеродистых отложений не наблюдается, установите их обратно, снабдив новыми уплотнительными кольцами и сальниками.

Если воздушный компрессор нуждается в более существенном ремонте или дополнительном нахождении (и устранении) неисправностей, обратитесь к Бюллетеню Каминз 3379056 или к ближайшему агенту по продаже продукции Каминз.

1. Крышка цилиндра
2. Разгрузочный клапан
3. Присоединительный патрубок регулятора воздуха
4. Корпус разгрузочного клапана
5. Воздухозаборник
6. Головка цилиндра
7. Поршневые кольца
8. Поршень
9. Соединительная тяга
10. Привод топливного насоса
11. Картер
12. Подача смазки
13. Упорная шайба
14. Коленчатый вал
15. Соединительная муфта привода
16. Суппорт
17. Втулки
18. Выпускной клапан

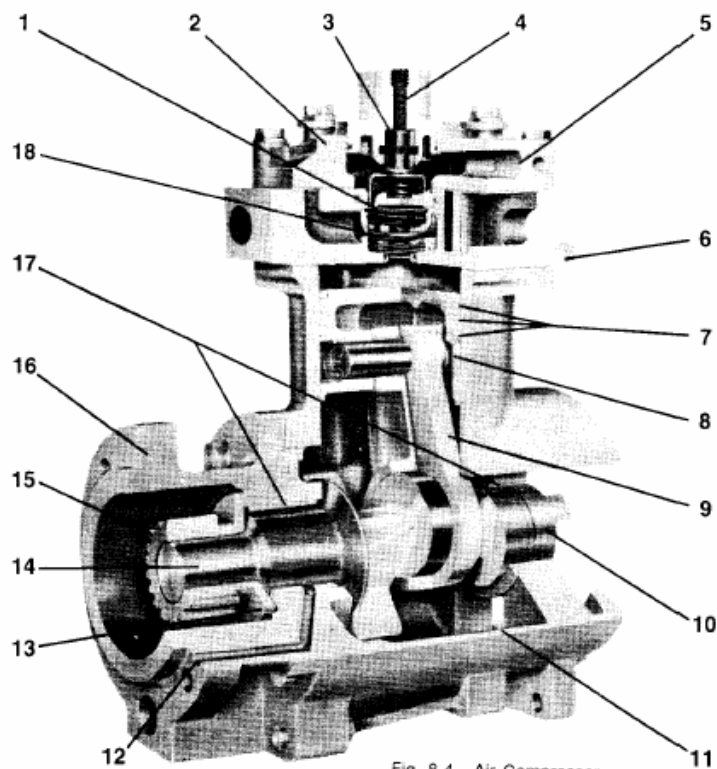


Fig. 8-4. Air Compressor

Задний натяжной шкив привода вентилятора

Снимите, разберите и почистите узел шарнира качающегося рычага. Замените тефлоновые вкладыши. Осмотрите упорные шайбы и при необходимости замените их. Уплотните тефлоновые вкладыши смазочными прокладками AeroShell № 5 (тип 130AA) или молибдисульфидной консистентной смазкой (дисульфид молибдена), соберите и установите узел натяжного шкива.

Чистка сапунов картера (для двигателей КТ/КТА38 и КТА50)

Снимите сапуны картера с правой группы с передней стороны и с левой группы с задней стороны блока цилиндра. Произведите чистку рекомендованным для данного типа оборудования чистящем растворителем, высушите сжатым воздухом и установите сапун на место.

Сезонный осмотр и техобслуживание

Существуют процедуры осмотра и обслуживания, которые могут подпадать, а могут и не подпадать под рекомендуемое расписание процедур технического обслуживания в зависимости от отработанного километража или длительности эксплуатации оборудования, но которые должны выполняться один или два раза в год.

Замена шланга (в случае необходимости)

Осмотрите шланг масляного фильтра и системы охлаждения и шланговые соединения на предмет течи и/или повреждений. Частицы повреждённого шланга могут попасть в систему охлаждения или смазочную систему и закупорить узкие проходы, особенно в сердцевине радиатора и в масляном радиаторе, частично нарушая, таким образом, циркуляцию. Замените при необходимости повреждённые детали.

Проверка пусковой присадки подогревателя (осень)

Снимите с коллектора возле свечи предпускового подогрева 1/8 дюймовую заглушку трубы и проделайте с подогревателем процедуру, описанную в Секции 1.

Проверка заслонок и термовентилляторов (осень)

Заслонки и термовентилляторы должны быть настроены в том же самом диапазоне, что и термостат, с которым они используются. В таблице 2-22 приведены установки для стандартного режима эксплуатации заслонок и термовентилляторов. Термостаты в диапазоне от 180° до 195° по Фаренгейту (82 – 91 по Цельсию) используются только с заслонками, настроенными на закрытие при 187° по Фаренгейту (86° по Цельсию) и на открытие при 195° по Фаренгейту (91° по Цельсию).

Проверка термостатов и сальников (осень)

Снимите и выньте термостаты. Убедитесь в нормальном функционировании термостатов в режимах открытия и закрытия.

Большинство двигателей Каминз оборудованы в зависимости от их назначения термостатами средней – от 170 до 185° по Фаренгейту (77 – 85° по Цельсию), низкой – от 160 до 175° по Фаренгейту (71 – 79° по Цельсию) и в некоторых случаях высокой – от 160 до 175° по Фаренгейту (71 – 79° по Цельсию) области действия.

Чистка двигателя паром (весна)

Пар является наиболее эффективным способом чистки загрязнённого двигателя или другого блока оборудования. Если нет возможности произвести чистку паром, используйте для промывки двигателя рекомендованный растворитель.

Все электрические части и проводка должны быть защищены от прямого попадания струи

распылителя.

Проверка крепления (весна)

Подтяните монтажные болты и гайки (в случае необходимости)

Монтажные болты двигателя могут время от времени разбалтываться, что приводит к быстрому износу опор и крепежа двигателя. Подтяните все болты или гайки крепления и замените поврежденные или отсутствующие болты.

Подтяните монтажные гайки турбокомпрессора (в случае необходимости)

Подтяните все стяжные болты и гайки крепления турбокомпрессора. Убедитесь, что крепление надёжно. Подтяните болты крепления и опоры, чтобы свести вибрацию к минимуму. Рис. 2-70.

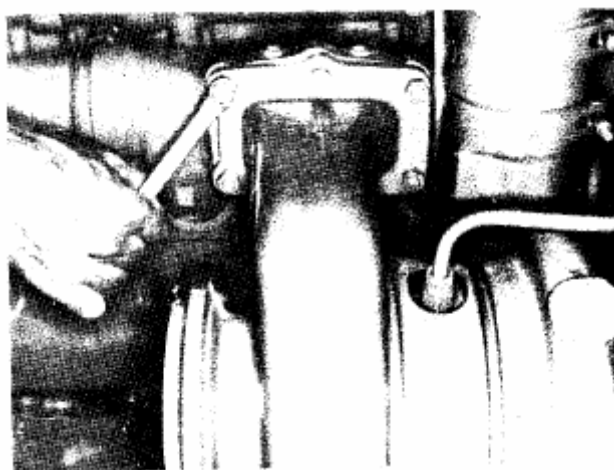


Рис. 2-70 (N11953) Затяжка гаек крепления турбокомпрессора

Проверка крепления вентилятора и ведущего шкива (весна)

Убедитесь в том, что вентилятор надёжно закреплен, в случае необходимости затяните стяжные болты. Проверьте, не повреждены ли лопасти вентилятора.

Убедитесь в том, что ступица вентилятора и ведущий шкив коленчатого вала надёжно закреплены. Осмотрите шкив ступицы вентилятора на предмет растяжения или искривления; в случае необходимости снимите направляющую ступицу вентилятора и затяните гайку вала. Затяните стяжные болты крепежа вентилятора.

Таблица 2-22: Установки термоконтроля

Устройство	Установки для диапазона 160 - 175° по Фаренгейту (71 - 79° по Цельсию)		Установки для диапазона 170 - 185° по Фаренгейту (77 - 85° по Цельсию)		Установки для диапазона 180 - 195° по Фаренгейту (82 - 91° по Цельсию)	
	Открыто	Закрыто	Открыто	Закрыто	Открыто	Закрыто

Термовентиль	185° F (85° C)	170° F (77° C)	190° F (88° C)	182° F (82° C)		
Заслонки	180° F (82° C)	172° F (78° C)	185° F (85° C)	177° F (81° C)	195° F (91° C)	187° F (86° C)
Плавное открытие заслонок	175° F (79° C)		185° F (85° C)		(91° C)	

Проверка торцевого зазора коленчатого вала (весна)

Торцевой зазор коленчатого вала нового двигателя или двигателя после капремонта должен быть в пределах величин, указанных в таблице 2-23. Не допускается эксплуатация изношенного двигателя с торцевым зазором, не соответствующим индексу предела изношенности, указанному в той же таблице. Если двигатель демонтирован для проведения ремонтных работ, рекомендуется установить новые упорные кольца.

Таблица 2-23: Торцевой зазор коленчатого вала – дюймы (мм)

Серия двигателя	Новый / Минимум	Новый / максимум	Изношенный / предел изношенности
H, NH	0.007	0.017	0.022
NT	(0.18)	(0.43)	(0.56)
V-903	0.005	0.015	0.022
VT-903	(0.13)	(0.38)	(0.56)
V-378, V504	0.004	0.014	0.022
V-555	(0.10)	(0.36)	(0.56)
V-1710	0.006	0.013	0.018
	(0.15)	(0.33)	(0.46)
KT/KTA19	0.007	0.017	0.022
	(0.18)	(0.43)	(0.56)
KT/KTA38	0.005	0.015	0.022
KTA50	(0.13)	(0.38)	(0.56)

Внимание: Не проводите замер через демпфирующее кольцо

Проверку можно произвести, приложив измерительный прибор к демпферу или шкиву. Не следует снимать показания через переднюю крышку или внутреннюю часть шкива или демпфера. Торцевой зазор должен оставаться после установки и подсоединения двигателя к трансмиссии или конвертеру.

Проверка цинковых заглушек теплообменника (весна)

Осмотрите цинковые заглушки теплообменника и замените их, если они сильно повреждены. Износ контактов зависит от химической активности сырой воды, проходящей через теплообменник.

Технические характеристики

Использование в двигателе рекомендуемых расходных материалов, таких как чистое высококачественное топливо, смазочное масло, консистентная смазка и смазочно-охлаждающих средств является одним из способов обеспечения качественной и долгосрочной работы оборудования.

Смазочные материалы, охлаждающие средства и топливо

Назначение смазочного масла

Смазочное масло, применяемое в двигателях Каминз, должно быть многофункциональным. Смазочное масло используется в основном со следующими целями:

Смазка – тонкий слой мала между движущимися частями уменьшает трение и износ.

Охлаждение – как теплообменное средство уводит излишки тепла из критических участков.

Уплотнение – заполняет неровности в поверхностях стенки цилиндра, штока клапана и сальников турбокомпрессора.

Очистка – задерживает загрязняющие примеси, предотвращая тем самым образование отложений на поверхностях деталей двигателя.

Кроме того, смазочное масло также обеспечивает:

смачивание и амортизацию компонентов, работающих под значительным механическим напряжением, таких как зубчатые передачи и поршни.

защиту от коррозии и окисления

гидравлический эффект для таких компонентов как тормоз Якобса и гидропривод.

Когда машинное смазочное масло, находящееся внутри двигателя перестает выполнять свои функции, его необходимо заменить. Смазочное масло не подвержено износу, но с течением времени оно загрязняется до такой степени, что уже больше не может эффективно предохранять детали двигателя от повреждений. Загрязнение масла – это естественный результат эксплуатации двигателя. В работающем двигателе постоянно происходит выброс загрязняющих веществ в смазочное мало. Вот некоторые из таких веществ:

Продукты горения – асфальтены, сажа и сульфонаты, полученные при частичном сгорании топлива.

Сульфонаты, нагар и углеродистые отложения, которые образуются в результате окисления масла при его разрушении или разложении.

Грязь и примеси, попадающие в двигатель из воздуха, топлива, при добавлении и замене

смазочного масла.

В комплект, поставляемый со смазочным маслом, входят присадки, предназначенные для нейтрализации негативных эффектов, производимых загрязняющими веществами. Такой комплект обычно включает в себя:

Присадки, предотвращающие образование осадка/Дисперсанты, связывающие нерастворимые вещества до состояния суспензии, которая затем отфильтровывается или исчезает при замене масла. Это препятствует появлению в двигателе углеродистых отложений и отложения нагара.

Ингибиторы (химические стабилизаторы) сохраняют устойчивость структуры масла, не позволяют сульфонатам воздействовать на металлические поверхности и предотвращают появление ржавчины в периоды простоя двигателя.

Другие присадки увеличивают способность масла к проникновению в сильнозагрязненные области, предотвращают появление царапин и задиров, препятствуют попаданию воздуха в масло и регулируют пенообразование.

Классификация эксплуатационных качеств масел

Совместными усилиями Американского Института Нефти (API), Американского Общества Испытаний и Материалов (ASTM) и Общества Инженеров Автомобильной Промышленности (SAE) была разработана и внедрена система классификации смазочных масел по эксплуатационным качествам. Ниже дается краткое изложение категорий, предложенных Американским Институтом Нефти (API) и взятых фирмой Каминз за основу для рекомендаций эксплуатационных качеств смазочных масел.

CC (эквивалентно MIL-L-2104B) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям военной спецификации MIL-L-2104B. Такие масла обеспечивают низкотемпературную защиту от углеродистых отложений и ржавчины, в условиях же высоких температур функционируют удовлетворительно. Предназначены для работы в условиях средней тяжести.

CD (эквивалентно Серии 3 и MIL-L-45199B) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям Серии 3 и спецификации MIL-L-45199B. Эти масла обеспечивают защиту от отложений и окисления при высокой температуре. Предназначены для работы в тяжелых условиях.

SC (эквивалентно 1964 MS Oils) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям соглашения автомобильных производителей от 1964-1967 гг. Предназначены в основном для использования в автомобилях, обеспечивают низкотемпературную антикоррозийную защиту и защиту от образования осадка. Разработаны для эксплуатации в дизельных двигателях в облегченных условиях, например режим «пуск-остановка».

SD (эквивалентно 1968-1971 MS Oils) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям соглашения автомобильных производителей от 1964-1967 гг. Предназначены в основном для использования в автомобилях, обеспечивают низкотемпературную антикоррозийную защиту и защиту от образования осадка. Разработаны для эксплуатации в дизельных двигателях в облегченных условиях, например режим «пуск-остановка». Могут служить заменой для масел категории **SC**.

SD (эквивалентно 1972 MS Oils) Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям соглашения автомобильных производителей от 1972 г. Предназначены в основном для использования в автомобилях, обеспечивают защиту от окисления при высоких температурах, низкотемпературную антикоррозийную защиту и защиту от образования осадка. Разработаны для эксплуатации в дизельных двигателях в облегченных условиях, например режим «пуск-остановка». Могут служить заменой для масел категории **SC**.

CB (нет эквивалентной Спецификации) Эти масла обычно определялись как Присадка № 1 к смазочному маслу. Данная категория объединяет масла, отвечающие требованиям военной спецификации MIL-L-2104B, в соответствии с которой при проведении испытаний дизельных двигателей использовалось топливо с повышенным содержанием серы. Предназначены для работы в условиях средней тяжести. Масла данной категории не должны применяться в двигателях Каминз.

Ассоциация Производителей Двигателей (EMA) выпускает справочное издание «Каталог технических характеристик смазочных масел». Закупки можно произвести по адресу Engine Manufacturers Association, 111 E. Wacker Drive, Chicago, Ill. 60601. Данный каталог перечисляет имеющиеся в продаже смазочные масла, производителей и торговые марки с указанием соответствия каждой торговой марки требованиям категорий технических характеристик Американского Института Нефти (API).

Рекомендации по техническим характеристикам смазочных масел

Каминз Engine Co. не дает рекомендаций по использованию той или иной торговой марки смазочного масла. Каминз рекомендует применять масла, отвечающие требованиям следующих категорий Американского Института Нефти (API):

CC для использования в двигателях с естественным засосом воздуха.

CC/CD для использования в двигателях с турбонаддувом.

CC/SC для использования только в двигателях эксплуатируемых в облегченных условиях, включая режим ожидания и работу в аварийных условиях.

Двойные категории используются в случаях, когда необходимо обеспечить защиту более существенную, чем та, которая достигается при использовании масла, относящегося к одной категории. Маркировка категорий **CC/CD** и **CC/SC** означает, что технические характеристики такого смазочного масла соответствуют нормативам каждой категории в отдельности.

В технические характеристики смазочного масла, используемого в двигателях Каминз введен параметр **допустимого предела содержания сульфатированной золы**. Опыт показал, что масла с высоким содержанием золы могут способствовать образованию отложений на клапанах, что приводит к появлению заусенцев и последующему выходу клапана из строя. Для масел, применяемых в двигателях Каминз, за исключением двигателей, работающих на природном газе, содержание сульфатированной золы не должно превышать 1.85% от общей массы. Для двигателей, работающих на природном газе, рекомендуемый диапазон содержания сульфатированной золы – от 0.03 до 0.85% от общей массы. Каминз Engine Co. не рекомендует применять беззольное масло в двигателях, работающих на природном газе. При содержании золы ниже .15% от общей массы зола выступает как металлоорганическая противоизносная присадка.

Приработочные (обкаточные) масла

В новых двигателях Каминз и в двигателях, прошедший капремонт, не рекомендуется применение специальных приработочных (обкаточных) смазочных масел. Используйте то же масло, которое применялось при нормальной эксплуатации двигателя.

Рекомендации по коэффициенту вязкости

Коэффициентом вязкости масла называется степень его сопротивления текучести. Специалисты Общества Инженеров Автомобильной Промышленности (SAE) классифицировали смазочные масла по коэффициенту вязкости. В таблице 3-1 представлена градация смазочных масел по коэффициенту вязкости. Масла, отвечающие требованиям низкотемпературного режима (0° F; -18° C) обозначаются маркировкой класса с индексом W. Масла, отвечающие требованиям как низкотемпературного, так и высокотемпературного режима, определяются как мультиклассовые или как масла класса повышенной загущенности.

Мультиклассовые масла обычно производятся путем добавления повышающей коэффициент вязкости присадки к основному маслу с невысоким коэффициентом вязкости для уменьшения эффекта растекания, который появляется при температуре работающего двигателя. Мультиклассовые масла, соответствующие требованиям классификаций Американского Института Нефти (API), рекомендованы для использования в двигателях Каминз.

Каминз рекомендует применять мультиклассовые масла, классы вязкости которых указаны в таблице 3-2. В таблице 3-2 перечислены рекомендуемые фирмой Каминз классы вязкости масел для эксплуатации при различных режимах температуры окружающей среды. Только указанные в таблице классы вязкости являются рекомендуемыми.

Специалисты Каминз обнаружили, что использование мультиклассовых масел уменьшает расход масла, улучшает холодный запуск двигателя, обеспечивает эффективную смазку при повышенном температурном режиме и способствует экономному расходу топлива. Каминз не рекомендует использование одноклассовых смазочных масел. В случае невозможности применения рекомендуемого мультиклассового масла, допускается

использование одноклассовых масел.

Внимание: При использовании одноклассового масла убедитесь в том, что эксплуатация масла будет осуществляться при температурных режимах, указанных в таблице 3-3.

Основным критерием при выборе класса вязкости масла является нижний порог температурного режима, при котором будет осуществляться эксплуатация масла. Если используемое масло слишком вязкое или густое, то при запуске холодного двигателя недостаток смазки может привести к выходу из строя подшипников. Поэтому, как только температура масла в масляном поддоне двигателя достигнет нижней границы диапазона температур, указанного в таблице 3-2, необходимо поменять используемое в двигателе масло на масло с более низким классом вязкости.

Таблица 3-1 Классы вязкости машинных масел по классификации Общества Инженеров Автомобильной Промышленности (SAE)

Класс вязкости по классификации SAE	Вязкость ¹ Сантипуаз при максимальной температуре, °C	Максимальная граничная температура нагнетания ²	Вязкость ³ Сантистокс (с5t) При 100° C	
			Минимум	максимум
0W	3250 при -30	-35	3.8	
5W	3500 при -25	-30	3.8	
10W	3500 при -20	-25	4.1	
15W	3500 при -15	-20	5.6	
20W	4500 при -15	-15	5.6	
25W	6000 при -5	-10	9.3	
20	-	-	5.6	9.3
30	-	-	9.3	12.5
40	-	-	12.5	16.3
50	-	-	16.3	21.9

4. Имитатор холодного запуска двигателя ASTM D2602
5. Мини-ротационный вискозиметр ASTM D3829
6. ASTM 0445

Таблица 3-2: Рекомендации Каминз по классу вязкости в соотнесении с температурой окружающей среды

Класс вязкости по классификации SAE*	Температура окружающей среды*
Рекомендуются:	
10W – 30	от -13°F до 95°F (от -25°C до 35°C)
15W – 40	от 14°F и выше (от -10°C и выше)
20W – 40	от 32°F и выше (от 0°C и выше)

* Не следует использовать минеральные масла SAE-5W

** Для температурных режимов ниже -13°F (-25°C) см. таблицу 4

Таблица 3-3: Другие классы масел

10W	от -13°F до 32°F (от -25°C до 0°C)
20W	от 23°F до 68°F (от -5°C до 20°C)
20W – 20*	от 23°F до 68°F (от -5°C до 20°C)
20	от 23°F до 68°F (от -5°C до 20°C)
30	от 39°F и выше (от 4°C и выше)
40	от 50°F и выше (от 10°C и выше)

* 20W – 20 не является мультиклассовым маслом, несмотря на, что маркировка включает в себя индексы двух классов

Синтетические смазочные масла

Синтетические масла, используемые в дизельных двигателях, в основном изготавливаются путем смешивания синтезированных углеводородов со сложными эфирами. В результате химических реакций вещества с низким молекулярным весом преобразуются в базовые масла, на основе которых производятся смазочные материалы с желаемыми характеристиками.

Синтетическое масло было разработано для использования в экстремальных условиях, при которых температура окружающей среды может опускаться до -50°F (-45°C), а температура двигателя достигает 400°F (205°C). Эксплуатационные характеристики созданных на основе нефтяных компонентов смазочных материалов (минеральных масел), выявленные при работе в таких экстремальных условиях, признаны неудовлетворительными.

Каминз рекомендует применять синтетические смазочные масла в двигателях Каминз, работающих в районах с температурой окружающей среды ниже -13°F (-25°C). Синтетические смазочные масла могут быть использованы и при более высокой температуре при условии, что их технические характеристики соответствуют классификации Американского Института Нефти (API) и градации смазочных масел по коэффициенту вязкости.

Эксплуатация в условиях севера

Для нормальной работы двигателя в районах с температурой окружающей среды ниже -13°F (-25°C) и при отсутствии возможности обогрева двигателя во время его простоя смазочное масло должно соответствовать нормативам, указанным в таблице 3-4.

Таблица 3-4: Рекомендации по применению смазочного масла в условиях севера

Параметр (метод проверки)	Спецификация
эксплуатационные качества	Классификация API CC/SC
стандарт качества	Классификация API CC/CD
вязкость	Макс. 10.000 мПа/с. при -31°F (-35°C) Мин. 4.1 мм ² /с при 212°F (100°C)
температура застывания (ASTM D-97)	9°F (5°C) ниже ожидаемого минимума температуры окружающей среды
содержание сульфатированной золы (ASTM D-874)	1.85% от максимума веса

Масла, отвечающие данным требованиям, обычно имеют синтетическую основу. Синтетические масла класса вязкости SAE 5W могут применяться при условии, что их эксплуатационные качества удовлетворяют требованиям минимальной вязкости при температуре 212°F (100°C).

Консистентная смазка

Каминз Engine Company, Inc. рекомендует использовать консистентную смазку, отвечающую требованиям спецификации MIL-G-3545, за исключением марок, в состав которых входит натрий, и загустители на основе натриевого мыла. По вопросам приобретения консистентной смазки, обладающей характеристиками, указанными в таблице, обращайтесь к поставщику смазочных материалов.

Тест

Методика проверки

Высокотемпературные характеристики

температура каплепадения, °F

ASTM D 2265

350 мин.

срок службы подшипников, час
при 300°F

*FTM 331

10.000 об/мин

600 мин.

Низкотемпературные характеристики

крутящий момент, GCM

ASTM D 1478

пуск при 0°F

макс. 15.000

ход при 0°F

мин. 5.000

Защита от коррозии и водонепроницаемость

коррозийный тест

ASTM D 1743

пройден

водонепроницаемость, %

ASTM D 1264

макс. 20

Стойкость

выделение масла, %

*FTM 321

30 часов @ 212°F

макс. 5

Пенетрация

отработана

ASTM D 217

250-300

Стабильность к окислению в бомбе,

ASTM D 942

Понижение PSI

100 часов

макс. 10

500 часов

макс. 25

Медь, коррозия

*FTM 5309

пройден

Содержание примесей,

*FTM 3005

фракции/критическая концентрация

25 микрон +

макс. 5.000

75 микрон +

макс. 1.000

125 микрон +

нет

Разбухание резины

*FTM 3603

макс. 10

* Государственный стандарт способа тестирования № 791a

Внимание: Не смешивайте различные сорта консистентной смазки. Это может привести к повреждению подшипников. Чрезмерная смазка так же вредна, как и недостаточная смазка. После нанесения смазки на ступицу вентилятора замените обе заглушки трубы. Применение фитингов приведет к выбору смазочного материала при вращательном движении.

Горючее

Дизельные двигатели Каминз предназначены для работы с дизельным топливом №2, преимущество которого в высокоэнергетическом содержании и низкой цене. Опыт показывает, что дизельные двигатели Каминз достаточно хорошо работают и на топливе №1 или других марках горючего, обладающих характеристиками, указанными в таблице.

Рекомендуемые характеристики горючего:	
Вязкость (ASTM D-445)	от 1.3 до 5.8 сСт (от 1.3 до 5.8 мм ² в сек.) при 104°F (40°C)
Цетановое число (ASTM D-445)	минимум 40 за исключением эксплуатации в холодную погоду или при длительных периодах малой нагрузки; желательно применение топлива с более высоким цетановым числом.
Содержание серы (ASTM D-129 или 1552)	не более 1% от общего веса
Вода и осадок	не более 1% от общего веса
Углеродистый остаток (Ransbottom (ASTM D-524 или D-189))	не более 0.25% от веса на 10% осадка
Температура воспламенения (ASTM D-445)	мин. 125°F (52°C) некоторые морские регистры требуют более высокую температуру воспламенения
Концентрация (ASTM D-287)	от 30 до 42°F (от -1 до 6°C) А.Р.І. при 60°F (16°C) (удельный вес 0.816 – 0.876)
Температура помутнения (ASTM D-287)	10°F (-12°C) ниже ожидаемого минимума температуры эксплуатации
Активная серно-медная планка - коррозия (ASTM D-287)	не выше номинального предела №2 после 3 часов при 122°F (50°C)
Шлак	не более 1% от общего веса
Дистилляция (ASTM D-88)	Кривая дистилляции должна быть плавной и непрерывистой. Как минимум 90% топлива должно испаряться при температуре ниже 680°F (360°C). Полностью топливо должно испариться при температуре ниже 725°F (385°C).

Охладитель

Вода должна быть чистой, без содержания каких-либо коррозионных химикалий, например, хлоридов, сульфатов и сульфонов. Рекомендуется применение воды с небольшой концентрацией щелочи (диапазон значения водородного показателя рН от 8.5 до 10.5). Любая питьевая вода, как сказано ниже, подходит для использования в двигателе.

Содержите в исправности гидрофильтр Fleetguard DCA, установленный в двигателе. Фильтр пропускает небольшое количество охлаждающей жидкости из системы через фильтрующий и очистительный элемент, который необходимо периодически заменять.

4. Летом, в отсутствии антифриза, заполните систему водой.
5. Зимой подберите антифриз и примените его в комбинации с водой, соблюдая пропорции в зависимости от температурного режима.

Примечание: Некоторые антифризы содержат присадки, предотвращающие образование течи, такие как инертные неорганические волокна, полимерные фракции или имбирный корень. Не следует применять такие антифризы совместно с гидрофильтром. Произойдет отфильтрация присадок и очистительный элемент забьется и выйдет из строя.

6. Установка и замена гидрофильтра Fleetguard DCA производится в соответствии с описанием в Разделе 5.

Новые вступающие в строй двигатели оборудованы гидрофильтром DCA.

6. Выходящие с конвейеров предприятий фирмы Каминз новые двигатели оборудованы гидрофильтрами, снабженными зарядными элементами DCA. Такие элементы работают как с простой водой, так и со всеми типами постоянных антифризов, за исключением антифризов на основе метоксипропанола. Информацию по зарядке антифриза на основе метоксипропанола см. в таблице 3-5.
7. При первой проверке «В» (период замены масла) зарядный элемент DCA следует заменить на DCA исполнительный элемент. См. таблицу 3-5
8. После каждой проверки, следующей после проверки «В», заменяйте DCA исполнительный элемент.
 - a. Если требуется ввести дополнительный охладитель между заменами элементов, используйте предварительно обработанное охлаждающее вещество. Подробнее см. «Спецификация дополнительного охладителя» Раздел 2.
 - b. При каждой замене охлаждающего вещества в системе, руководствуйтесь спецификацией охладителя.
9. Исполнительный элемент можно заменить при проверке «С», если при каждой проверке «В» перед заменой исполнительного элемента в систему охлаждения

добавляется присадка прямого химического действия 3300858 (DCA-4L). На 10 галлонов объема системы охлаждения используется 1 бутылка присадки прямого химического действия. Если в системе охлаждения применяется антифриз на основе метоксипропанола, то используется 1 бутылка присадки на 15 галлонов объема системы охлаждения.

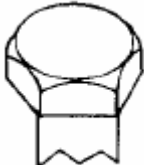




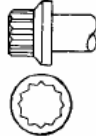

10. Для обеспечения надежной антикоррозийной защиты проверяйте охладитель при каждой третьей смене элементов или чаще. См. «Проверка охладителя двигателя» Раздел 2.

Таблица 3-5: Гидрофильтр примесей DCA

Система охлаждения	Этиленгликолевый антифриз		Антифриз на основе метоксипропанола		
	Вместимость (галлоны США)	Зарядка DCA-4L (№ продукта 3300858)	Исполнительный элемент (элементы)	Зарядка DCA-4L (№ продукта 3300858)	Исполнительный элемент (элементы)
0-8		1	WF-2010 (№ продукта 299080)	1	WF-2011 (№ продукта 3300721)
9-15		2	WF-2010	2	WF-2011
16-30		5	WF-2010	4	WF-2011
31-60		10	(2) WF-2010	8	(2) WF-2011
35-90 1710)	(V-	12	(2) WF-2016 (№ продукта 299086)	8	(2) WF-2017 (№ продукта 3300724)
70-90 (КТ38)		16	(2) WF-2010	16	(2) WF-2011

Маркировка винтов с головкой под ключ и момента

значения крутящего

Текущее использование	Используется часто	Используется часто	Используется не часто	Используется не часто
Минимальное растяжение	½ - 69,000 (476)	¾ - 120,000 (827)	5/8 - 140,000 (965)	150,000 (1 034)
Сила (фунт на квадратный дюйм) мПа	¾ - 64,000 (421) 1 - 55,000 (379)	1 - 115,000 (793)	¾ - 133,000 (917)	
Качество материала	Неопределенное	Промышленное низшее	Промышленное среднее	Промышленное высшее
Номер класса по классификации SAE	1 или 2	5	6 или 7	8
Маркировка головок винтов			 6  7	 
Маркировки производителей могут отличаться				
Класс 5 по классификации SAE (3 вида)				
Размеры стержня винта (дюймы – витки)	Крутящий момент фунто-футы (Н/м)	Крутящий момент фунто-футы (Н/м)	Крутящий момент фунто-футы (Н/м)	Крутящий момент фунто-футы (Н/м)
1/4 – 20	5 (7)	8 (11)	10 (14)	12 (16)
– 28	6 (8)	10 (14)		14 (19)
5/16 – 18	11 (15)	17 (23)	19 (26)	24 (33)
– 24	13 (18)	19 (26)		27 (37)
3/8 – 16	18 (24)	31 (42)	34 (46)	44 (60)
– 24	20 (27)	35 (47)		49 (66)
7/16 – 14	28 (38)	49 (66)	55 (75)	70 (95)
– 20	30 (41)	55 (75)		78 (106)
1/2 – 13	39 (53)	75 (102)	85 (115)	105 (142)
– 20	41 (56)	85 (115)		120 (163)
9/16 – 12	51 (69)	110 (149)	120 (163)	155 (210)
– 18	55 (75)	120 (163)		170 (231)
5/8 – 11	83 (113)	150 (203)	167 (226)	210 (285)
– 18	95 (129)	170 (231)		240 (325)
3/4 – 10	105 (142)	270 (366)	280 (380)	375 (508)
– 16	115 (156)	295 (450)		420 (569)
7/8 – 9	160 (217)	395 (536)	440 (597)	605 (820)
– 14	175 (237)	435 (590)		675 (915)
1 – 10	235 (319)	590 (800)	660 (895)	910 (1234)
– 14	250 (339)	660 (895)		990 (1342)

Примечание:

7. Всегда используйте значения крутящего момента, указанные выше, если не указаны конкретные значения крутящего момента.
8. Не используйте значения крутящего момента, указанные выше, вместо значений, указанных в других разделах данного руководства по эксплуатации; будьте особенно внимательны при работе с винтами класса 6,7 или 8 по классификации SAE.
9. Вышеуказанные значения рассчитаны при чистой и сухой резьбе.
10. Если машинное масло используется в качестве смазки, следует уменьшить крутящий момент на 10%.
11. Если используются новые винты с покрытием, следует уменьшить крутящий момент на 15%.
12. При вворачивании болтов в алюминиевые детали следует уменьшить крутящий момент на 30 или более процентов от значения крутящего момента болтов класса 5. Необходимо вернуть винт на глубину равную сумме двух диаметров винта или превышающую её.

Внимание: Если при замене применяются винты более высокого класса, чем первоначально входившие в комплект поставки, придерживайтесь значений характеристик крутящего момента новых винтов.

Нахождение и устранение неисправностей

Нахождение и устранение неисправностей – это всестороннее организованное изучение проблемы и планомерное определение и исправление повреждений. В таблице, расположенной на следующей странице, указаны некоторые типичные нарушения в работе, с которыми может столкнуться оператор в процессе эксплуатации дизельного двигателя Каминз.

Дизельные двигатели Каминз

Таблица не дает все возможные варианты разрешения перечисленных проблем, но информация, содержащаяся в ней, способствует формированию правильного хода мыслей, тем самым направляя Ваши действия на нахождение источника нарушения. При обращении к таблице нахождения и устранения неисправностей найдите определение неисправности в верхней части таблицы, затем опускайтесь вниз по колонке до обнаружения ячейки с черной точкой, после чего следуйте в левую часть таблицы, где указаны возможные способы разрешения проблемы.

Хорошо подумайте перед тем как начать действовать

Тщательно изучите проблему. Задайте себе следующие вопросы:

5. Были ли какие-либо предупреждающие сигналы, предшествующие нарушению?
6. Какие проводились ремонтные и обслуживающие работы?
7. Случалась ли подобная неисправность ранее?
8. Если двигатель все еще продолжает работать, будет ли безопасно продолжать его эксплуатацию для проведения дальнейших наблюдений?

Сначала проделайте самые простые вещи

Большая часть неисправностей устраняется просто и легко, например, «пониженная мощность» объясняется протеканием «разболтавшегося» дроссельного клапана или забившимися топливными фильтрами, «чрезмерный расход смазочного масла» чаще всего

вызывается протекающими прокладками или соединениями и т.д.

В первую очередь всегда проверяйте самые простые и очевидные решения. Следование этому простому правилу сэкономит время и усилия.

Проверьте дважды, перед тем, как начать разбирать двигатель

Причина большинства нарушений в работе двигателя может заключаться не в одной детали, но во взаимодействии деталей друг с другом. Например, чрезмерный расход топлива может быть вызван не неправильно отрегулированным топливным насосом, а засоренным воздушным фильтром или, как вариант, забитым выходом выхлопных газов, из-за чего создается избыточное обратное давление. Часто в поисках причин какой-либо неисправности двигатель подвергается полному демонтажу, в процессе чего уничтожаются все признаки, указывающие на истинный источник неисправности. Проведите проверку еще раз и убедитесь, что Вы не проглядели простое решение проблемы.

Найдите и устраните основную причину неисправности

После того, как механическое повреждение было исправлено, убедитесь, что обнаружена и устранена истинная причина неисправности, чтобы избежать повторения того же самого нарушения. Проблема «заедания поршней инжектора» разрешается заменой неисправного инжектора, но что-то вызвало само заедание поршней. Причина может быть в неправильной регулировке инжектора или, что бывает чаще, в наличии воды в топливе.

Инструменты и методики исправления нарушений

За инструментами и методиками исправления нарушений, перечисленных в таблице нахождения и устранения неисправностей, обращайтесь к распространителям и поставщикам продукции Каминз. На последней странице данного руководства по эксплуатации размещен в форме заказа на поставку список печатных изданий с указанием их номеров. Этот список включает в себя заводские инструкции всех моделей двигателей, а также руководства по ремонту и капремонту.

Регулировка топливных насосов AFC

Регулировка топливных насосов AFC производится при помощи точных измерений исключительно на испытательном стенде для топливных насосов, а не на самом двигателе. В случае необходимости обратитесь за проведением технического обслуживания к Вашему полномочному распространителю продукции Каминз.

Указатель

	№ страницы оригинала
Чистка воздухоочистителя (масляная ванна)	2-50
Элемент воздухоочистителя – Картридж	2-14
Чистка элемента воздухоочистителя (одинарный и двойной тип элемента)	2-14
Чистка элемента воздухоочистителя (сухой тип)	2-12
Замена масла воздухоочистителя	2-15
Уровень масла воздухоочистителя	2-15
Воздушный компрессор	2-54
Сапун воздушного компрессора	2-34
Воздушные соединения	1-3
Засорение впускного клапана воздухоочистителя	2-12
Засорение воздушной горловины двигателя	2-12
Слив содержимого воздушного ресивера	2-15
Проверка уровня анероидного масла	2-33
Замена анероидного масла	2-49
Анероид – чистка и градуирование	2-51
Анероид – замена сапуна	2-49
Натяжение приводного ремня – проверка и регулировка	2-8
Замена байпасного масляного фильтра	2-29
Задний натяжной шкив привода вентилятора	2-50
Проверка средства для облегчения запуска холодного двигателя	1-4, 1-5, 2-57
Средства для облегчения запуска холодного двигателя	1-5
Защита от холода	1-8
Запуск в холодную погоду	1-4
Проверка охлаждающей жидкости	2-30
Утечка охлаждающей жидкости	2-7
Уровень охлаждающей жидкости	1-3, 2-7
Спецификация охлаждающей жидкости	3-7
Чистка системы охлаждения	2-52
Чистка сапуна картера	2-33, 2-55
Торцевой зазор коленчатого вала	2-58
Регулировка ползуна	2-37, 2-39, 2-43, 2-46, 2-49
Ежедневные проверки	2-7
Ведущий шкив	2-57
Обкатка двигателя	1-1
Охлаждающая жидкость двигателя	1-3
Смена моторного масла	2-16
Проверка уровня моторного масла	2-7
Остановка двигателя	1-7
Частоты вращения двигателя	1-8
Водоотделитель топливного фильтра	2-7
Осмотр ступицы вентилятора	2-52, 2-57
Замена элемента топливного фильтра (тип «загонка примеси»)	2-30
Удаление осадка из топливного фильтра	2-7, 2-8

Утечка горючего	2-7, 2-11
Спецификация горючего	3-6
Регулировка топливного насоса	2-51
Прокачка топливной системы	1-1
Удаление осадка из топливного бака	2-7
Число оборотов двигателя, ограниченное регулятором	1-6
Спецификация консистентной смазки	3-5
Эксплуатация на значительной высоте над уровнем моря	1-7
Проверка гибкого трубопровода	2-57
Гидравлический регулятор	1-3
Замена масла в гидравлическом регуляторе	2-49
Уровень масла в гидравлическом регуляторе	2-33
Холостой шкив	2-52
Работа двигателя на холостом ходу	1-7
Промышленные двигатели пожарных насосов	1-11
Чистка и регулировка инжекторов	2-51
Настройка плунжера инжектора	2-35, 2-36, 2-37, 2-38, 2-39, 2-40, 2-41, 2-42, 2-43, 2-44, 2-45, 2-46, 2-47, 2-48
Периодичность замены смазочного масла	2-16
Анализ смазочного масла	2-27
Спецификация смазочного масла	3-1
Прокачка системы смазки	1-1
График проведения технических проверок	2-3
Техническое обслуживание	2-1
График технического обслуживания	1-19, 2-2, 2-3, 2-5, 2-6
Затягивание болтов и гаек крепления	2-57
Таблицы замены масла	2-18
Ограничения при замене масла	2-17
Замена элемента масляного фильтра	2-28
Уровень масла	1-1, 2-7
Манометр масла	1-7
Термометр масла	1-6
Инструкция по эксплуатации	1-1
Ежедневный отчет оператора	2-7
Работы, проводимые при отключенном питании	1-7
Промывка под давлением	2-52
Предпусковой подогреватель – холодный пуск	1-4, 2-57
Фильтр предварительной очистки и совок для мусора	2-12
Подготовка к работе	1-1
Отремонтированные устройства – осмотр и установка	2-52
Спецификация и крутящий момент	3-1
Проверка заслонок	2-57
Порядок запуска двигателя	1-3
Паровая очистка двигателя	2-57

Условия хранения неэксплуатируемого двигателя	2-1
Установочные параметры температуры	2-57
Установочные параметры термоконтроля	2-57
Проверка термовентильатора	2-57
Проверка термостата и сальника	2-54
Спецификации крутящего момента	3-8
Поиск и устранение неисправностей	4-1
Таблица поиска и устранения неисправностей	4-2
Зазор в подшипнике турбокомпрессора	2-52
Затягивание гаек крепления турбокомпрессора	2-57
Регулировка клапана	2-35, 2-37, 2-38, 2-40, 2-41, 2-44, 2-45, 2-47, 2-48, 2-49
Осмотр демпфера вибраций	2-53
«Разогрев» двигателя	1-6
Замена фильтра для воды	2-32
Осмотр фильтра для воды	2-52
Водяной термометр	1-7
Еженедельные проверки	2-12
Цинковые заглушки	2-58

печатные издания Каминз

Указанные ниже сервисные печатные издания Каминз содержат информацию по промышленной эксплуатации продукции Каминз. Их можно заказать у любого продавца или распространителя продукции Каминз.

Многие издания переведены на другие языки. Продавцы или распространители продукции Каминз всегда подскажут, есть ли переведенный на Ваш язык вариант интересующей Вас инструкции.

За информацией о любом издании Каминз обращайтесь к продавцу или распространителю продукции Каминз.

№ Издания	Руководства по эксплуатации и обслуживанию
3379137	Руководство по эксплуатации и обслуживанию – стандарт США и Канады
3379141	Руководство по эксплуатации и обслуживанию – международный стандарт
3379052	Конструкционные и производственные аспекты эксплуатации и обслуживания. Руководство
3379075	Эксплуатация и обслуживание в условиях моря

Заводские инструкции-описания двигателей

3379069	V/VT-378, V/VT-504 V/VT-555 C.I.D. Заводская инструкция
3379067	H, NH-672, 743 Заводская инструкция
3379076	NH/NT Заводская инструкция
3379057	V/VT-903 C.I.D. Заводская инструкция
3379120	V/VT/VTA-1710 C.I.D. Заводская инструкция
3379078	KT/KTA 19-C Заводская инструкция
3379053	KT/KTA38-C KT/KTA50-C Заводская инструкция
3379539	N/NT/NTA-855 серии GS/GC (малый кулачковый упор)
3379558	KT/KTA19 серии GS/GC
3379559	KT/KTA 19 серия G
3379566	V/VT/VTA-1710 серия G
3379567	V-1710 серии GS/GC
3379570	KT/KTA38-GS/GC
3379574	N/NT/NTA-855-G
3379578	KT/KTA38-G
3379592	KTA 50
3379593	KTA 50-GS/GC

3379597 NTA-855 серии-GS/GC большой кулачковый упор
3379598 NTA-855 серия-G большой кулачковый упор

Руководства по ремонту компонентов

3379084 Ремонт и регулировка топливного насоса РТ (тип G и R)
3379071 Ремонт инжекторов РТ (все типы)
3379091 Компоненты турбокомпрессора. Заводская инструкция (модели T-18A, T-35, T-46, T-50, VT-50 и ST-50)
3379056 Компоненты системы воздушного охлаждения. Заводская инструкция
3379117 Ремонт водяного насоса. Руководство
3379092 Осмотр и восстановление коленчатого вала
3379461 Руководство по ремонту турбокомпрессора (модели H2-B/HC3-1)

Каталоги запчастей

3379528 NH-855 (внутренний диаметр 5 ½ дюймов) Каталог запчастей
3379577 V-375 Каталог запчастей
3379587 V/VT-378 большой кулачковый упор. Каталог запчастей
3379549 V-504 Каталог запчастей
3379586 V/VT-504 большой кулачковый упор. Каталог запчастей
3379535 V/VT-555 Каталог запчастей
3379588 V/VT-555 большой кулачковый упор. Каталог запчастей
3379532 V/VT-903 Каталог запчастей
3379591 NT-855 малый кулачковый упор. Каталог запчастей
3379599 NT-855 большой кулачковый упор. Каталог запчастей
3379632 КТ/КТА19-С Каталог запчастей
3379518 КТ/КТА38-С Каталог запчастей
3379581 КТА50-С Каталог запчастей
3379540 V/VT/ВТА-1710 Каталог запчастей
3379508 N-855-F, NT-855-F1 и F2 Каталог запчастей
3379534 V-378, V-504, F1 и F2 Каталог запчастей
3379543 ВТА-1710-IF Каталог запчастей

Сервисные каталоги инструментов

3377969 Карманный сервисный каталог инструментов
3377971 Полный сервисный каталог инструментов

Сервисные бюллетени

3379348 Поиск и устранение неисправностей в системе охлаждения двигателя, работающего при низких температурах
3379000 Воздух для Ванего двигателя
3379001 Топливо дизельных двигателей Каминз
3379002 Смазочное масло дизельных двигателей Каминз
3379003 Параметры крутящего момента винтов и гаек – для однорядных двигателей
3379007 Основные принципы поиска и устранения неисправностей

- 3379009 Работа двигателя при низких температурах
- 3379011 Регулировка плунжера и клапана инжектора
- 3379012 Система охлаждения
- 3379019 Хранение двигателя
- 3379022 Регуляторы хода двигателей Каминз
- 3379023 Параметры крутящего момента винтов и гаек – для V-образных двигателей
- 3379024 Спецификация аккумуляторов и проводов