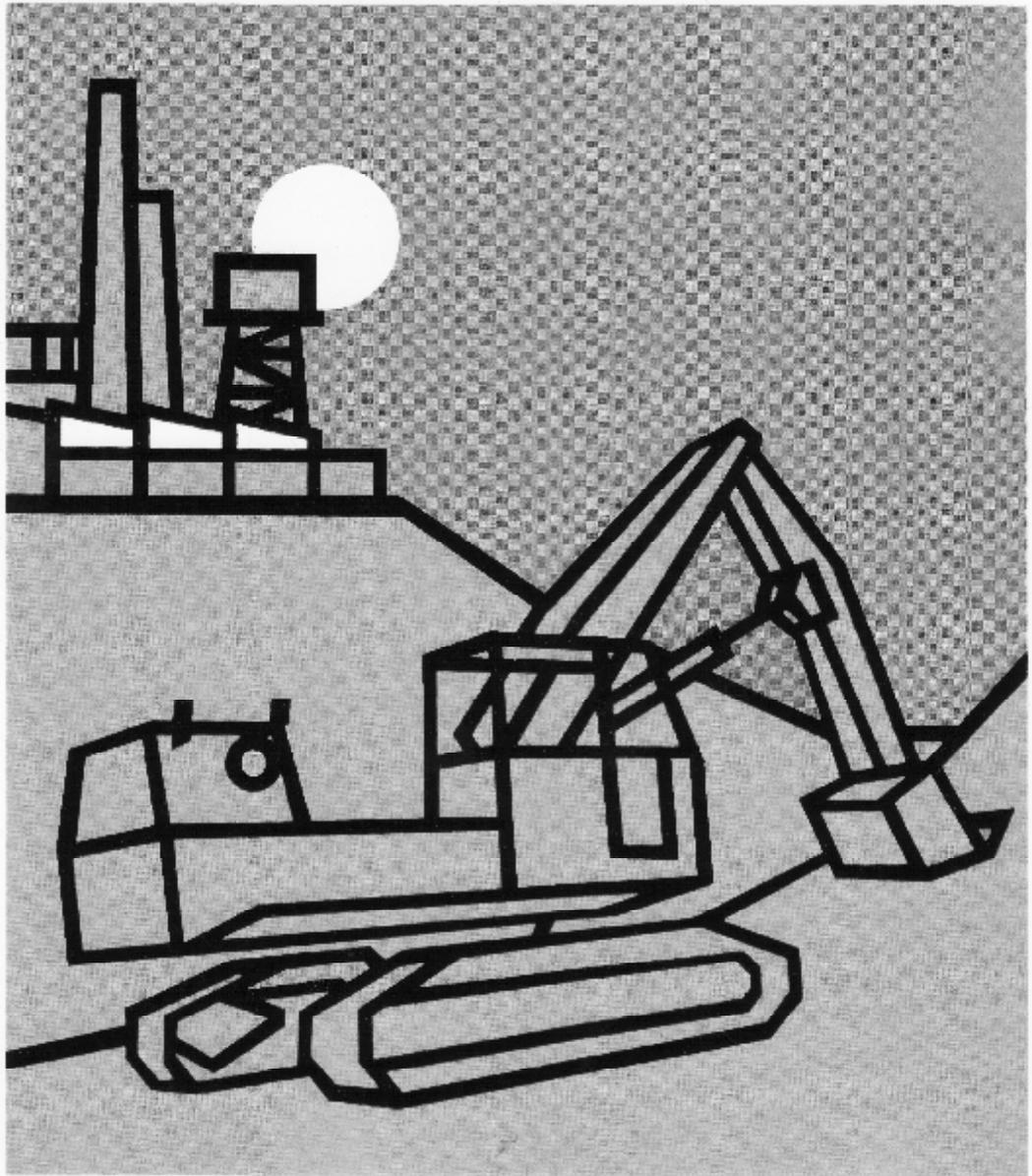




**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И  
ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ ДИЗЕЛЬНЫХ  
ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ NTA, KT, KTA  
ПРОИЗВОДСТВА CHONGQING-  
CUMMINS**



## Предисловие

Это руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, а не по ремонту. Конструкция двигателей Cummins предоставляет возможность замены изношенных или сломанных деталей новыми или восстановленными в кратчайшее время.

Тип двигателя	Мощность		Кол-во цилиндров	Диам. цилиндра/ход цилиндра	Объем	Удельное потребление топлива
	кВт	крут. момент				
N 855	175 – 354	877 – 1939 N m	6	140 x 152	14 к	206 г/кВт-ч

### Идентификации двигателей CUMMINS:

NTA-855-370

N=4 - головки клапана

T=турбонаддув

A = последующее охлаждение

855 = рабочий объём в кубических дюймах

370 = Максимальная номинальная мощность в л.с.

V-903-320

V-тип двигателя

903 – Рабочий объём в кубических дюймах

320 – Максимальная номинальная мощность в л.с.

Cummins Engine Company, Inc

Columbus, Indiana, USA

## **Общие положения**

### **Новые и отремонтированные двигатели**

Двигатели Cummins обкатываются с применением динамометров перед отгрузкой с завода – изготовителя и готовы непосредственно применяться в пожарных машинах, тепловозах и электроагрегатах.

Двигатели могут также применяться в других областях, но при этом оператор должен определить в течение первых 100 часов работы оптимальные условия эксплуатации двигателя, для чего:

1. По возможности нагружать двигатель на три четверти его номинальной мощности.
2. Избегать работы в режиме холостого хода в течение продолжительного периода или при максимальной мощности более пяти минут.
3. Наблюдать за показаниями приборов двигателя во время его работы и закрывать дроссельную заслонку, если температура масла превышает 121<sup>0</sup>С и охлаждающей жидкости 91<sup>0</sup>С.
4. Работать с увеличением скорости, если требуется большая мощность.
5. Проверять уровень масла каждые 8 – 10 часов в течение всего периода ввода в эксплуатацию.

### ***Предпусковые инструкции – первый запуск***

#### **Заправка топливной системы**

Fuel oil

1. Заполните топливный фильтр чистым дизтопливом, соответствующим техническим условиям, перечисленным в разделе 3.
2. Отключите всасывающий трубопровод топливного насоса и смажьте шестерни насоса чистым маслом.
3. Проверьте и заполните топливные баки.
4. Проверьте правильность регулировки форсунки, клапана или других отрегулированных узлов перед пуском двигателя.

#### **Заправка системы смазки**

**Примечание:** На двигателях с турбонаддувом отсоедините подводящий маслопровод от турбонасоса и залейте в подшипник 50-60 см<sup>3</sup> чистого смазочного масла. Подсоедините маслопровод.

1. Заполните картер до отметки «L» на масляном штоке. См. технические требования к смазочному маслу, раздел 3.
2. Удалите пробку перепускного канала смазочного масла на двигателе NH/NT-855, Рис. 1-1. Удалите пробку с головки корпуса масляного фильтра на V-образных двигателях, Рис. 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6. На двигателях КТ/КТА19 удалите пробку с торца корпуса маслоохладителя, рис. 1-7.

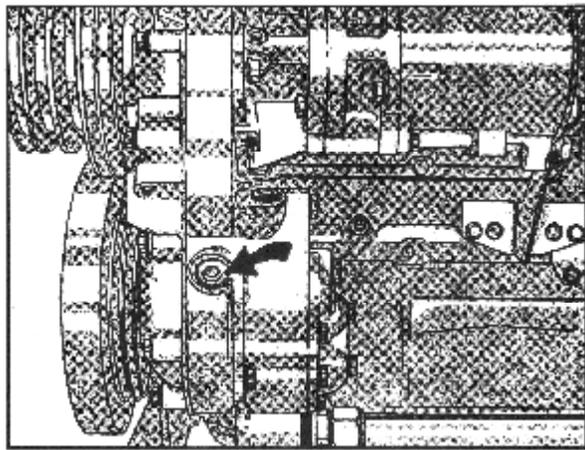


Рис 1-1 (OM 1001 L) Точка заправки системы смазки. Двигатель NT-855.

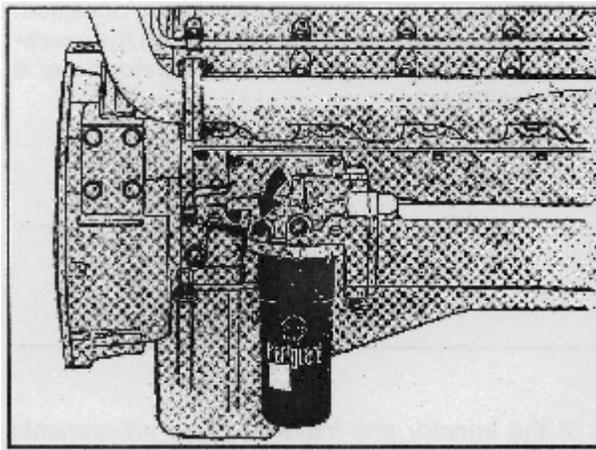


Рис. 1-2 (OM 1002 L) Точка заправки системы смазки. Двигатель VT-903.

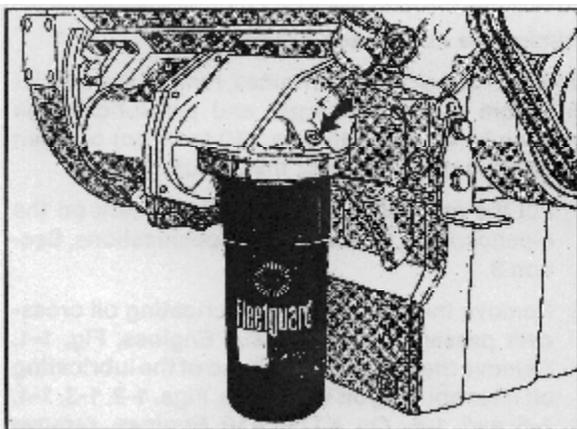


Рис. 1-3 (OM 1003 L) Точка заправки системы смазки. Двигатель V/VT-555.

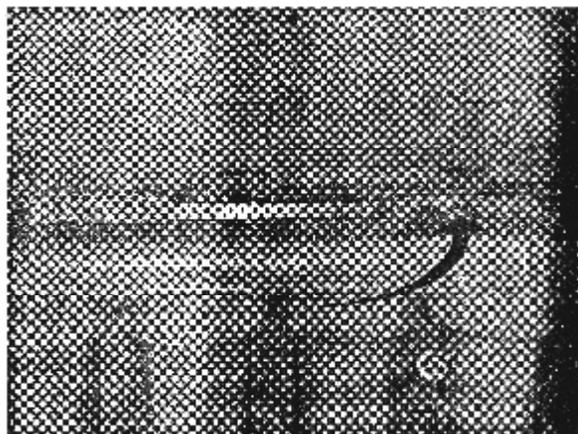


Рис. 1-4 (K 21902) Точка заправки системы смазки. Двигатель КТ/КТА 38.

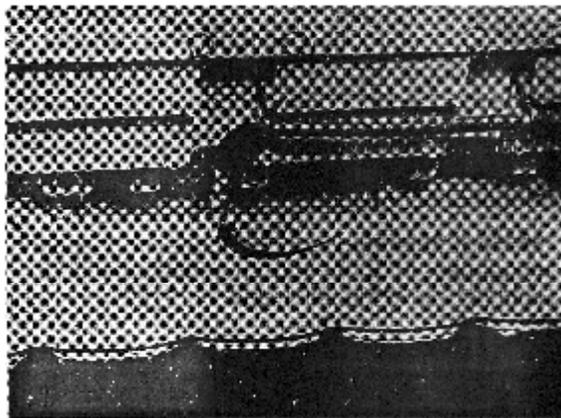


Рис. 1-5 (ОМ 202) Точка заправки системы смазки.

Двигатель КТА 50.

**Внимание: не заполняйте систему смазки через перепускной фильтр.**

3. Подсоедините трубопровод ручного или автоматического подающего насоса от источника чистого масла к втулке пробке на корпусе.
4. Наполните маслом до тех пор, пока не будет достигнуто минимальное давление 207 кПа.
5. Прокрутите двигатель не менее 150 секунд (при закрытом или отсоединенном запорном топливном клапане во избежание самозапуска), при этом поддерживая внешнее давление масла не менее 103 кПа.
6. Отключите внешний источник масла и поставьте пробку на место

**Предупреждение: Вытирайте пролитое масло во время заправки картера маслом.**

7. Заполните картер маслом до отметки «Н» (высокий) на измерительном штоке. Масло должно отвечать техническим требованиям, перечисленным в разделе 3. Для новых или отремонтированных двигателей нет необходимости заменять масло с другой вязкостью или другого типа.

Отверстие для измерительного масляного штока расположено сбоку двигателя (Рис. 1-8). Измерительный шток имеет отметки «Н» (высокий) и «L» (низкий) уровень для индикации заполнения смазочным маслом. Масляные поддоны Cummins различаются по емкости в зависимости от типа установок и номерами частей масляного поддона по каталогу, поэтому проверяйте калибровку штока.

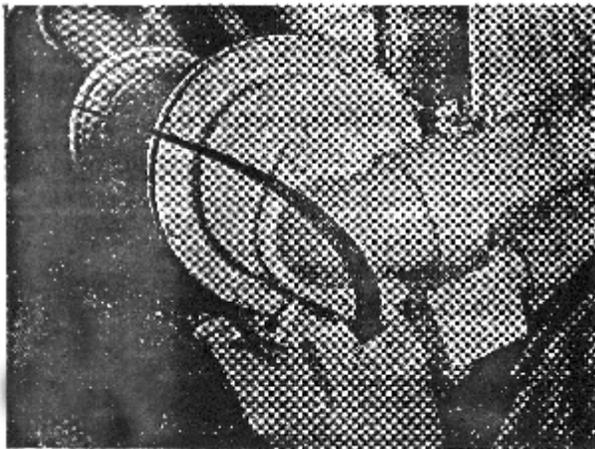


Рис. 1-6 (V41816). Точка заправки системы смазки.  
Двигатель V-1710

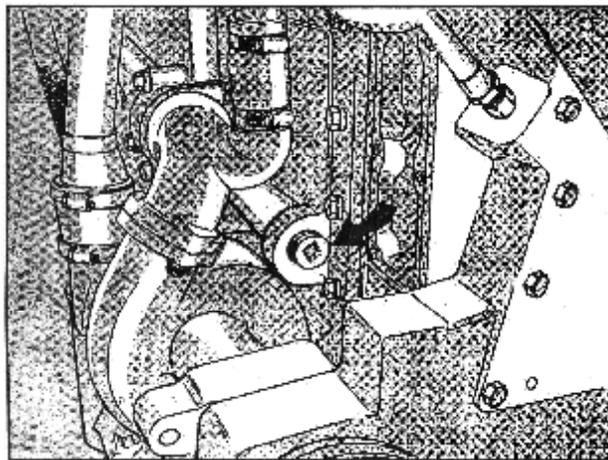


Рис. 1-7 (OM1004L). Точка заправки системы  
смазки. Двигатель KT/KTA 19 S.I.D.

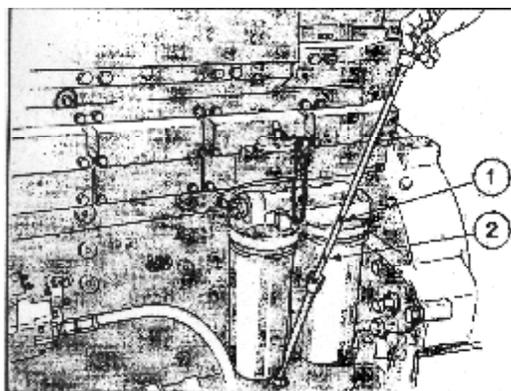


Рис. 1-8 (OM 1005L). Проверка уровня масла в двигателе.  
Двигатель KT/KTA 19

## Проверка гидравлического регулятора

Многие двигатели стационарного применения снабжены гидравлически регулируемые топливными насосами, которые применяют смазочное масло как теплоноситель. Уровень масла в маслосборнике регулятора должен быть на верхней отметке штока.

**Примечание:** При использовании двигателя в холодных условиях окружающей среды следует использовать более легкие масла в маслосборнике.

## Проверка воздухопроводов

Проверьте воздухопроводы, идущие к компрессору, воздухоочистители и места соединений, чтобы убедиться в отсутствии повреждений.

## Проверка системы охлаждения двигателя

1. Снимите крышку радиатора или теплообменника и проверьте обеспечение двигателя охладителем. Добавьте охлаждающую жидкость при необходимости. См. раздел 3 по требованиям к охлаждающей жидкости.
2. Визуально проверьте отсутствие утечек и откройте отсечные клапаны водяного фильтра.

## Пуск двигателя

Для пуска двигателя необходимо, чтобы в камеру сгорания поступали чистый воздух и топливо в нужных количествах и в нужный момент.

## Процедура нормального пуска

**Внимание:** Если топливная система оборудована устройством ограничения при превышении скорости, нажмите кнопку «RESET» (СБРОС) перед попыткой запуска двигателя.

1. На изделиях, оборудованных устройством предпусковой смазки, с воздушным приводом, откройте воздушную заслонку для того, чтобы привести в движение поршень, который подаст смазку на все движущие части двигателя.

**Примечание:** На двигателях, оборудованных аварийным выключателем по давлению масла, держите выключатель перепуска топлива в положении «START» до тех пор, пока давление масла в двигателе не достигнет от 48 до 69 кПа, затем переведите в положение «RUN».

2. Установите дроссель на скорость холостого хода и отключите привод.

Предупреждение: Для защиты турбонаддува во время пуска не открывайте дроссель и не разгоняйте двигатель выше 1000 об/мин до тех пор, пока давление масла не достигнет значения, соответствующего режиму холостого хода.

3. Откройте ручной топливный кран, если такой имеется, (Рис. 1-9). Электрические клапаны включаются при повороте ключа зажигания. Ручной дополнительный привод можно открывать в случае нарушения электропитания электрического клапана. Для этого повернуть на полный оборот по часовой стрелке; вернуть в прежнее положение после восстановления электропитания.

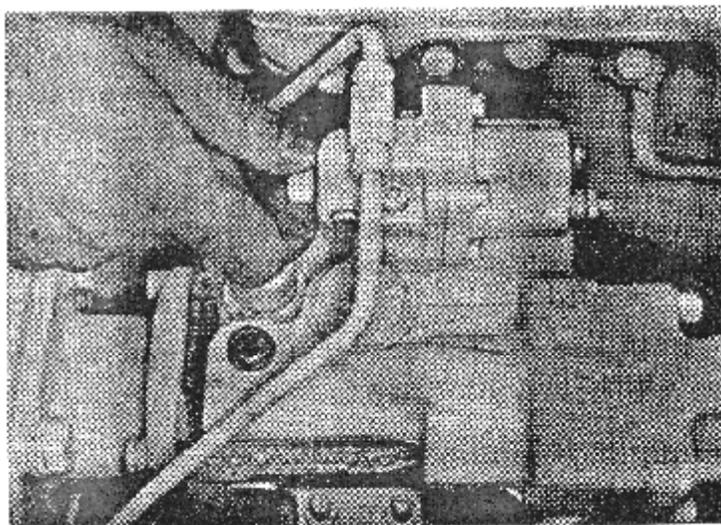


Рис. 1-9 (V21970) Ручной дополнительный привод крана.

4. Вытяните регулятор компрессии (если имеется) и нажмите кнопку стартера или поверните выключатель в положение «START». После трёх-четырёх секунд прокрутки отпустите регулятор компрессии (если имеется) и продолжайте запуск, пока двигатель не заведётся.

Предупреждение: Чтобы не допустить повреждения стартера, не прокручивайте двигатель больше 30 секунд непрерывно; подождите одну- две минуты перед следующей попыткой запуска.

5. Во время первого запуска, а также после смены масла или фильтра остановите двигатель после нескольких минут работы. Подождите 15 минут для того, чтобы масло стекло обратно в поддон. Опять проверьте уровень масла, при необходимости добавьте масло до отметки «Н» на измерительном штоке. Снижение уровня масла связано с его

частичным поглощением масляными фильтрами. Никогда не эксплуатируйте двигатель при уровне масла выше верхней и ниже нижней отметки на измерительном штоке.

## **Пуск при холодной погоде**

Примечание: для резервных электроагрегатов, применяемых в холодном климате, рекомендуется подогреватель воды.

## **Подогреватель**

Система запальных свеч подогревает цилиндры так, чтобы температура при компрессии соответствовала температуре воспламенения топлива. Подогреватель воздуха включается перед пуском двигателя при температуре 10<sup>0</sup>С или ниже.

Подогреватель состоит из ручного подкачивающего насоса и выключателя для подключения запальной свечи от аккумулятора. Сгораемое топливо подается в трубопровод и на выходе из него подогревает воздух.

**Предупреждение: Не применяйте для подогрева пар вместе с подогревателем.**

## **Применение подогревателя при холодном пуске:**

1. Установите дроссель в положение холостого хода. Поверните переключатель запальной свечи в положении «ON» (ВКЛ), должен загореться красный индикатор.
2. Через 20 секунд заведите двигатель. Когда двигатель начнет крутиться, поддерживайте давление топлива насосом обогревателя от 552 до 693 кПа. Сначала сделайте 20-секундный интервал для того, чтобы на запальных свечах появилась пленка топлива и чтобы они предварительно прогрелись.
3. Если двигатель не запускается в течение 30-ти секунд, остановите прокрутку. Подождите одну – две минуты и повторите прокрутку двигателя.
4. После пуска двигателя постепенно и плавно переходите на работу двигателя в режиме холостого хода. В холодных условиях это нужно делать в течение 4-5 минут или дольше. Не разгоняйте двигатель.
5. Когда двигатель прогрелся так, что нет «чиханий» между ходами поршня насоса подогревателя, отключите прокачку. Отключите выключатель запальной свечи (красный индикатор погаснет).

6. Если двигатель не дает индикации пуска в течение первых трёх полных ходов насоса подогревателя, пощупайте вход трубы обогрева. Если она не горячая, проверьте электропроводку. Если с ней всё нормально, выньте 1/8 дюймовую пробку трубы (Рис 1-10) около запальной свечи и выключите запальную свечу ручным выключателем на 15 секунд, посмотрите свечу через отверстие крышки в 1/8 дюйма.

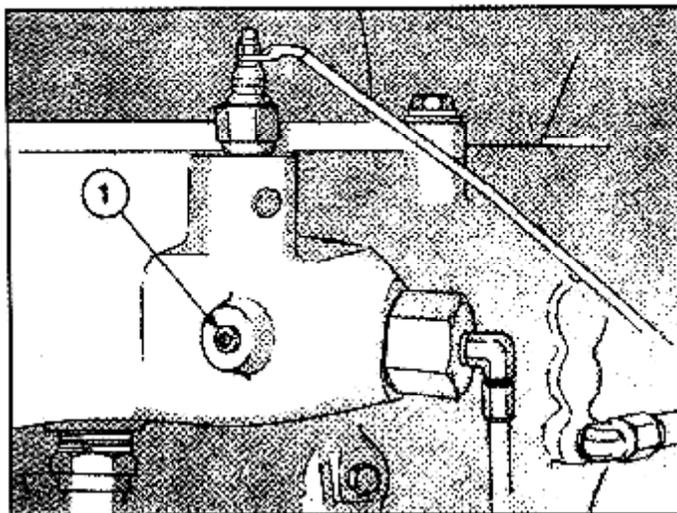


Рис. 1-10 (ОМ 1006 L) Проверка отверстия запальной свечи.  
Двигатель NT-855.

Запальная свеча должна быть раскалена добела; если нет, то подсоедините к источнику напряжения на 6-12 вольт и проверьте силу тока; она должна быть минимум 30-32 А. Если запальная свеча в порядке, проверьте ручной переключатель и резистор (если имеется) и поменяйте при необходимости.

**Примечание:** насос заправки подогревателя, выключатели и резистор расположены в приборном щитке, и проверяются во время пуска двигателя. Автоматика холодного пуска, применяемая в двигателях Cummins, рассчитана на условия запуска до  $-32^{\circ}\text{C}$

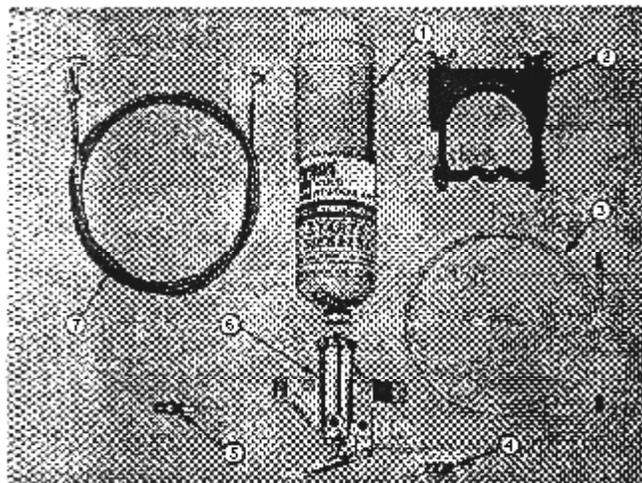


Рис. 1-11(OM 100 TL) Клапан, управляемый вручную.

**Предупреждение:** Не допускается применение пара вблизи пускового подогревателя автоматического типа, открытого пламени на двигателях, оборудованных системой с запальной свечой.

### **Клапан, управляемый вручную**

Клапан, управляемый вручную, представленный на рис. 1-11, состоит из корпуса клапана в сборе (6), хомута (2) и нейлоновой трубки (3). Топливный цилиндр (1), распылитель (5) и провода управления (7) поставляются по отдельному заказу.

Могут применяться стандартные кабели управления клапаном и дросселем для приведения в действие ручного клапана.

### **Клапан, управляемый электричеством**

Клапан, управляемый электричеством, рис 1-12, состоит из: корпуса клапана (7), 2-ух угольников, хомута (2), нажимного кнопочного выключателя и нейлоновой трубки (3). Термостат устанавливается на выхлопном трубопроводе двигателя и отключает клапан при нагревании трубопровода, когда двигатель запускается. См. каталог запчастей – топливный цилиндр и распылители топлива (4) поставляются отдельно.

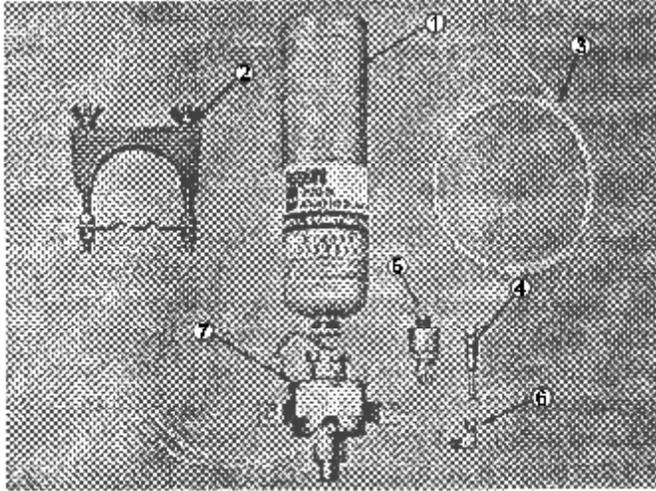


Рис. 1-12 (ОМ 1008 L) Клапан, управляемый электричеством

### **Рекомендации по установке**

Распылители должны устанавливаться на всасывающем воздухопроводе двигателя или его соединениях, чтобы обеспечить равномерное распределение топлива к каждому цилиндру при запуске. Отверстия распылителя расположены под углом  $180^0$  друг к другу и должны быть установлены так, чтобы обеспечить впрыск в продольном направлении трубопровода. Если установка проведена неправильно, то впрыск направляется поперёк трубы.

### **Рекомендуемый порядок запуска с применением вспомогательных устройств FleetGuard**

1. Установите дроссель на холостой ход.
2. Отключите привод или поставьте на нейтраль приводимую шестерню
3. Откройте ручной топливный кран или электрически управляемый клапан.
4. Включите стартер и при прокрутке добавьте отмеренное количество вспомогательной жидкости, пока двигатель не заработает бесперебойно на холостом ходу.

### **Применение пусковой жидкости при пуске без измерительного устройства.**

1. Впрысните пусковую жидкость в воздухоочиститель, при этом второй оператор должен прокручивать двигатель.
2. Пусковая жидкость попадет во впускной трубопровод и холодный двигатель запустится.

## Прогрев двигателя

После запуска двигателя требуется некоторое время, чтобы образовалась масляная плёнка в подшипниках, а так же между втулкой и цилиндрами. Наиболее приемлемые зазоры между движущимися частями образуются только после достижения ими нормальной рабочей температуры. Избегайте заедания поршней в цилиндрах и вращения сухого коленвала в сухих подшипниках, для чего постепенно увеличивайте скорость вращения двигателя по мере его прогрева.

## Скорости двигателя

Все двигателя Cummins оборудованы регуляторами скорости, предотвращающих их работу при скорости ниже минимально допустимых значений.

Регулятор имеет две функции: Первая - обеспечивает подачу топлива, необходимую для режима холостого хода, когда дроссель находится в положении холостого хода. Вторая - блокирует дроссель и ограничивает подачу топлива, если скорость вращения двигателя превышает допустимо возможную.

Скорости, перечисленные в табл. 1-1 устанавливают максимальное число оборотов в минуту и объем топлива.

**Примечание:** Двигатели могут иметь скорости вращения меньше, чем максимально номинальные. Проверьте надписи на шильдике.

Генератор напряжения предварительно настраивают, чтобы работать на определённых оборотах двигателя.

Таблица 1-1: Скорость двигателя (об/мин)

Модель двигателя	Максимальные номинальные обороты
АП NH, NT, 855-R, 855-L	2100
АП NH, NT	2300
V-903	2600
VT-903	2400
V-378, V-504, V-555	3000
V-378, V-504, V-555	3300

V-1710, V-1710-L	2100
КТ19	2100
КТА19	2100
КТ38	2100
КТА38	2100
КТА50	2100

## Температура масла

Температура масла в нормальном режиме должна быть от 82<sup>0</sup>С до 107<sup>0</sup>С.

При полной нагрузке температура масла может достичь 116<sup>0</sup>С на короткое время, но это не причина для тревоги.

**Предупреждение:** Любое резкое повышение температуры масла, не связанное с увеличением нагрузки, является признаком возможной механической поломки и должно быть незамедлительно изучено.

В течение прогрева двигателя постепенно увеличивайте нагрузку до тех пор, пока температура масла не достигнет 60<sup>0</sup>С. Холодное масло недостаточно хорошо выполняет функцию смазки. Продолжительная эксплуатация или работа на холостом ходу при температуре масла ниже 60<sup>0</sup>С может вызвать разжижение масла в картере и окисление смазочного масла, что значительно ускорит износ двигателя.

Таблица 1-2. Давление масла кПа при 107<sup>0</sup>С

Марка двигателя	При минимальной скорости/на холостом ходу	При номинальной скорости
NH/HT	55	276/483
Big Cam II	55	172/310
VT-350, V-903, VT-903	34	276/448
V/VT-350, V/VT-504, V/VT-555	69	345/620
V/VT/VTA-1710	103	345/620
КТ/КТА-19	103	310/483
КТ/КТА-38@2100 об/мин	103	310/483

КТ/КТА-38@1500, 1800 или 1950 об/мин	103	276/483
КТ/КТА-50@2100 об/мин	138	310/483
КТ/КТА-50@1500 или 1800 об/мин	103	276/483

## Температура воды

Температура воды в диапазоне 70<sup>0</sup>-93<sup>0</sup>С является наилучшим признаком того, что между сочлененными деталями двигателя образовались необходимые зазоры для смазки. Максимальная температура охлаждающей жидкости двигателя не должна превышать 93<sup>0</sup>С. Избегайте длительных периодов холостого хода и поддерживайте температуру воды не ниже 71<sup>0</sup>С. При необходимости в холодную погоду используйте радиаторные заслонки или закрывайте чехлом части радиатора для предотвращения переохлаждения.

## Давление масла

Нормальные значения давления масла при температуре 107<sup>0</sup>С перечислены в табл. 1-2.

**Примечание:** Спецификации отдельных двигателей могут отличаться от вышеприведенных нормальных значений давления масла.

## Эксплуатация на больших высотах

Двигатели, работающие с обычным всасыванием (без наддува), теряют мощность при работе в условиях высокогорья, так как разреженный воздух не может обеспечить сгорания такого количества топлива, как на уровне моря. Эта потеря составляет около 3 % на каждые 304,8 метра подъема относительно уровня моря для двигателей без наддува. Эксплуатация двигателя на пониженной мощности на больших высотах предотвращает задымление и перерасход топлива.

## **Применение отбора мощности с топливным насосом РТ (типа G) VS (изменением скорости)**

Регулятор уровня топливным насосом VS применяется для изменения стандартного регулирования скорости двигателя от номинальной скорости вращения до промежуточных значений.

Чтобы изменить стандартное значение скорости до скорости отбора мощности при холостом ходе двигателя и стандартном газу сделайте следующие:

1. Поставьте рычаг управления VS скоростью в рабочее положение.
2. Зафиксируйте стандартный дроссель в положение «полностью открыто».
3. Включите отбор мощности.

Возврат к стандартному дросселю:

1. Отсоедините отбор мощности.
2. Возвратите дроссель в положение холостого хода.
3. Зафиксируйте рычаг управления VS скоростью в положение максимальной скорости.

## **Остановка двигателя**

### **Режим холостого хода за несколько минут перед остановкой**

Важно перед остановкой двигателя дать ему поработать 3-5 минут в режиме холостого хода для того, чтобы смазочное масло и вода вынесли остаток тепла от камеры тепла, подшипников, коленвала и др. Это особенно важно для двигателей с турбонаддувом.

Подшипники и уплотнители турбокомпрессора подвергаются нагреву от сгорания выхлопных газов. Это тепло уносится циркулирующим маслом, когда двигатель работает; если же внезапно его остановить, то температура турбокомпрессора может стать более 38<sup>0</sup>С. В результате резкого нагревания может произойти заклинивание подшипников и повреждение уплотнителей.

### **Не допускайте холостого хода двигателя в течение длительного периода.**

Длительные периоды холостого хода двигателя нежелательны, так как температура в камере сгорания падает так низко, что топливо сгорает не полностью. Это приводит к образованию углерода, который засоряет отверстие форсунки и кольца поршня и может привести к заклиниванию клапанов.

Если температура охлаждающей жидкости падает слишком низко, топливо вымывает смазку со стенок цилиндра и попадает в картерное масло, в результате чего движущиеся части двигателя испытывают недостаток смазки.

Если двигатель не используется, остановите его.

### **Поверните переключатель в положение «OFF» для остановки двигателя.**

Двигатель может быть остановлен полностью при повороте переключателя, который оборудован электрическим клапаном остановки, в положение «OFF» (ОТКЛ.), или при повороте рычажка ручного клапана остановки. Поворачивание на «OFF» (ОТКЛ.) ключа, который управляет электрическим клапаном остановки двигателя, останавливает двигатель, если то клапан остановки не был зафиксирован в открытом положении. Если использовать электрический клапан остановки вручную, то поверните кнопку на полный оборот против часовой стрелки для остановки двигателя. См. «Нормальная процедура Пуска». Клапан не может быть снова открыт переключателем до того, как двигатель полностью остановится.

**Предупреждение: Никогда не оставляйте ключ переключателя или кнопку открытой или в положении пуска, если двигатель не работает. Из перегретых баков излишки топлива протекают к цилиндрам, вызывая гидравлическую блокировку.**

### **Немедленно остановите двигатель, если любая его деталь повреждена.**

Практически любые виды нарушений в работе двигателя проявляют себя до того, как деталь повреждается и приводит к выходу из строя всего двигателя. Аварию двигателя можно предотвратить, если операторы будут внимательно следить за признаками нарушений (внезапное падение давления масла, необычные шумы и т. п.) и своевременно останавливать двигатель.

### **Защита от холодной погоды**

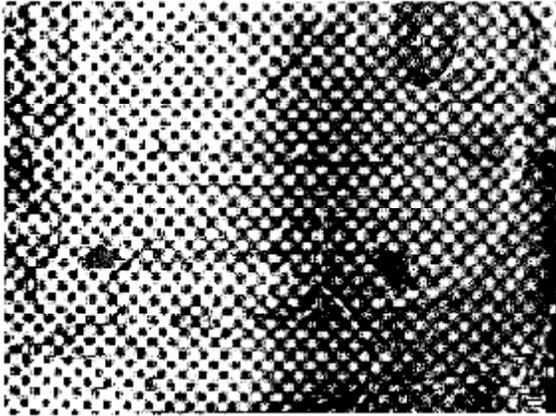


Рис. 1-13 (OM 1010 L) Точки слива системы охлаждения двигателя . NT-855.

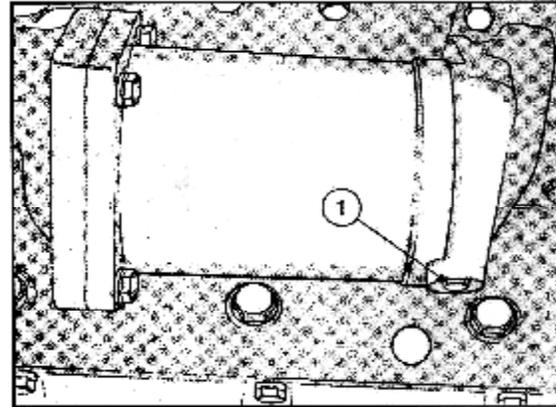


Рис. 1-14 (OM 1012 L) Точки слива системы охлаждения двигателя (со стороны маслоохладителя). VT-903.

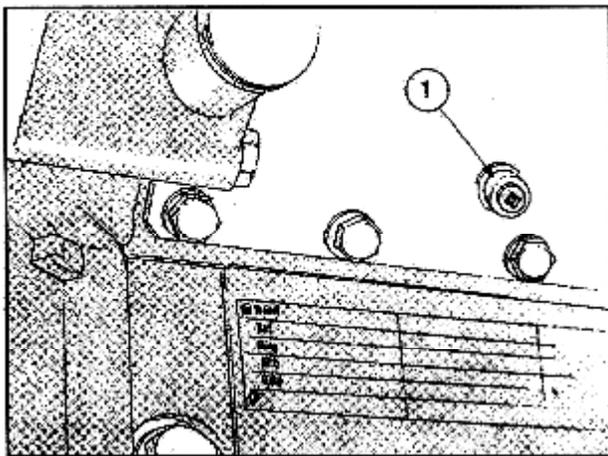


Рис. 1-15 (OM 1013 L) Точки слива системы охлаждения двигателя (с левой стороны блока цилиндров). V/VT-555.

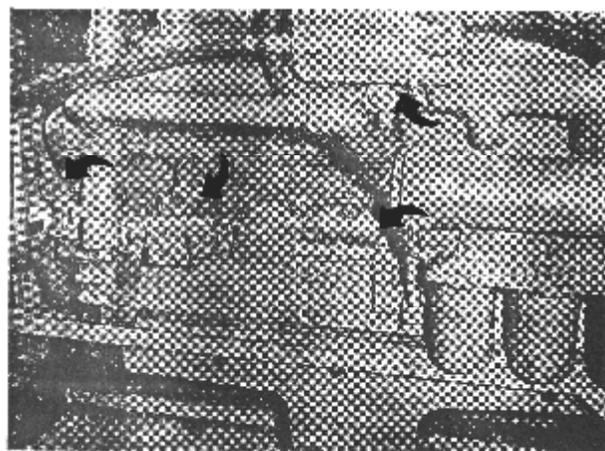


Рис. 1-16 (V 40033) Точки слива системы охлаждения двигателя. V/VT-1710.

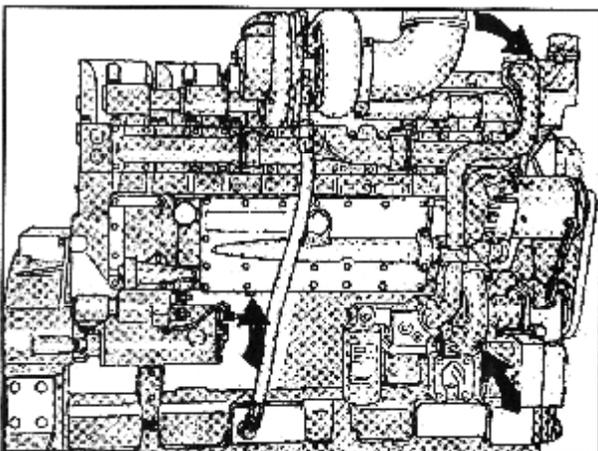


Рис. 1-17 (OM 1009 L) Точки слива системы охлаждения двигателя . КТ/КТА 19.

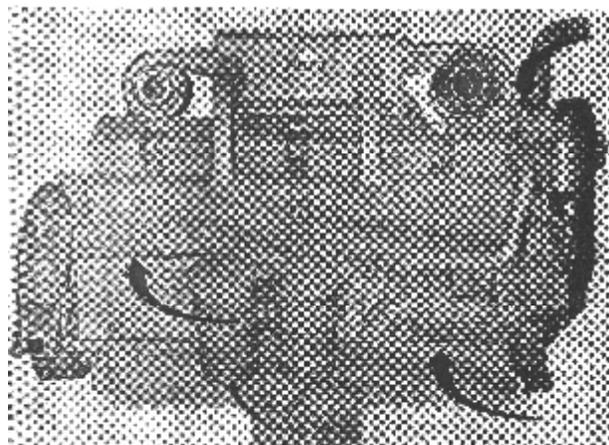


Рис. 1-18 (K 21903) Точки слива системы охлаждения двигателя. КТ(А) 38.

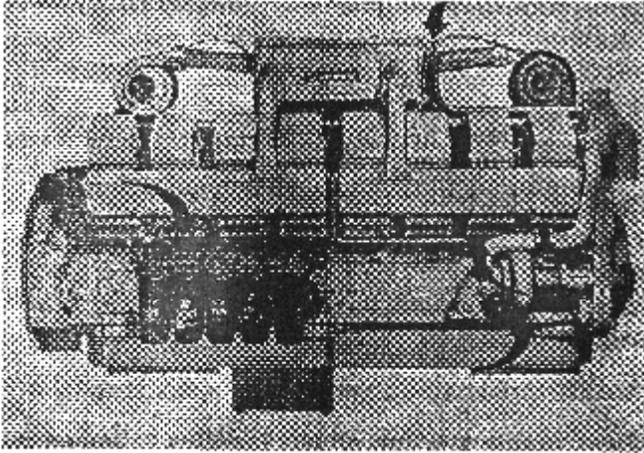


Рис. 1-19 (ОМ 203) Точки слива системы охлаждения двигателя. КТА 50.

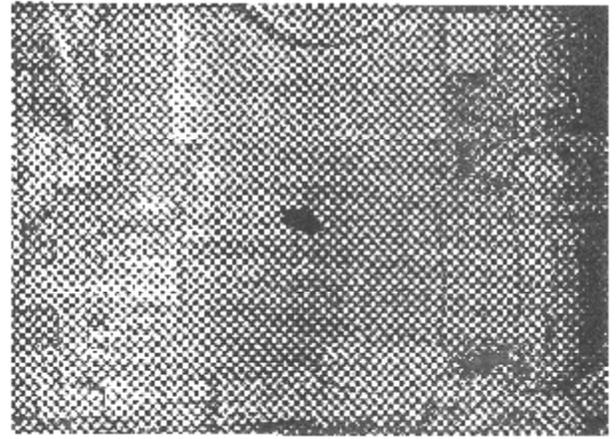


Рис. 1-20 (К 21904) Слив системы охлаждения двух цилиндрового воздушного компрессора.

1. При эксплуатации в холодную погоду применяйте рекомендованный антифриз с антикоррозионными присадками. См. раздел 3.
2. Слейте воду из блоков цилиндров и головки, на всех двигателях, открыв спускные краники и удалив спускные пробки, как показано на рисунках от 1-13 до 1-19. Если на воздушном компрессоре (Рис. 1-20), теплообменнике или других приспособлениях применяется водяное охлаждение, откройте спускной краник и слейте воду. Нарушения при сливе воды из двигателя и его составных частей чреваты серьезными поломками при морозе.
3. Подогреватели погружного типа для воды и масла подходят для двигателей, эксплуатируемых в холодную погоду, и позволяют поддерживать температуру, необходимую для двигателя как при пуске, так и при полной нагрузке.

### **Эксплуатация двигателя в холодную погоду**

Чтобы обеспечить высокий КПД дизеля в условиях эксплуатации при низкой температуре окружающей среды, имеются различные модификации двигателя, оборудования, приемов эксплуатации и технического обслуживания.

Чем ниже температура, тем большее количество модификаций требуется, к тому же эти двигатели должны работать при этом и в условиях теплого климата без значительных изменений.

Три основных направления модификации двигателя:

1. Приемлемые показатели пуска при наличии системы надёжного прогрева двигателя и его оборудования.
2. Блок или установка, по возможности независимые от внешних воздействий.
3. Модификации, которые поддерживают приемлемые температуры при минимуме вмешательства и техническом обслуживании.

Если приемлемая температура двигателя не поддерживается, то результатом будут повышенные расходы по техническому обслуживанию, обусловленные старением оборудования двигателя, низким КПД и образованием чрезмерного количества нагара и других отложений.

Два главных общих требования сопряжены с перестройкой оборудования для эксплуатации в условиях низких температур, это «Переход на зимние условия» и «Арктические требования».

Переход на зимние условия как при пуске так и при эксплуатации в условиях возможно низкой температуры охватывает следующие требования:

1. Применение соответствующих материалов.
2. Надлежащая смазка, низкотемпературные смазочные материалы.
3. Защита от холодного воздуха. Температура для металла не имеет особого значения, но потери тепла в сравнение с нормой заметны.
4. Топливо, предназначенное для низких температур.
5. Подогрев двигателя и его составных частей обеспечивает пуск при температуре ниже  $-32^{\circ}\text{C}$ .
6. Задействован надлежащий источник подогрева.
7. Электрооборудование предназначено для работы в условиях указанных низких температур.

Арктические технические условия требуют от применяемого материала и составных частей возможности эксплуатации двигателя при чрезмерно низкой температуре  $-54^{\circ}\text{C}$ . Контакт с компанией Cummins или с изготовителем оборудования для применения в специальных условиях обязателен.

Для получения соответствующей информации по эксплуатации в условиях холода имеется Бюллетень №3379009 «Эксплуатация двигателя при холодной погоде».

**Предупреждение: Антифриз «Anti-Leak» не рекомендуется для применения в двигателях Cummins так как хотя этот антифриз химически совместим с охлаждающей жидкостью, компонент «anti-leak» может забить фильтры охладителя и вывести их из строя.**

## **Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание является ключом для снижения расходов на эксплуатацию. Техническое обслуживание дизельного двигателя с требуемой предписанной регулярностью повышает КПД.

## **График технического обслуживания**

Предупредительное техническое обслуживание является наиболее лёгким и наименее затратным типом технического обслуживания

## **Зависимость графика технического обслуживания от условий эксплуатации двигателя**

Фактические условия эксплуатации двигателей определяют график технического обслуживания. Предполагаемый список проверок на последующей странице обозначает собственно проверки, которые могут быть более частыми в условиях большей запылённости или при других специфических условиях.

## **Применение предполагаемого списка проверок**

Список проверок при техническом обслуживании принимается как руководство до тех пор, пока не накопился соответствующий опыт, основанный на изучении специфики эксплуатации.

Детальный перечень проверок рассчитан на все периоды проверок; основанием графика проверок является учёт моточасов или календарного времени.

## **Хранение двигателя**

Если двигатель не эксплуатируется и его применение в ближайшем будущем не намечается, то необходимо предпринять специальные меры по предупреждению ржавчины.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО ГРАФИКУ

## График I, График II

Представленные графики технического обслуживания предназначены для использования на резервных электроагрегатах или на постоянно длительно работающих.

График I применяется для агрегатов длительного применения - вместо электропитания, поставляемого энергосистемами. Перемежающиеся перегрузки при этом – обычное дело.

График II применяется для резервных агрегатов. Резервные электроагрегаты предназначены для обеспечения электропитанием в случае перебоев или отключений в обычном электроснабжении. Отсутствие перегрузок по мощности обычно в этих случаях. При этом можно достаточно долго проводить обслуживание до следующей аварийной ситуации.

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОГО ПЕРЕЧНЯ ГРАФИКА ПРОВЕРОК.

Обычно характер эксплуатации двигателя влияет на график технического обслуживания. Предлагаемый перечень проверок на следующей странице определяет реальные проверки. Но они могут проводиться чаще при работе двигателя в условиях запыленности или других специфических условиях.

График технического обслуживания должен соответствовать условиям эксплуатации.

## РЕЗЕРВНЫЕ ЭЛЕКТРОАГРЕГАТЫ CUMMINS

Резервные электроагрегаты Cummins требуют для пуска и подключения к линии 10 секунд или менее.

Эти машины могут быть оборудованы подогревателями, способными поддерживать температуру охлаждающей жидкости минимум на 38<sup>0</sup>С.

Двигатели, работающие при температуре окружающего воздуха менее 21<sup>0</sup>С, должны также быть оборудованы подогревателем масла. Если применяется подогреватель, погружаемый в масло, максимальная температура поверхности подогревателя при контакте с маслом должна быть ниже 149<sup>0</sup>С для минимизации оседания твердого углерода на поверхности нагревательного элемента подогревателя.

Рекомендуемая мощность в ваттах для подогревателя, если блок защищен от окружающей среды или отгорожен, представлена в бюллетене № 3379009, в разделе 7 сборника.

Резервные агрегаты должны отработать один раз в неделю минимум на 25 % от мощности номинальной нагрузки не менее тридцати минут. В течение этого испытания двигатель должен достичь нормальной температуры эксплуатации.

## **ПОСТОЯННО РАБОТАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОАГРЕГАТЫ CUMMINS**

Постоянно работающие электроагрегаты должны быть оборудованы устройствами холодного пуска. Процедуры технического обслуживания для этих устройств отражены в разделе сезонного технического обслуживания.

## Техническое обслуживание при применении в электроагрегатах постоянной эксплуатации

### Проверки А В С D

Системы двигателя			ежедневно	6 мес. (250 моточасов)	1 год (1500 моточасов)	2 года (4500 моточасов)	Ежегодно
			А	В	С	D	
<b>Смазки</b>	Проверка:	- На подтекание	•	•	•	•	•
		- Работа подогревателя масла					•
		- Уровень масла в двигателе	•	•	•	•	•
	Замена:	- Гидравлический регулятор уровня масла	•	•	•	•	•
		- Основной фильтр		•	•	•	•
		- Шунтирующий (выключаемый) фильтр		•	•	•	•
		- Масло в двигателе		•	•	•	•
		- Масло в гидравлическом регуляторе		•	•	•	•
<b>Охлаждения</b>	Проверка:	- На подтекание	•	•	•	•	•
		- На засорение радиаторного воздуха	•	•	•	•	•
		- Работа подогревателя охлаждающей жидкости					•
		- Шланги и соединения	•	•	•	•	•
	Замена:	- Уровень охлаждающей жидкости	•	•	•	•	•
		- Концентрация антифриза и волокон		•	•	•	•
		- Состояние и натяжение ремней	•	•	•	•	•
		- Втулка вентилятора, приводной шкив, водяной насос		•	•	•	•
		- Цинковая анодированная пробка теплообменника					•
		- Тканевый водяной фильтр		•	•	•	•
		- Система охлаждения					•
<b>Впуск воздуха</b>	Проверка:	- На протечки	•	•	•	•	•
		- На засорение воздухоочистителя	•	•	•	•	•
		- Арматура и соединения		•	•	•	•
	Очистка:	- Сапун картера		•	•	•	•
		- Или замена элементов воздухоочистителя		•	•	•	•
<b>Топливная система</b>	Проверка:	- На подтекание	•	•	•	•	•
		- Тяга регулятора		•	•	•	•

		– Топливопроводы и соединения		•	•	•	•
	Спустить:	– Осадки из баков	•	•	•	•	•
	Замена:	– Топливный фильтр		•	•	•	•
	Очистка:	– Топливный вентиль бака		•	•	•	•
		– И градуировка форсунок				•	
		– и/или градуировка топливного насоса				•	
		– Регулировка форсунок и клапанов			•	•	
<b>Выхлопная система</b>	Проверка:	– На протечки	•	•	•	•	•
		– На засорение труб			•	•	
	Очистка:	– Колеса турбокомпрессора и диффузора				•	
	Проверка:	– Зазоры подшипников турбонаддува				•	
		– Затяжка крепление труб и винтов крышки турбокомпрессора			•	•	
<b>Сопряжение двигателя</b>	Проверка:	– На необычную вибрацию	•	•	•	•	•
		– Амортизатор вибрации				•	
		– Биение конца коленвала				•	
		– Прочность затяжки				•	
	Очистка:	– Двигателя					•
<b>Электрика</b>	Густая смазка:	– Подшипники блока привода вентилятора	•	•	•	•	•
	Проверка:	– Система зарядки аккумулятора					•
		– Уровень электролита					
		– Плотность электролита		•	•	•	•
		– Запальная свеча					•
	– И блока магнето			•	•		
	– Управление системой тревоги безопасности			•	•		
<b>Главный генератор</b>	Проверка:	– Загрязнение входа и выхода воздуха	•	•	•	•	•
		– Провода и электрические соединения	•	•	•	•	•
		– Эксплуатация подогревающих накладок генератора					•
	Густая смазка:	– Подшипник			•	•	
	Очистка:	– Генератор					•
<b>Коммутирующие</b>	Проверка:	– Кабели распределения питания и соединения	•	•	•	•	•
		– Главный рубильник			•	•	

устройства	– Передающий переключатель			•	•	
<b>Процедуры при эксплуатации</b>	Проводится: проверка при различных нагрузках					•

## Техническое обслуживание резервных электроагрегатов

		Проверки							
		А		В					
		ежедневно	Еженедельно	Ежемесячно	Ежемесячно (200 моточасов)	Ежегодно			
<b>Системы двигателя</b>	<b>Смазки</b>	Проверка:	- На подтекание	•	•	•	•	•	
			- Работа подогревателя масла	•	•	•	•	•	
			- Уровень масла в двигателе		•	•	•	•	
			- Гидравлический регулятор уровня масла		•	•	•	•	
	Замена:	- Основной фильтр				•	•		
		- Шунтирующий (выключаемый) фильтр				•	•		
		- Масло в двигателе				•	•		
		- Гидравлический регулятор масла				•	•		
		<b>Охлаждения</b>	Проверка:	- На протечку	•	•	•	•	•
				- На засорение радиаторного воздуха				•	•
- Работа подогревателя охлаждающей жидкости	•			•	•	•	•		
- Шланги и соединения					•	•	•		
- Уровень охлаждающей жидкости				•	•	•	•		
- Концентрация антифриза и волокон					•	•	•		
- Состояние ремней и их натяжение					•	•	•		
- Втулка вентилятора, приводной шкив, водяной насос							•		
Замена:	- Оцинкованные пробки теплообменника				•	•			
	- Рабочие жалюзи мотора			•	•	•			
Очистка:	- Тканевый водяной фильтр				•	•			
	- Система охлаждения					•			
<b>Впуск воздуха</b>	Проверка:	- На протечку			•	•	•		
		- На засорение воздухоочистителя		•	•	•	•		
		- Арматура и соединения				•	•		
	Очистка:	- Сапун картера				•	•		
		- Или замена элементов воздухоочистителя				•	•		
<b>Топливная система</b>	Проверка:	- На подтекание	•	•	•	•	•		
		- Уровень топлива			•	•	•		

		- Тяга регулятора				•	•
		- Топливопроводы и соединения				•	•
		- Подкачивающий топливный насос			•	•	•
	Спустить:	- Осадки из баков				•	•
	Замена:	- Топливные фильтры				•	•
		- Топливный вентиль бака					•
<b>Выхлоп</b>	Проверка:	- На протечку			•	•	•
		- На засорённость выхлопа			•	•	•
	Спустить:	- Осадки конденсата			•	•	•
	Подтянуть:	- Крепление труб и винт крышки турбины					•
<b>Электрика</b>	Проверка:	- Система зарядки аккумуляторов		•	•	•	•
		- Уровень электролита и плотность			•	•	•
		- Управление системой тревоги и безопасности				•	•
<b>Сопряжение двигателя</b>	Проверка:	- На необычную вибрацию		•	•	•	•
		- Надёжность креплений при сборе			•	•	•
	Очистка:	- Двигателя				•	•
<b>Главный генератор</b>	Проверка:	- Загрязнение входа и выхода воздуха		•	•	•	•
		- Обмотки и электрические соединения					•
		- Работа главного рубильника					•
	Густая смазка:	- Подшипник					•
	Очистка:	- Генератор				•	•
<b>Коммутирующие устройства</b>	Проверка:	- Автоматика пускового переключателя	•	•	•	•	•
		- Приборное оборудование на щитке управления					•
		- Распределение питания и соединения				•	•
		- Главный рубильник				•	•
		- Рубильник подключения				•	•
<b>Процедуры при эксплуатации</b>	Выполнить	- Проверка нагрузок при эксплуатации		•	•	•	•
		- Проверка набора нагрузок генератора					•
	Проверка:	- Наличие инструмента для обслуживания			•	•	•

## "А" ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ/ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Отчет по техническому обслуживанию состоит из следующих позиций:

1. Низкое давление смазочного масла
2. Пониженная мощность
3. Ненормальная температура воды и масла
4. Необычные шумы в двигателе
5. Густой дым
6. Чрезмерное потребление охлаждающей жидкости, топлива или смазочного масла.
7. Подтекание топлива, охлаждающей жидкости или смазочного масла.

### ПРОВЕРКА ДВИГАТЕЛЯ

#### Проверка уровня масла в двигателе

**Примечание:** Собственно маслоштоки имеют две маркировки, соответствующие низкому и высокому уровню: маркировки статики масла на одной стороне, маркировки при работе двигателя на холостом ходу на другой стороне.

1. Проверьте уровень масла маслоштоком в отверстии, расположенном на двигателе. Рис.2-1. Уровень масла нужно проверять только примерно через 15 минут после остановки двигателя.

**Предупреждение:** Никогда не эксплуатируйте двигатель с уровнем масла ниже отметки "L" или выше отметки "H".

2. Используйте масло надлежащего качества и марки, предназначенной для двигателя. См. раздел 3

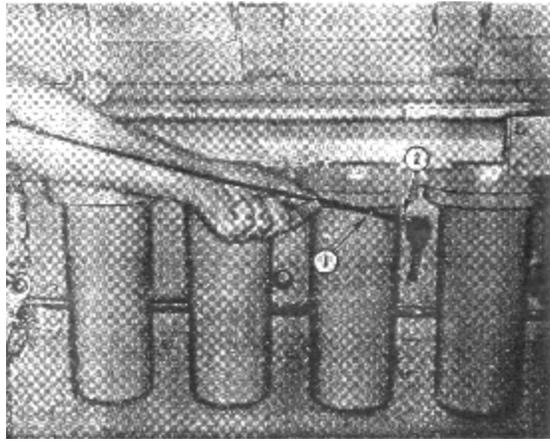


Рис. 2-1 (K21901) Проверка уровня масла

## **ПРОВЕРКА УРОВНЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ В ДВИГАТЕЛЕ.**

Поддерживайте наполнение охлаждающей системы на рабочем уровне. Ежедневно проверяйте уровень охлаждающей жидкости или при каждой заправке топлива. Исследуйте причину отсутствия охлаждения. Проверьте уровень охлаждающей жидкости, только когда система остыла.

## **СЛИВАЙТЕ ОСАДОК ИЗ ТОПЛИВНОГО БАКА**

Откройте спускной кран или пробку на топливном баке и спустите примерно 1 чашку топлива для удаления воды и осадков. Закройте спускной кран или пробку.

## **ВОДООТДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТР**

Нагретое возвращаемое топливо от форсунок нагревает топливо в расходном баке. При холодной погоде и низком уровне топлива верхняя часть топлива в баке не нагревается настолько, чтобы увеличить конденсацию. В теплую погоду и бак, и топливо нагреты. А ночью, несмотря на это, холодный воздух понижает температуру бака намного ниже температуры топлива. Это увеличивает конденсацию.

## **СПУСК ВОДЫ И ОСАДКОВ ИЗ ТОПЛИВНОГО ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ**

1. Остановите двигатель. Расположение фильтра в топливной системе (вакуумная сторона насоса) делает невозможным спуск воды до тех пор, пока двигатель не остановлен.
2. Спускной клапан открывать только вручную, см. рис. 2-2



Рис. 2-2 (MO21007) Спускной клапан фильтра тонкой очистки топлива.

3. Откройте спускной клапан поворотом винта клапана против часовой стрелки приблизительно на полтора-два оборота до тех пор, пока при сливе из отстойника фильтра не сольется вода и не польется чистое топливо. Не превышайте объема отстойника по табл. 2-1

**Примечание:** Если вода заполнила объем отстойника фильтра, оператору рекомендуется следующее: 1) закрыть клапан, прокрутить двигатель до равномерной работы на холостом ходу, и повторить процедуры спуска; 2) снять фильтр тонкой очистки с монтажной головки, полностью спустить все примеси и повторить сборку в соответствии с инструкцией по установке нового фильтра.

4. Закройте спускной клапан поворотом винта клапана по часовой стрелке приблизительно на полтора-два оборота

**Предупреждение: Не перетягивать!**

Фирма Cummins рекомендует водоотделительный фильтр проверять и сливать ежедневно.

Табл. 2-1 Объем отстойника фильтра тонкой очистки /резервуара

Фильтр тонкой очистки	Унции	Миллиметры	Время спуска
FS-1212	8	240	20 сек
FS-1216	15	440	35 сек
FS-1222	6	180	15 сек

## ПРОВЕРКА РЕМНЕЙ

Визуально определите, нет ли провисания. Если проскальзывание заметно, отрегулируйте следующим образом:

Возьмите калибрующее приспособление, Рис 2-3 и Рис 2-4 проверьте и/или отрегулируйте натяжение ремней по табл. 2-2

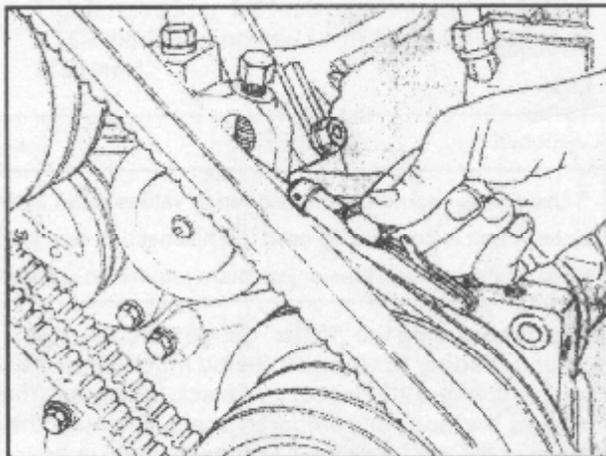


Рис. 2-3 (OM1014L) Проверка натяжения ремней калибратором Крикит

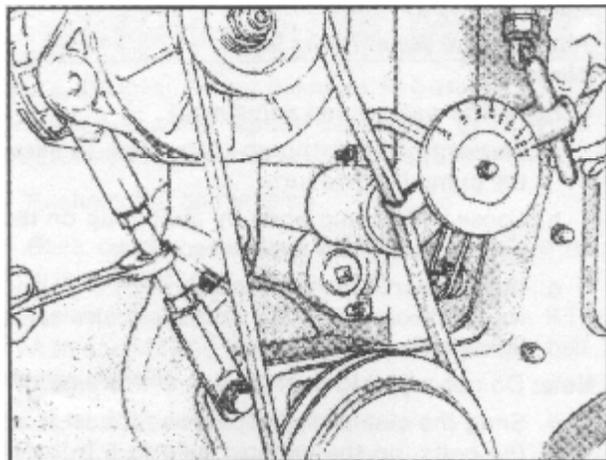


Рис. 2-4 (OM1015L) Регулировка натяжения ремня с помощью ST-1293

Табл. 2-2 Натяжение ремня (фунты)

Ширина ремня в дюймах	Прибор регулировки натяжения	Натяжение нового ремня (минимум- максимум)	* натяжение б/у ремня * если меньше минимального натяжения, подтяните до максимального натяжения Минимум-Максимум
380	ST-1274	140-150	60-100
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
Класс К 5-слойный V-образный	ST-1293	125-135	60-100
Класс К 10-слойный V-образный	N/A	250-260	140-200
Класс L 16-слойный V-образный	3376344	450-500	300-400

\* Ремни должны быть натянуты до значений, приведенных в этой таблице

**Примечание:** Ремень считается б/у, если он был в эксплуатации минимум 10 минут

**Примечание:** Неиспользованные ремни с самонатяжением не требуют регулировки или проверки натяжения.

## РЕМНИ ВОДЯНОГО НАСОСА ДВИГАТЕЛЯ (БЕЗ НАТЯЖНОГО ШКИВА)

### 1. Регулировка эксцентрикового водяного насоса

а) Освободить кольцо хомута водяного насоса, чтобы можно было повернуть корпус насоса.

в) Освободить корпус насоса, сняв ремни со шкивов. Потребуется резкий рывок.

с) Вставить рычаг в пазы корпуса водяного насоса и повернуть корпус насоса против часовой стрелки для натяжения ремней.

**Примечание:** Не устанавливайте пока максимальное натяжение.

- d) Сдвиньте хомут как можно дальше от ремня со стороны выхлопной системы. snug
- e) Накиньте два хомута выше и ниже первого.
- f) Произведите окончательное натяжение ремня, попеременно подтягивая болты.

2. Регулировка отдельных водяных насосов, только на двигателе V-903

- a) Снять винты, соединяющие ролики шкива насоса

**Примечание:** тщательно прочистите резьбу винта и отверстий в роликах во избежание повреждения при последующей сборке.

- v) Внешняя половина шкива навинчивается на внутреннюю втулку.
- c) Прокрутите двигатель, чтобы ремень снялся наружу при провороте внешней половины.
- d) Отрегулируйте натяжение, как указано в табл. 2-2.
- e) Поверните внешнюю втулку до выравнивания отверстий под винты.
- f) Затягивайте винты попеременно и постепенно. Окончательное натяжение:  
винт 5/16-18, 14-16 Н.м  
винт 3/8-16, 23-26) Н.м)
- g), проверните двигатель на один или два оборота для посадки ремня на место.
- h) Перепроверьте натяжение ремня

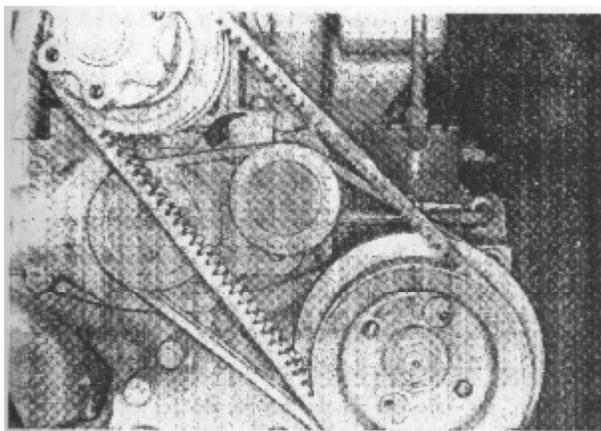


Рис. 2-5 (N11974) водяной насос – с натяжным шкивом

## РЕМНИ ВОДЯНОГО НАСОСА ДВИГАТЕЛЯ С НАТЯЖНЫМ ШКИВОМ

1. Освободить винты и стопорные шайбы или контргайки, крепящие натяжной шкив к кронштейну или водяному насосу. Рис. 2-5
2. Применяя рычаг для съема (NTA) или регулирующий винт (FFC), отрегулируйте натяжной шкив по прибору. См. Табл. 2-2

3. Закрепите натяжной шкив или кронштейн затягиванием контргайки или винтов.

**Примечание:** Самозатягивающийся шкив с ремнем V1710 для привода водяных насосов не требует регулировки или проверки натяжения ремней.

## РЕМНИ ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

1. Освободите большую контргайку на валу вентилятора или винты, крепящие вал ступицы вентилятора на кронштейне. После этого вал снимется.
2. Поверните регулирующий винт для увеличения натяжения ремня.
3. Затяните стопорную гайку или винт до тех пор, пока ступица вентилятора не закрепится. Выровняйте положение ступицы и вала винтом.

**Предупреждение:** Не регулируйте полное натяжение регулировочным винтом, т.к. в результате будет перетяжка.

4. Натяжение ремня должно соответствовать значениям по табл. 2-2.
5. Затяните стопорную гайку двигателя NH/NT с усилием 542-610 Н.м; затем отверните на пол-оборота. Затяните 4 полудюймовых винта. Рис. 2-6, двигатели NTC-350FFC - 101 - 115 Н.м.

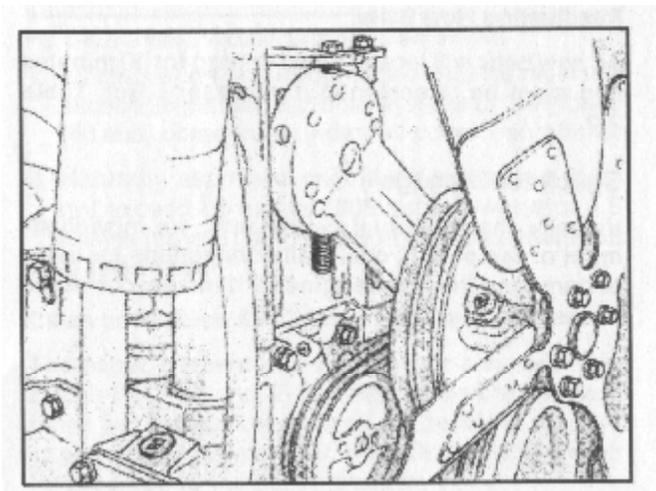


Рис. 2-6 (ОМ10161) Установка ступицы вентилятора NTC-350 FFC

На двигателях V- 903 винты крышки затягивайте до 102 Н.м или отдельно гайку до 610 Н.м.

6. Перепроверьте натяжение ремня.
7. Отверните регулировочный винт на пол-оборота, чтобы упредить поломку.

**Примечание:** Самозатягивающийся ремень натяжного шкива о на КТ/КТА38 и КТА50, вращающий вентилятор, не требует проверки натяжения.

## **РЕМНИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Натяжение ремня должно быть таким, как указано в табл. 2-2, и измеряется специальным приспособлением.

### **УСТАНОВКА РЕМНЕЙ**

Если ремни выглядят изношенными или обтрепанными, заменяйте их в следующей последовательности:

1. Не накручивайте ремень на шкив и никогда не применяйте рычага или инструментов, таких, как отвертка. Применение подобных методов может привести к повреждению ремней.
2. Меняйте ремни всегда в комплекте. Разница в толщине ремней в комплекте не должна быть более 1,6 мм.
3. Несоосность шкивов не должна превышать 1,6 мм на каждые 30 см.
4. Ремни не должны достигать дна пазов шкива и не должны выступать над пазами выше 2,4 мм, или более чем на 0,8 мм быть заглубленными в пазу.
5. Не допускайте трения ремней о близ расположенные детали.
6. Отрегулируйте требуемое натяжение ремней.

### **ПЕРЕРЕГУЛИРОВКА НОВЫХ РЕМНЕЙ**

Все новые ремни после 10-минутной обкатки ослабнут и может потребоваться их перерегулировка. См. табл. 2-2

### **ПРОВЕРКА НА ПОВРЕЖДЕНИЕ**

Визуально проверьте топливную и другие системы на разрегулировку или повреждение; проверьте все соединения на подтекание или повреждения, проверьте двигатель на повреждение; исправьте при необходимости.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ А. ЕЖЕНЕДЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ.

### ПОВТОРИТЬ ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ ПРОВЕРИТЬ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ ОЧИСТИТЬ ПРЕДОЧИСТИТЕЛЬ И ПЫЛЕСБОРНИК

При особо пыльных условиях работы необходимо применять воздушный предочиститель. Очищайте предочиститель и пылесборники воздухоочистителя вытряхиванием ежедневно или чаще, в зависимости от условий эксплуатации.

### ПРОВЕРКА ПОМЕХ В СИСТЕМЕ ВОЗДУХОЗАБОРА МЕХАНИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР

Механический индикатор предназначен для индикации чрезмерного загрязнения в воздухоочистителях сухого типа. Это приспособление может быть установлено на выходе воздухоочистителя или на инструментальной панели. Красный флажок (1, рис. 2-7) в окошечке с градуировкой медленно поднимается при заполнении пылевого картриджа. После замены картриджа восстановите датчик, нажимая кнопку RESET (2)

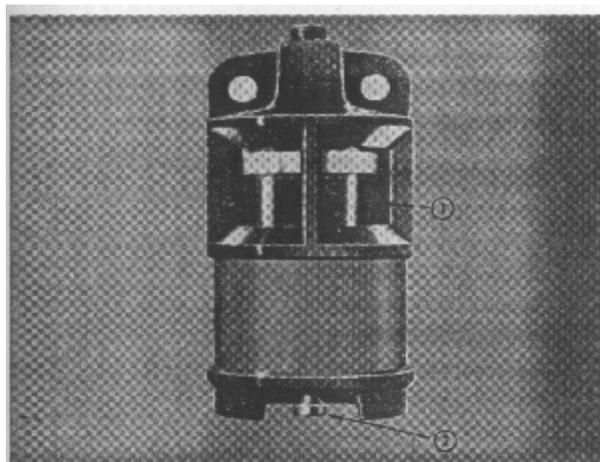


Рис.2-7 (CGS-20) Датчик помех всасыванию воздуха.

**Примечание:** Не снимайте войлочную шайбу с датчика. Она нужна для поглощения влаги.

## ВАКУУМНЫЙ ИНДИКАТОР

Вакуумные переключатели рис. 2-8 применяются для того, чтобы включать предупреждающий сигнал на панели управления.

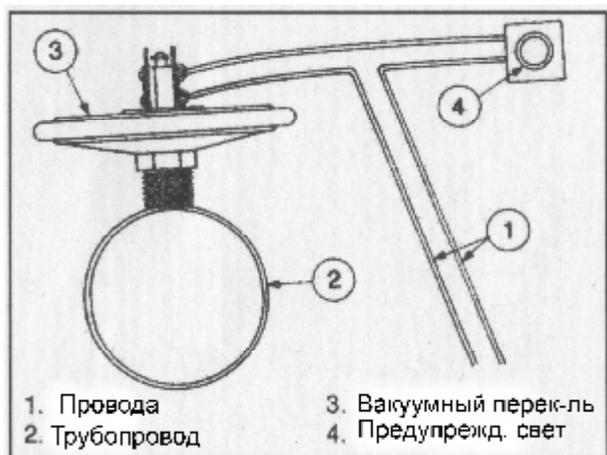


Рис. 2-8 Вакуумный переключатель для проверки впуска воздуха.

1. Помехи всасывания воздуха у двигателей с турбонаддувом не должны превышать 636 мм водного или 46 мм ртутного столба на полной мощности.
2. Помехи всасывания воздуха у двигателей без наддува не должны превышать 508 мм водного или 38 мм ртутного столба на номинальной скорости.

## ОЧИСТКА ИЛИ ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ

Бумажный элемент в воздухоочистителе сухого типа, рисунки 2-9; 2-10; 2-11 и 2-12, должен чиститься своевременно с применением сжатого воздуха для удаления загрязнений давлением приблизительно 207кПа.

Элементы, которые были очищены несколько раз, в конце концов засорятся полностью и воздух, подающийся в двигатель, будет загрязненным. После очистки проверьте загрязненность, как описано ранее, и смените элемент при необходимости.

Для смены элемента:

1. Открутите гайку - барашек (1 Рис.2-9), крепящую основание кожуха (2) к корпусу очистителя (3). Снимите основание кожуха.

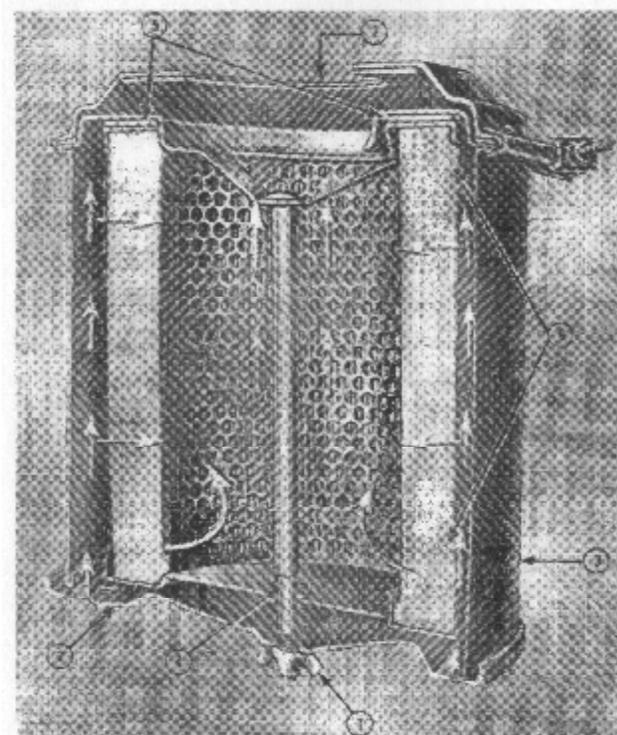


Рис.2-9 (ОМ 1028L) воздухоочиститель сухого типа

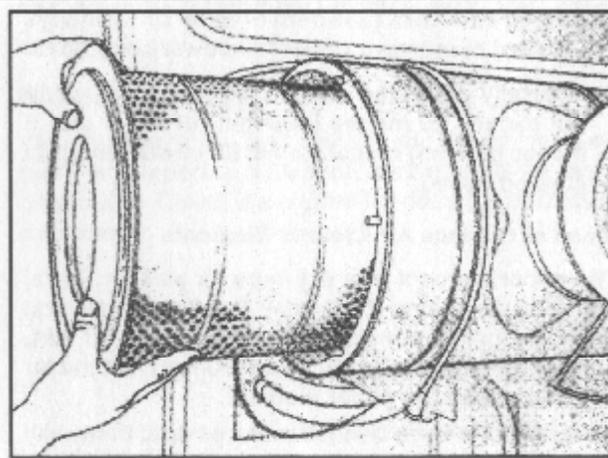


Рис. 2-10 (ОМ1031 L) Замена элемента воздухоочистителя

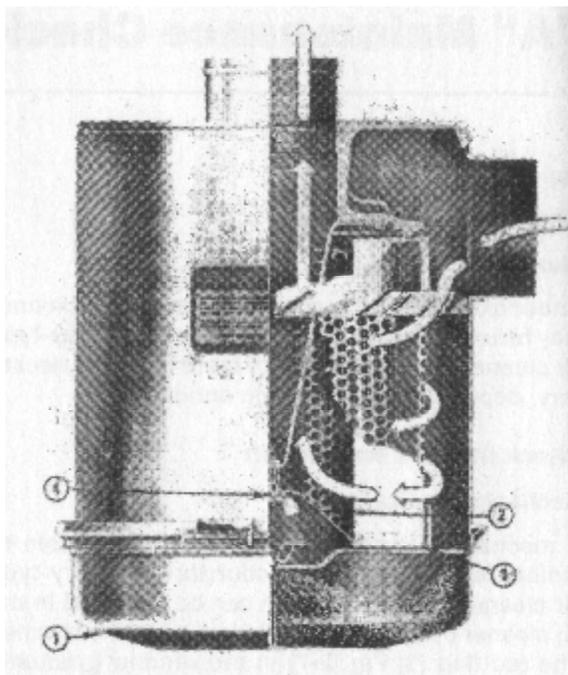


Рис. 2-11(OM1029L) Воздухоочиститель для тяжелого режима работы.

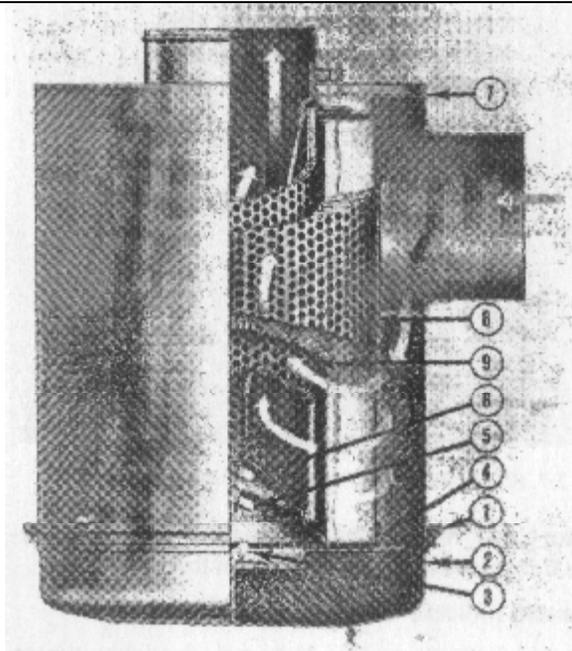


Рис. 2-12 (OM1030L) Воздухоочиститель для тяжелого режима работы с двойным элементом.

## **ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ ДЛЯ ТЯЖЕЛОГО РЕЖИМА РАБОТЫ СУХОГО ТИПА**

Воздухоочиститель для тяжелого режима работы (одиночный и сдвоенного типа) сочетает в себе центрифугу и фильтр. Рис.2-11 и 2-12. Очистка производится на входе воздуха в двигатель.

Перед разборкой уберите пыль с кожуха и верхней части воздухоочистителя.

1. Отвинтить барашковый болт, снять ленту с пылевого поддона (1, рис 2-11), (2, рис 2-12).
2. Отвинтить гайку – барашек (2, рис 2-11 и 3 рис. 2-12), снять пылевой щиток (3, рис.2-11), (4 рис.2-11). Очистить поддон и щиток.
3. Отвинтить гайку – барашек (2, рис 2-11), (5, рис. 2-12), крепящую первичный элемент воздухоочистителя (6, рис.2-12) в корпусе воздухоочистителя, проверьте резиновую уплотнительную шайбу под гайку – барашек (4, рис. 2-11), (5, рис.2-12).
4. Продуйте элемент со стороны подачи чистого воздуха при давлении не выше 207 кПа.
5. Осмотрите элемент после очистки.
6. Вставьте новый или очищенный первичный элемент
7. Поставьте уплотнительную шайбу на место под гайкой – барашком перед затяжкой.
8. Соберите снова пылевой щиток и пылевой поддон, поставьте в корпус воздухоочистителя и закрепите лентой.
9. На двойном элементе очистителя типа Cyclorac:
  - a. Проверьте датчик загрязнения воздуха; если воздуховод значительно загрязнен, отвинтите гайку – барашек (8 .рис 2-12) и замените элемент 9.
  - b. Соберите воздухоочиститель, как описано выше в пп.8 и 9.

### **ПАТРОННЫЙ ТИП ЭЛЕМЕНТА ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ (КАРТРИДЖ)**

1. Отвинтите гайку – барашек (4, рис. 2-13 или 2-14) на корпусе воздухоочистителя (5), снимите панель предочистителя с пылесборником (1). Снимите панель предварительной очистки (2) оборудованной всасывающим устройством, сняв U – образный болт.
2. Снимите пылевой картридж Ramic (3), поочередно ослабляя его крепление по четырем углам.

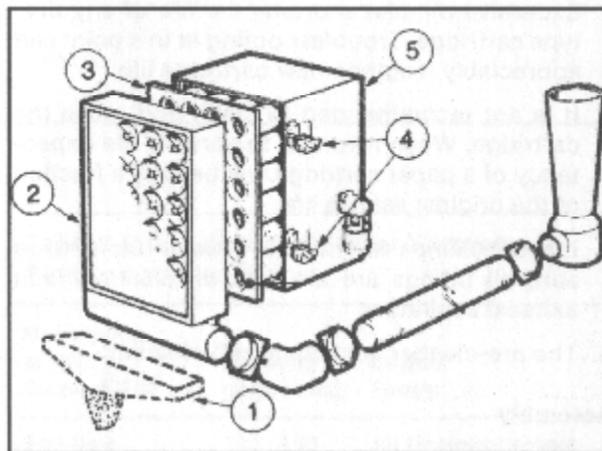


Рис.2-13 (№ 21026) Воздухоочиститель патронного типа (двухступенчатый)

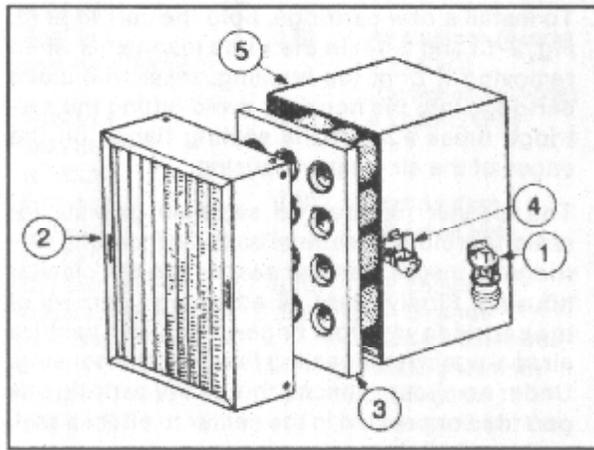


Рис. 2-14 (V11009) воздухоочиститель патронного типа (одноступенчатый).

У особо мощных картриджей, возможно, понадобится нарушить изоляцию по кромкам. После этого вытяните картридж на себя и слегка вверх.

## ОЧИСТКА И ПРОВЕРКА

1. Очистить снятый предочиститель от сажи, копоти, пленки масла и всего другого, что прилипло при открывании. Убрать пыль или грязь с нижней части предочистителя и вытяжных трубок. Проверьте внутренность корпуса воздухоочистителя на наличие посторонних материалов.
2. Проверьте, есть ли загрязнения картриджа копотью или маслом. Если копоть внутри трубок Ramic, то проверьте на утечки выхлопную систему двигателя, отдачу всасываемого воздуха и выхлопа на другое оборудование. Если в картридже имеется "замасливание", проверьте на просачивание дыма из сапуна картера. Чрезмерное задымление сокращает жизнь любого картриджа сухого типа.
3. Не рекомендуется чистить и повторно использовать картридж
4. Проверьте хомуты и гибкие шланги, а также всю арматуру, крепление воздухоочистителя на всасывающие трубки.
5. Пылеуловитель предочистителя - самоочищаемый.

## СБОРКА

1. Проверьте перед установкой новый картридж фильтра.

2. Вставляя новый картридж, держите его (3 рис.2-13 и 2-14) в таком же положении, как и когда вынимаете из корпуса. Вставьте чистый картридж в корпус; избегайте ударов трубок картриджа, а также уплотнительного фланца о кромки корпуса воздухоочистителя.
3. Аккуратно прижмите все кромки и углы картриджа пальцами для уплотнения; ни в коем случае картридж нельзя вбивать или запрессовывать по центру.
4. Замените панель предочистителя (2) и затяните гайки – барашка (4) вручную, при окончательной затяжке проверните на  $\frac{1}{2}$  -2 оборота разводным ключом. Не перетягивайте. Затяните U - образный болт.
5. . Особенно не допускайте блокировки переднего торца предочистителя.

## **ЗАМЕНА МАСЛА МАСЛЯНОЙ БАНИ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ**

До того, как уровень грязи достигнет 12,7 мм в высоту, снимите масляный колпачок с очистителя. Удалите масло и промойте колпачок в чистом сольвенте/растворителе или солярке.

**Примечание:** Замена масла в равной степени важна во влажную погоду, зимние месяцы и при запыленности.

Наполните масляный колпачок до обозначенного уровня покапельно по стенке чистым свежим маслом того же сорта, что в картере, и соберите очиститель. В холодную погоду желательно применять более легкие сорта. В масляной бани воздухоочистителя можно применять минеральное масло, не пенообразующее моющее средство или не пенящийся растворитель.

**Предупреждение:** Никогда не применяйте грязное или использованное масло.

## **ПРОДУВКА ВОЗДУШНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ**

В холодную погоду на стенках воздушного резервуара может образоваться конденсат, который может замерзнуть и повредить воздухопроводы. Сливайте воду из воздухопроводов высокого давления.

## **ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА ДВИГАТЕЛЯ**

Если применяется передняя подвеска/опора двигателя, то её необходимо смазывать густой смазкой согласно условиям, приведенным в разделе 3.

## ПРОВЕРКА "В"

При каждой проверке «В» при техническом обслуживании проводятся все проверки «А».

### ИНТЕРВАЛЫ СМЕНЫ СМАЗОЧНОГО МАСЛА

**Примечание:** Если смазочное масло сливалось из картера при ремонте двигателя, то нужно применять новое масло. Никогда не применяйте масло после того, как оно было спущено из масляного картера.

Во время проверки "В" рекомендуется смена полнопроточного и шунтирующего фильтра.

Общая емкость системы смазки в галлонах США может быть определена измерением объема смазочного масла в картере и объемов полнопроточного и шунтирующего фильтра. Весь объем системы смазки округляется до ближайшего значения в галлонах США. В таблице 2-2 представлены объемы элементов полнопроточного и шунтирующего фильтра.

### МЕТОД ТАБЛИЦ

**1 галлон США = 3,785 л**

Табл. 2-3      Элементы фильтра смазочного масла  
Стандартные применения

Описание элемента фильтра	Емкость (в галлонах США)	Наименование двигателя
Полнопоточный (LF516)	0,93	Все двигатели V-378 и V-504
Полнопоточный (LF6136)	0,83	Только V-378 и V-504
Полнопоточный резьбой (LF670)	0,80	Все двигатели (исключая КТА50-С) Опция на V-555
Полнопоточный с резьбой (LF3325)	0,80	Только КТА50-С
Полнопоточный с резьбой (LF734)	0,5	Стандарт для всех малых V-образных
Шунтирующий с резьбой	0,7	Все двигатели
Шунтирующий 750 кубических дюймов	2,91	Все двигатели (исключая малые V-образные и Big Cam III)

Шунтирующий 750 куб. дюймов (LF750-B)	2,91	Все двигатели (исключая малые V-образные и Big Cam III)
Шунтирующий 500 куб. дюймов (LF500-B)	2,25	Только малые V-образные

Рассмотрим на примере двигателя VT-1710, который имеет следующие показатели:

Емкость картера смазочного масла	= 18 галлонов США
Полнопоточный фильтр (3)	= 2,79 галлонов США
Шунтирующий фильтр 750 куб. дюймов (23)	= 5,82 галлона США
Общий объем системы смазки	= 26,61- 27 галлонов США

Округляем этот объем до ближайшего целого числа и выбираем таблицу, озаглавленную "Емкость системы смазки автомобильного двигателя с турбонаддувом с шунтирующим фильтром - 27 галлонов США.

Предположительно, средний расход топлива = 17,5 галлонов США в час и средний расход масла = 1 кварта США за 8 часов.

Период замены = постоянная X расход топлива X наличие масла

Наличие масла = емкость масляной системы + половина добавленного масла в данный период.

$$\text{пополнение масла} = \frac{\text{интервал замены}}{\text{объем потребления масла}}$$

$$\text{Период замены} = \text{постоянная} \times \text{потребление топлива} \times [\text{емкость системы} + \text{половина} \frac{\text{период замены}}{\text{объем загрязнения масла}}]$$

При расчете получаем:

$$\text{период замены} = \frac{\text{постоянная} \times \text{потребление топлива} \times \text{потребление масла} \times \text{объем системы}}{\text{объем загрязнения масла} - \text{половина}(\text{постоянная} \times \text{потребление топлива})}$$

Читаем таблицу

1. Номера по левой стороне таблицы показывают потребление топлива в галлонах США в час. Делим разметку между "10" и "20" на 10 равных частей, находим значение потребления топлива.
2. Начиная с "17,5" (потребление топлива) чертим линию слева направо к кривой "8". Эта кривая представляет потребление масла за 8 часов в квартах.

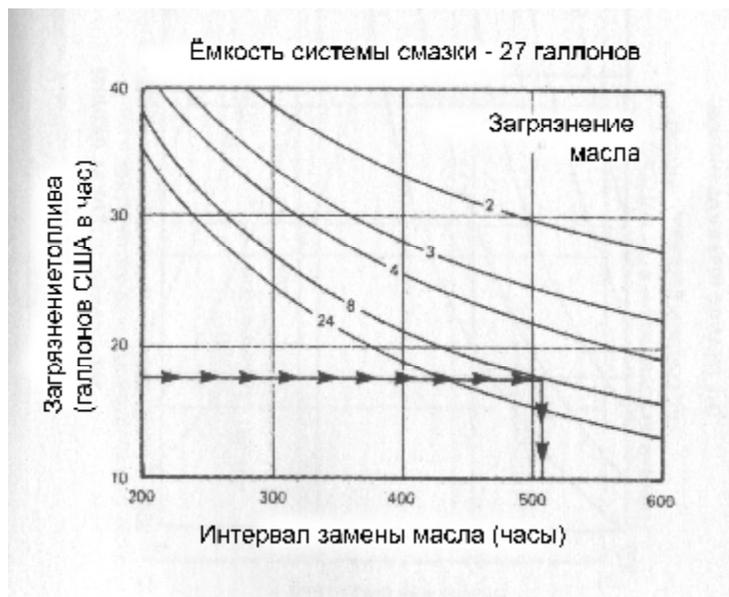
3. От точки на кривой "8" проведем перпендикулярную линию к основанию таблицы. Числа ,получившиеся на пересечении основания таблицы, есть интервал смены масла в часах.
4. Перпендикулярная линия от кривой "8" пересекает основание линии таблицы между "500" и "600". Разделив сетку на 5 равных частей, находим точку рекомендуемого интервала замены масла. В этом примере рекомендуемый интервал замены масла составит 505 часов.

Поскольку непрактично в группе двигателей применять разные интервалы замены масла, Cummins рекомендует применять в этом случае метод таблицы следующим способом:

1. Разделите двигатели внутри групп по моделям (двигатели с близкими объемами систем смазки).
    2. а. Определите среднее загрязнение топлива для всех двигателей в каждой группе
    - б. Выберите загрязнение топлива группы, входящее в таблицу, которое располагается посередине между средним и наибольшим значением загрязнением в группе.
  3. а. Определите среднее загрязнение смазочного масла в группе.
  - б. Выберите значение загрязнения масла для группы, которое располагается посередине между средним и низшим загрязнением масла в группе.
4. Выберите подходящую таблицу для каждой группы полученного загрязнения топлива, определенного по п. 2б, и загрязнения смазочного масла в этом случае применяется ко всей группе.
  5. Если имеется больше чем одна группа моделей двигателей, интервал замены должен быть определен для каждой группы. Во всяком случае нужно быть осведомленным о делении групп на подгруппы (такие, как старые NTC-290 и новые Formula 290). Для каждого из них определяется свой интервал замены.

Cummins не рекомендует интервал замены масла реже чем в 600часов.

Помимо метода графиков/таблиц, Cummins рекомендует проводить проверку «В» каждые 250 часов или 6 месяцев.



И далее диаграммы смотри приложение 1.

## СМЕНА МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ

Замена масла при проверке «В» производится при усредненных условиях эксплуатации.

1. Доведите двигатель до обычной температуры эксплуатации. Остановите двигатель, удалите спускную пробку картера и слейте масло.
2. Поставьте спускную пробку на место. Для двигателей 855, V-903 КТ/КТА19, КТ/КТА38 и КТА50 усилие затяжки от 81 до 95 Н.м. Для двигателей V-378, V-504 и V-555 усилие затяжки 47-54 Н.м. Для двигателей V-1710 усилие затяжки 61-75 Н.м.
3. Заполните картер до отметки "Н" (верхний уровень) на маслоштоке.
4. Запустите двигатель и визуально проверьте на подтеки.
5. Остановите двигатель, переждите 15 минут, чтобы масло стекло обратно в картер, перепроверьте уровень масла маслоштоком. Добавьте, если требуется.

**Примечание:** Применение смазочного масла соответствующих техническим условиям приведены в разделе 3 и рекомендациях по фильтрам Cummins.

## ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

1. Открутите корпус и заменяемые элементы Рис. 2-15, выбросьте заменяемые элементы

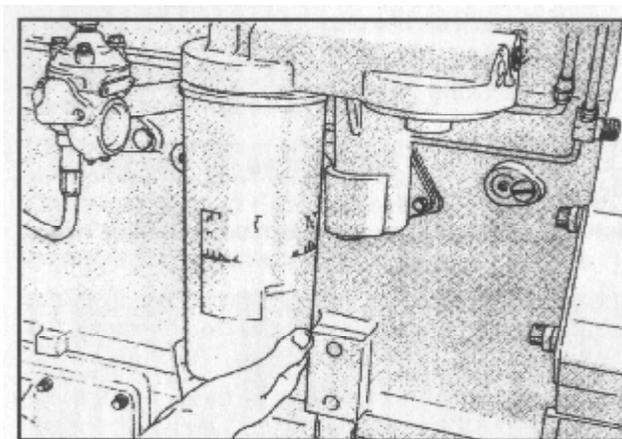


Рис.2-15 (OM1018L) Установка картриджа масляного фильтра.

**Примечание:** При каждой замене фильтра проверьте усилие закручивания на переходнике или вкладыше; оно должно быть 34-47 Н.м. В противном случае переходник или вкладыш могут прокручиваться при скручивании фильтра. Смените переходник или вкладыш головки фильтра при каждой проверке "С".

2. Заполните фильтр смазочным маслом. Нанесите тонкий ровный слой смазочного масла на прокладку, прежде чем устанавливать фильтр.

3. Установите элемент в головку фильтра Рис. 2-16. Затяните рукой до тех пор, пока прокладка не коснется головки фильтра, поверните дополнительно на  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  пол-оборота
4. Запустите двигатель, проверьте подтекание, перепроверьте уровень масла, добавьте при необходимости до отметки "Н" (верхний) на маслоштоке.

**Примечание:** Никогда не проводите измерение уровня масла сразу после остановки двигателя. Подождите минут 15.

### ЗАМЕНА ШУНТИРУЮЩЕГО ФИЛЬТРА ОЧИСТКИ МАСЛА LF-777

2. Открутите фильтр с головки фильтра, выбросьте фильтр.
3. Нанесите тонкий слой смазочного масла на прокладку перед установкой фильтра.
4. Вставьте фильтр в головку фильтра. Затяните от руки до касания головки фильтра, затяните еще на один оборот
5. Запустите двигатель, проверьте на подтекание. Остановите двигатель. Добавьте, при необходимости, масло до отметки "Н" (высокий) на маслоштоке.

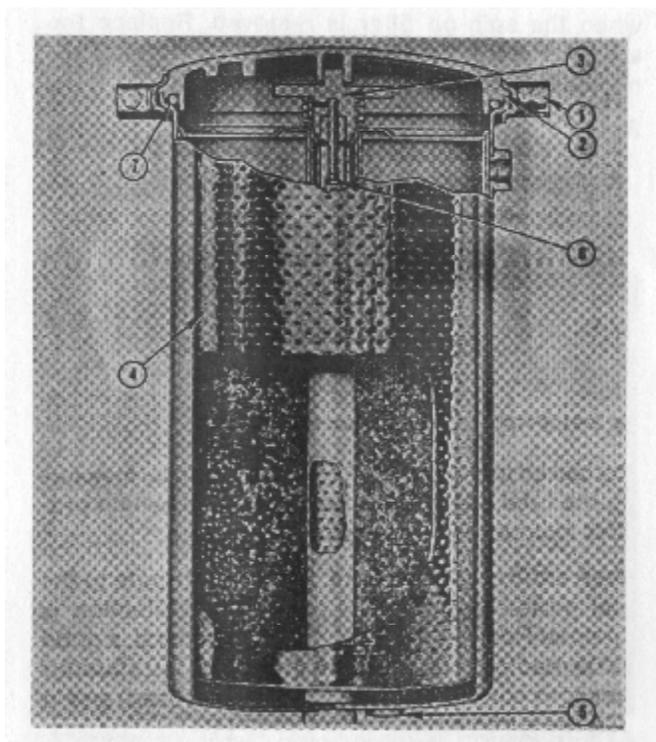


Рис.2-17 (V41908) Шунтирующий фильтр/байпас в разрезе.

## СМЕНА ЭЛЕМЕНТА ШУНТИРУЮЩЕГО ФИЛЬТРА

**Примечание:** Шунтирующий элемент монтируется либо вертикально, либо горизонтально, но в любом случае обслуживается следующим образом:

1. Снять спускную пробку (Рис. 2-17) и спустить масло.
2. Снять гайку (1) и открыть кожух.
3. Отвинтить прижимной блок (3) и снять элементы (4) и прижимной блок.
4. Промыть корпус и прижимной блок сольвентом/растворителем.
5. Проверить пружину прижимного блока и уплотнение. Если повреждены, то заменить.
6. Проверить спускную пробку и соединения. Если повреждены, то заменить.
7. Проверить пробку с отверстием (6) внутри соединения или вертикальной трубки выхода масла; выпустить воздух, открыть и прочистить.
8. Проверить 0-образное кольцо крышки фильтра (7). Сменить при необходимости.
9. Вставить новый элемент в корпус (Рис.2-18).
10. . Сменить прижимной блок в фильтре и затянуть.
11. Установить 0-образное уплотняющее кольцо на фланец корпуса.
12. Установить крышку и зажимное кольцо; затянуть гайку до тех пор, пока не зафиксируются зажимы.
13. Запустить двигатель, проверить на подтекание, добавит чистого масла в катер до отметки «Н» (высокий) на маслощупе.

**Предупреждение:** никогда не применяйте шунтирующий фильтр вместо полнопоточного фильтра.

## Замена элемента топливного фильтра

### Фильтр накручиваемого типа

1. Отвинтить и снять фильтр накручиваемого типа. Рис. 2-19 и 2-20.
2. Заполнить новый фильтр чистым топливом и смазать ровным слоем смазочного масла прокладочную шайбу перед установкой в фильтр.
3. Вставить фильтр; затянуть от руки до тех пор, пока прокладка не коснется головки фильтра. Подтянуть на  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  оборота.

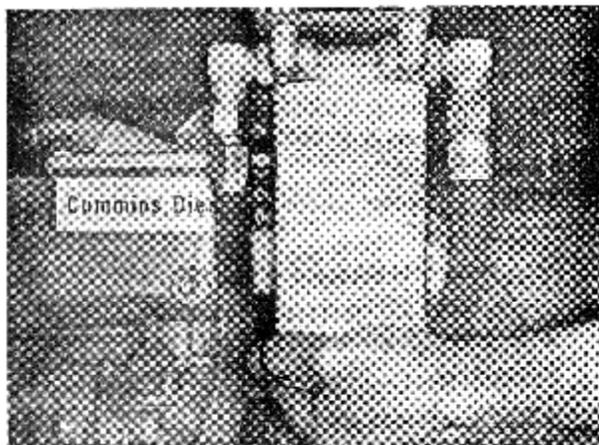


Рис. 2-19 (V11909) Замена топливного фильтра накручивающегося типа

**Предупреждение: механическая затяжка может повредить или разрушить головку фильтра.**



Рис. 2-20 (OM 21008) Топливный фильтр тонкой очистки

## **Проверка системы охлаждения двигателя**

Систему охлаждения двигателя необходимо периодически проверять и обслуживать водяной фильтр, а также проверять концентрацию ингибитора DCA, предотвращающего коррозию. В случае периодических «косметических» добавок воды рекомендуется иметь запас уже подготовленной воды.

Концентрация ингибитора, растворённого в охлаждающей жидкости, может быть измерена комплектом для испытаний охлаждающей жидкости «Флитгард DCA» № 3300846-S или Cummins 3375208.

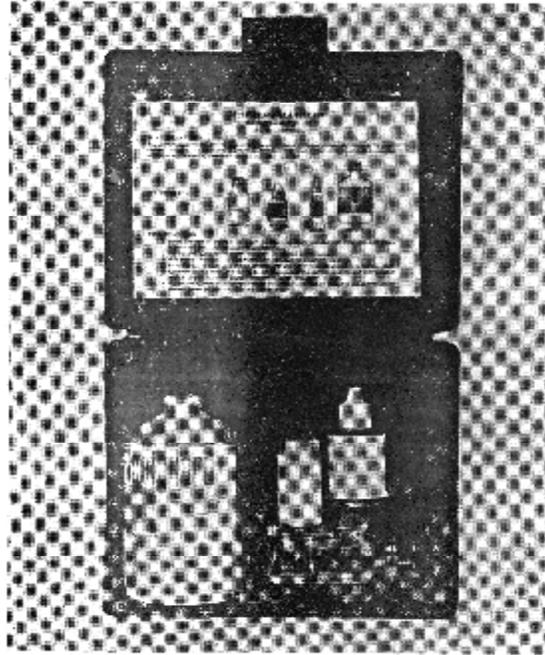


Рис. 2-21 Комплект приборов для проверки охлаждающей жидкости

Этот испытательный комплект определяет концентрацию общего количества нитритов в пробах охлаждающей жидкости, которая защищает втулки цилиндров от кавитации.

Если применяется антифриз, он повышает общий уровень нитритов, вследствие чего необходимо применить защиту от нитритов -ингибитор DCA.

### **Проверка концентрации**

1. Наполните пластиковую пипетку охлаждающей жидкостью примерно на отметку 1 миллилитр. Слейте в пустую бутылочку Рис. 2-22.



Рис. 2-22 (V 12022) Бутылка для смешивания

2. Долейте водопроводной водой до 10 мл и перемешайте (для упорядочения цветовых оттенков антифриза).
3. Добавьте две - три капли раствора В, перемешайте вращением до получения однородного красного цвета.

4. Добавьте одну каплю раствора А, держа бутылочку вертикально. Перемешайте.
5. Продолжая добавлять капли раствора А в, считайте капли и взбалтывайте до тех пор, пока цвет не изменится от красного до бледно серого, зелёного или синего.
6. Запишите количество капель, потребовавшихся для изменения цвета, и сверьтесь с табл. 2-5 по состоянию охлаждающей жидкости и рекомендуемому техническому обслуживанию.

Количество капель раствора А, необходимого для изменения цвета	Состояние охлаждающей жидкости	Требуемое техническое обслуживание
0-10 капель	Опасно (меньше, чем 0,4 единицы DCA на 1 галлон)	Сначала заправьте систему до одной единицы DCA на один галлон охлаждающей жидкости.
11-16 капель	Граничное значение (0,45 до 0,8 единицы DCA на галлон)	Добавьте DCA до одной единицы на галлон или замените фильтр DCA.
17-25 капель	Приемлемо (0,85 до 1,3 единицы DCA на галлон)	Не требуется
26-35 капель	Высокая приемлемость (1,35 о 2,0 единиц DCA на галлон)	Не требуется
36-55 капель	Перенасыщена (2,1 до 3,3 единицы DCA на галлон)	См. рекомендации по ТО
Более 56 капель	Опасно перенасыщена	Слейте 50 % охлаждающей жидкости и замените водой/антифризом. Перепроверьте полученную концентрацию DCA.

Используйте как минимум одну единицу DCA на галлон охлаждающей жидкости в системе. Менее половины единицы DCA на галлон характеризует слабоконцентрированный раствор охлаждающей жидкости. Более двух единиц на галлон характеризует как высококонцентрированный раствор охлаждающей жидкости.

## **Добавление охлаждающей жидкости и DCA в систему охлаждения.**

1. Проверьте охлаждающую жидкость перед применением DCA в соответствии с процедурой проверки на нитриты «С антифризом/без антифриза».
2. Приблизительно прикиньте количества DCA. Например, объем системы охлаждения 15 галлонов содержит только 4 миллилитра на литр DCA, а требуется 15 мл на литр; тогда в охлаждающую жидкость должно быть добавлено 426 г DCA.
3. Приблизительно прикиньте общее количество требуемой добавки охлаждающей жидкости (в галлонах) и просчитайте требуемую пропорцию воды и антифриза, если применяется. Например, один галлон раствора антифриза/воды 50/50 потребует две кварты антифриза и две кварты воды (1 кварта = 0,833 л)
4. Добавьте нужное количество воды в ёмкость для смешивания и растворите DCA в воде в количестве, указанном в п.2. Если результат нулевой или отрицательный, указанный в п.2, то добавлять DCA не нужно. (Для растворения DCA вода должна быть выше 10<sup>0</sup>С).
5. Добавьте требуемое количество антифриза, если применяется, в воду и тщательно перемешайте.
6. Добавьте охлаждающую жидкость в систему охлаждения.

**Примечание:** Если концентрация DCA низка, а уровень охлаждающей жидкости высок, то DCA можно добавлять прямо в радиатор в количестве, обозначенном в п.2. Двигатель должен быть запущен и прогрет достаточно для полной циркуляции охлаждающей жидкости по всей системе.

## **Хранение охлаждающей жидкости в больших объемах**

Если охлаждающая жидкость хранится в больших емкостях, то необходимо соблюдать следующие рекомендации:

1. Сливайте и очищайте цистерну от всевозможных загрязнений.
2. Определите общую емкость содержимого цистерны, подсчитайте требуемые пропорции воды и антифриза. Если применяется цистерна на 1892 л, то требуется 946 л воды и 250 946 л антифриза (т.е. поровну).
3. Составьте желаемую концентрацию DCA на общий объём цистерны. В вышеуказанном примере на 1 литр смеси 50/50 требуется 12 мл DCA. Составляя смесь DCA и 1892 литров охлаждающей жидкости, получим требуемое количество DCA - 21,3 кг.

4. Добавьте воды в цистерну. После длительного перемешивания добавляйте в воду DCA понемногу до тех пор, пока все химикаты не будут растворены. Температура воды должна быть выше 10<sup>0</sup>С.
5. Затем добавьте антифриз (если применяется), тщательно перемешайте; в результате получите желаемый раствор охлаждающей жидкости. Антифриз и DCA будут оседать на дно цистерны, если не предусматривать перемешивания или циркуляцию в цистерне. Для циркуляции можно применять небольшой насос для создания постоянного потока антифриза и DCA со дна цистерны к её верху. Делая забор охлаждающей жидкости с верха, в середине и на дне цистерны, можно проверить концентрацию DCA и/или антифриза, если перемешивание было проведено недостаточно тщательно.

## **Замена водяного фильтра DCA**

Замена фильтра или элемента при каждой проверке «В» должна обосновываться на объемах системы. См. «Технические условия на охлаждающую жидкость», раздел 3, по совместимости с другими марками антифриза.

### **Элемент с резьбой (навинчиваемый)**

1. Закройте входные клапаны и спустите жидкость из трубопроводов.
2. Снимите элемент и выбросите.
3. Нанесите тонкий слой смазочного масла на торец уплотнительной шайбы перед установкой фильтра.
4. Вставьте новый элемент, затяните до тех пор, пока шайба не коснется головки фильтра. Затяните на  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  оборота. Рис. 2-23. Откройте клапаны.

Предупреждение: Механическая затяжка может деформировать или разрушить головку фильтра.

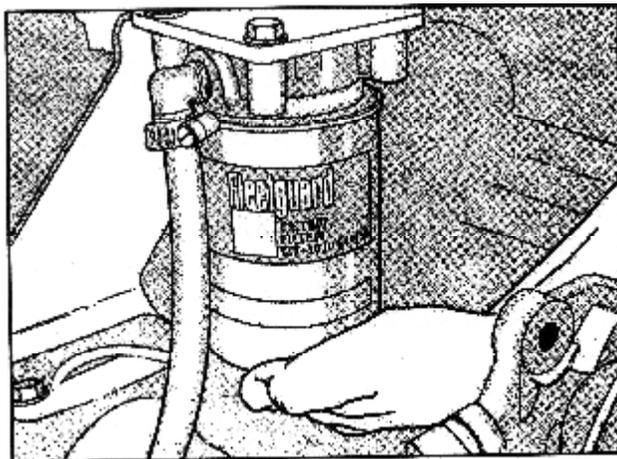


Рис. 2-23(ОМ 10236) Установка картриджа водяного фильтра DCA.

## **ПРОВЕРКА УРОВНЕЙ МАСЛА**

### **Проверка масла в анероиде**

1. Снять заглушку трубки с отверстия с маркировкой «LubOil».
2. Заполнить смазочным маслом двигателя до уровня отверстия заглушки трубы. Поставить снова заглушку трубки.

### **Проверка гидравлического регулятора уровня масла**

Нормальный уровень должен быть посередине смотрового стекла или на верхней отметке уровня на маслоштоке. Применяйте тот же сорт масла, который применяется в двигателе.

## **Очистка/замена сапуна картера**

### **Сапун с сеткой**

1. Открутите гайку - барашек (6, Рис. 2-24), снимите плоскую и резиновую шайбы, крепящие крышку (1) к корпусу сапуна (5).
2. Поднимите крышку и снимите сетку (2), паротделитель (3) и прокладку (4).
3. Очистите все металлические и резиновые детали чистящим составом. Продуйте сухим сжатым воздухом.
4. Проверьте резиновую прокладку, замените при необходимости. Проверьте корпус и крышку на разрушение, накипь или трещины, выбросьте все непригодные детали.

5. Вставьте очищенный или новый элемент сапуна (2, Рис. 2-24) и очищенный паротделитель (3) в корпус сапуна (5).
6. Вставьте резиновое уплотнение (4) в крышку (1), установите крышку в сборе в корпус (5).
7. Установите на место резиновую шайбу, плоскую шайбу и винт – барашек. Осторожно затяните.

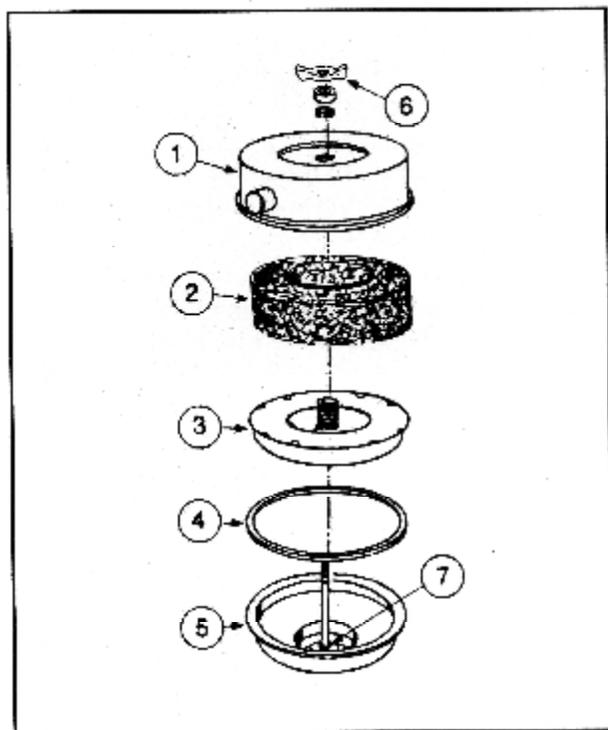


Рис. 2-24 (V 51909) Сапун картера зернистый.

### Сапун с экранирующим элементом – очистки и проверки

1. Снять вентиляционную трубку, если она предварительно не снята.
2. Снять крышку с резьбой, шайбы, кожух, экраны и перегородку – глушитель, если применяется, с корпуса сапуна. Рис. 2-25 (N 11934) Сапун картера, экранирующий тип

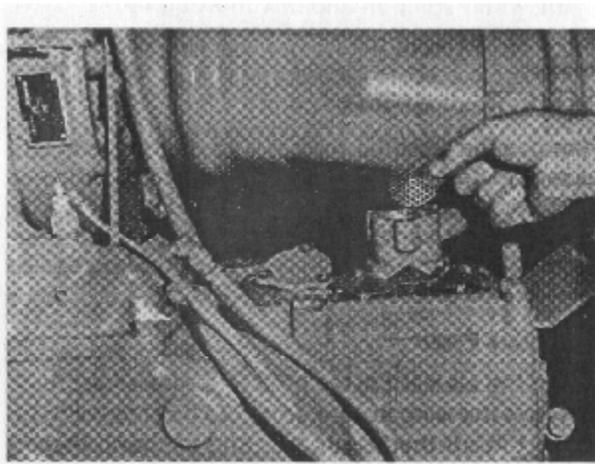


Рис. 2-25 (N 11934) Сапун картера, экранирующий тип

3. Очистите вентиляционную трубку, экраны и перегородки рекомендованным чистящим составом. Обдуть сухим сжатым воздухом. Протереть корпус сапуна.
4. Собрать перегородку и экраны, если применяются, и новую прокладку в корпус..
5. Установите на место крышку с запирающим выступом/предохранителем, если имеется; закрепите шайбами и крышками с резьбой.
6. Установите на место вентиляционную трубку.

### **Очистка сапуна компрессора**

Если применяется, регулярно обслуживайте сапун, как далее указано:

### **Бумажный элемент Бендикс – Вестинхаус**

Удалите крышку и элемент Рис. 2-26. Очистите струей сжатого воздуха, установите обратно на компрессор. Выбросите элемент, если он повреждён или не пригоден для чистки.

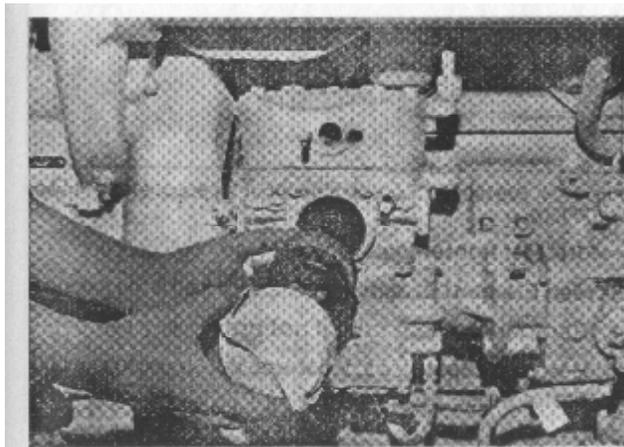


Рис. 2-26 (V 41420) Сапун компрессора Бендикс-Вестинхаус

### **Губка Бендикс – Вестинхаус**

Снимите сапун с компрессора, разберите сапун, промойте все металлические детали в сольвенте и обдуйте сухим сжатым воздухом. Промойте элемент в сольвенте, удалите весь сольвент с элемента, промойте в чистом масле для двигателя и выжмите масло из элемента.

### **Бумажный элемент Cummins**

Чистите элемент при каждой проверке «D». Отвинтите гайку - барашек, закрепляющую торцовую крышку на корпусе. Снимите торцовую крышку и элемент. Прочистите жатым воздухом. Если повреждены или непригодны для очистки, замените. Рис. 2-27

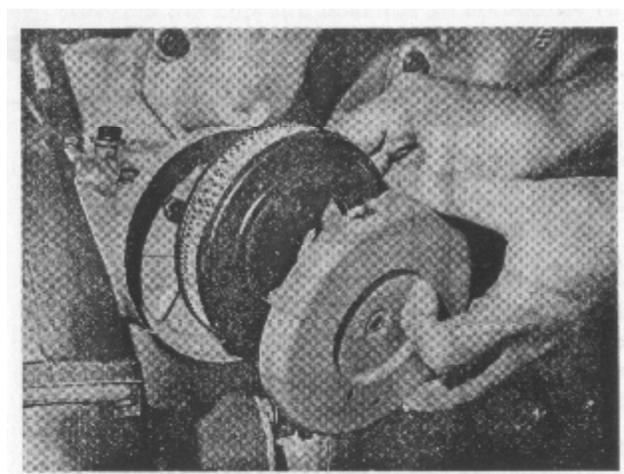


Рис 2-27 (V 414209) Сапун воздушного компрессора Cummins – бумажный элемент.

Очистите корпус и торцевую поверхность чистой тряпкой. Установите элемент с резиновой прокладкой на центрирующий болт на торцевой крышке; закрепите гайкой – барашком.

### **Очистка лоткового экрана**

Вымойте лотковый экран в керосине или чистом сольвенте (растворителе), продуйте сухим воздухом, снова соберите очиститель.

**Примечание:** Если лотковый экран чрезвычайно загрязнён, то его можно при необходимости опалить горелкой, но не доводить до расплавления оловянного покрытия на экрана.

## ПРОВЕРКА «С»

При каждой проверке «С» сначала выполните проверки «А» и «В». Затем выполните следующее:

### Настройка инжекторов и клапанов

Для нормальной работы двигателя очень важна настройка инжекторов (которые определяют «дыхание» двигателя) и клапанов (которые контролируют поступление топлива в цилиндры).

**Предупреждение: установочные метки на инжекторах и клапанах должны быть выставлены соответственно индикаторным меткам!**

### Температура двигателя

Настройка, произведена при температуре, указанной ниже, обеспечивает стабильную работу двигателя: 60<sup>0</sup>С или ниже.

Не следует производить повторную настройку, если двигатель теплый (прогрет).

### Настройка плунжера инжектора с применением метода максимального усилия закручивания, для моделей V/VT-378, V/VT-504, V/VT-555

Инжекторы всегда настраиваются ДО настройки клапанов.

**Внимание:** для прокрутки двигателя вручную используйте только соответствующие технические способы. Нельзя прокручивать вал двигателя, пытаясь прокрутить вентилятор – можно обломать лопасти вентилятора!

## Настройка меток на клапанах

1. Проверните вручную двигатель, пока не покажется метка №1 VS (см. Рис. 2-28). В этом положении у цилиндра №1 закрыты клапаны как подачи, так и выхлопа. Если нет, проверните вал на один оборот. См. Рис. 2-29, 2-30 и Таблицу 2-5 (порядок зажигания).

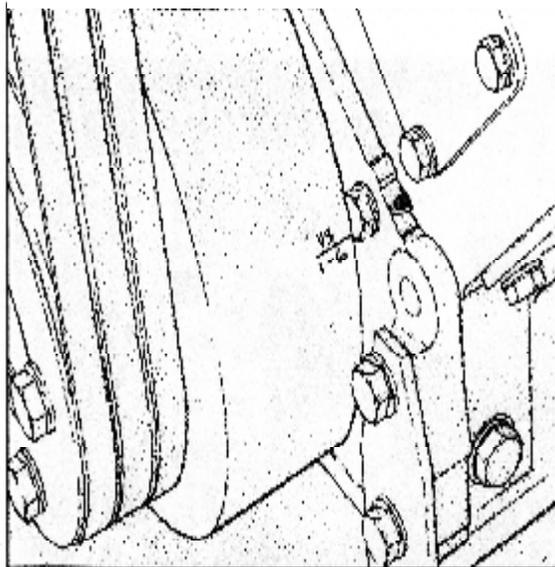


Рис.2-28. Метки на клапане OM1035L двигателя V/VT-555, CID

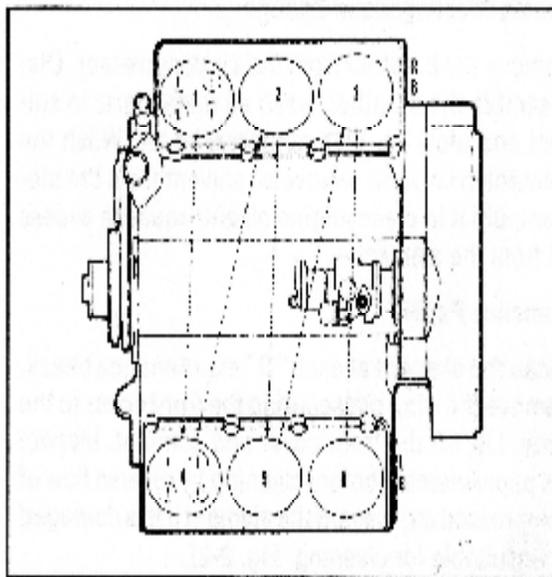


Рис. 2-29. Порядок зажигания, двигатель V11461 V6

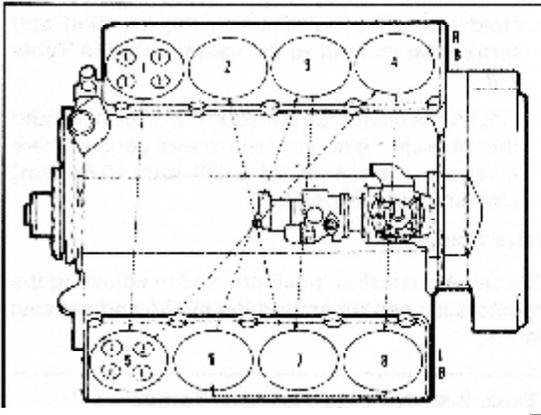


Рис. 2-30. Порядок зажигания V8 V11462

2. Настройте плунжер инжектора, затем крестовины и клапаны первого цилиндра, как указано в последующих параграфах. Проверните коленвал до следующей отметки VS, к настройке будет готов следующий цилиндр. См. Таблицу 2-6
3. Продолжайте эту процедуру, пока не будет произведена настройка всех инжекторов и клапанов.

Табл. 2-6. Порядок зажигания двигателей V

Right Hand	V8	1-5-4-8-6-3-7-2
Right Hand	V6	1-4-2-5-3-6

**Примечание:** для полной настройки всех плунжеров и клапанов понадобится два полных проворота коленвала. При установке на одну метку VS можно производить настройку только одного цилиндра (его инжекторов и клапанов).

### Настройка плунжеров инжектора

Перед настройкой инжектора закрутите винт на нем с усилием 41-47 Н.м.

Плунжеры на всех двигателях настраиваются с помощью специального инструмента на определенное усилие закручивания. Обычно применяется TQ12B или аналогичный торсионный ключ.

1. Вверните настроечный винт вниз, пока плунжер не коснется чашки, а затем проверните еще на 15 градусов, чтобы выжать масло из чашки.

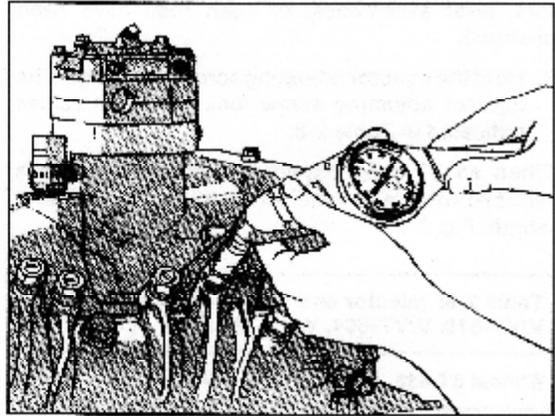


Рис.2-31. Настройка плунжера инжектора (OM1037L)  
2. Ослабьте настроечный винт на один оборот. Откалибруйте усилие закручивания согласно Таблице 2-7.

Таблица 2-7: Усилие закручивания плунжеров двигателей V/VT-378, V/VT-504, V/VT-555

		Температура масла	
		Холодное	Горячее
		60 in-lbs [6.8 N•m]	60 in-lbs [6.8 N•m]

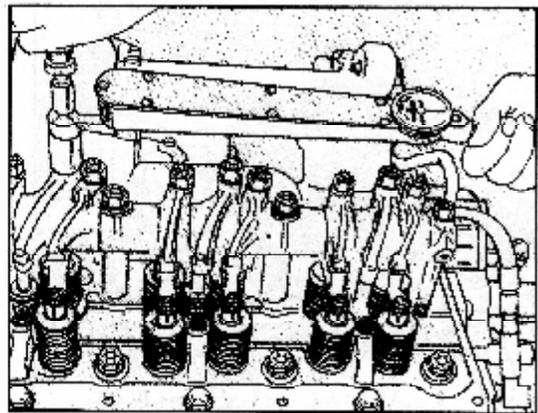


Рис. 2-32. Закрутите настроечный винт (OM1038L)

**Примечание:** после настройки всех инжекторов и клапанов и прогрева двигателя до 60°C переустановите инжекторы на теплые параметры. Это нужно, только если инжекторы, рычаги и толкатели были заменены.

3. Закрутите настроечные винты инжекторов до усилия, указанного в Таблице 2-8.

Если используется адаптер ST-669, слегка ослабьте усилие для компенсации более длинного рычага. Рис. 2-32.

**Table 2-8: Injector and Valve Locknut Torque V/VT-378, V/VT-504, V/VT-555 Engines**

Without ST-669	With ST-669
40 to 45 ft-lbs. [54 to 61 N•m]	30 to 35 ft-lbs. [41 to 47 N•m]

### Настройка крестовины

Крестовина применяется для обеспечения работы двух клапанов одним коромыслом. Для нормальной работы и нужна настройка.

1. Ослабьте настроечный винт крестовины и поверните винт на один оборот.
2. Легким нажатием удерживайте коромысло прижатым к валу клапана.

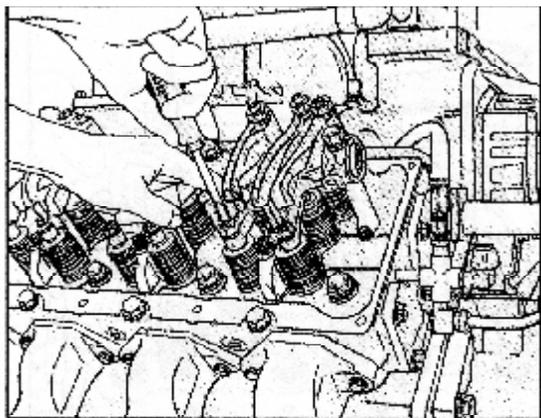


Рис. 2-33. Настройка коромысла (OM 1039L)

3. Закрутите настроечный винт крестовины, пока он не коснется вала клапана. Рис. 2-33.

4. Закрутите настроечный винт до усилия, указанного в Таблице 2-9.

5. Проверьте зазор между крестовиной и пружинным ограничителем клапана проволочным измерителем. Он должен быть минимум 0,64 мм.

### Усилие закручивания винта крестовины

Без ST-669	С ST-669
25 to 30 ft-lbs. [34 to 41 N•m]	22 to 26 ft-lbs. [30 to 35 N•m]

1. Ослабьте и открутите настроечный винт. Вставьте щуп между коромыслом и крестовиной. Зазор указан в Таблице 2-10. Вверните винт, пока коромысло не коснется щупа, и зафиксируйте его в этом положении. Рис. 2-34. Усилие закручивания приведено в Таблице 2-8.

### Впускной клапан

### Выпускной клапан

0.012 [0.30]	0.022 [0.56]
-----------------	-----------------

### Настройка инжекторов на двигателях V-903 с применением устройства с циферблатом

При использовании циферблатного датчика на ключе можно внести поправки в усилие закручивания, вызванные трением резьбы винтов и перекосов при закручивании.

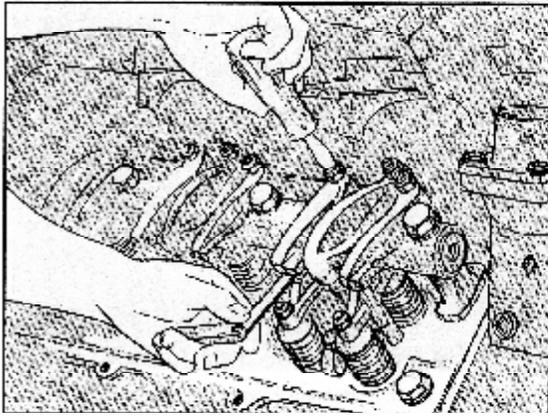


Рис. 2-34. Настройка клапанов (OM1040L)

Проверка производится без нарушения положения настроечных винтов. При этом также можно произвести настройку клапанов.

Ход плунжера:  $4,75 \pm 0,03$  мм  
 Зазор клапана: впуск –  $0,30$  мм  
 выпуск –  $0,64$  мм

Перед настройкой затяните винт крепления инжектора с усилием 41-47 Н.м.

**Примечание:** используйте соответствующий инструмент для винтов с головкой типа «мама» или «папа» для заклинивания привода – Рис. 2-35. Не забудьте вставить предохранительную втулку.

С помощью стандартного рычага, Рис. 2-35, проверните двигатель по направлению вращения, пока метка VS не совпадет с риской. В этом положении рычаги коромысла цилиндра №2 должны быть в положении «открыто». Если нет, проверните двигатель еще на  $360^{\circ}$ .

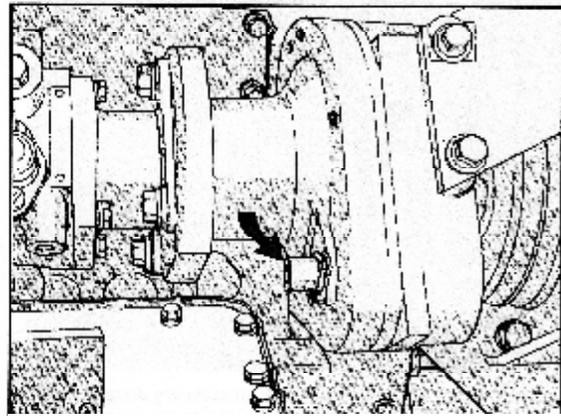


Рис. 2-35. Заклинивание двигателя V-903

Цифры/маркировка применяются при настройке инжекторов и клапанов циферблатным устройством. Настройка должна производиться в диапазоне 12,7 мм.

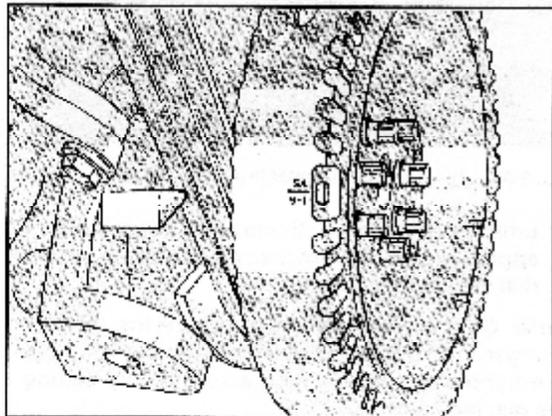


Рис. 2-36. Расположение цифровой индикации/меток на передней крышке и вибропоглотителе.

**Примечание:** Цилиндр №1 выбран только как пример.

1. Поместите индикатор ST-1170 сверху фланца плунжера – Рис. 2-38.
2. Вверните настроечный винт, пока плунжер не погрузится в чашку, отверните на пол-оборота, снова вверните, установите индикатор на «0».

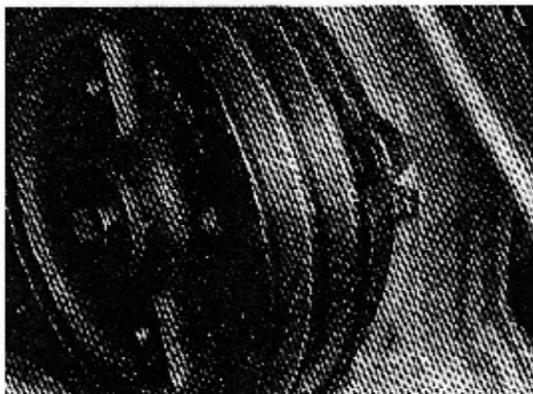


Рис. 2-37. Маркировка на приводе V-903

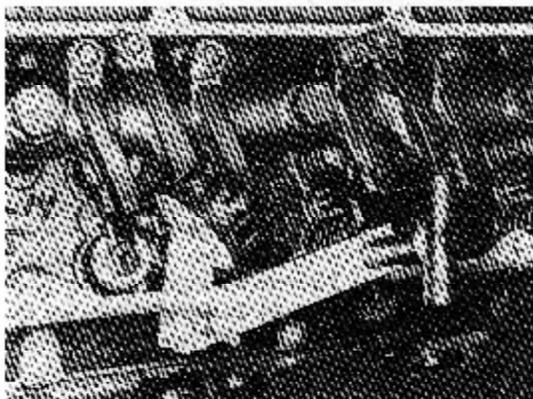


Рис. 2-38. Циферблатный индикатор на месте

**Примечание:** обязательно удостоверьтесь, что инжектор достиг дна чашки.

3. Выверните настроечный винт до показания на циферблате 4,75 мм (Таблица 2-11). Затяните контргайку.

4. С помощью привода 3375790 погрузите плунжер инжектора на дно, проверьте показания «0». Медленно поднимите плунжер; ход плунжера должен быть в диапазоне, указанном в Таблице 2-11.



Рис. 2-39. Погружение инжектора в чашку – V-903

5. С помощью адаптера ключа ST-669 удерживайте винт на месте и закрутите настроечный винт с усилием до 41-47 Н.м. Если адаптер не используется, держите винт отверткой и затяните винты с усилием 54-61 Н.м.

6. Поработайте плунжером несколько раз, чтобы проверить настройку. Уберите циферблатное устройство.

7. Так же настройте все остальные цилиндры.

### Настройка крестовины

1. Ослабьте контргайку настроечного винта и открутите его на один оборот.
2. Прижимая коромысло пальцем до контакта с валом клапана, закрутите настроечный винт.
3. Закрутите настроечный винт с усилием, указанным в Таблице 2-9.

**Примечание:** если есть пружинные фиксаторы, они должны быть установлены равномерно по обеим сторонам коромысла.

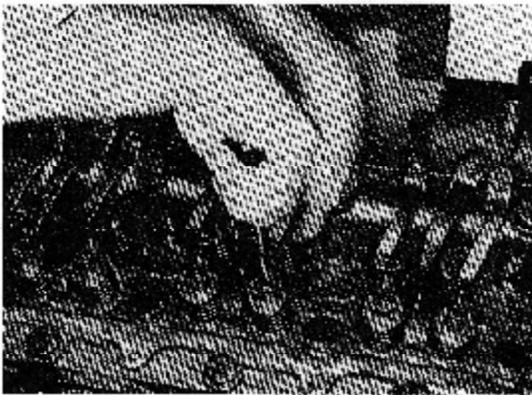


Рис. 2-40. Регулировка коромысел

5. Проверьте щупом зазор между коромысло и пружинным фиксатором клапана – он должен быть минимум 0,64 мм.

### Регулировка клапана

При регулировке впускного и выпускного клапанов используется то же положение коленвала.

1. Ослабьте контргайку и замерьте щупом зазор. Рис. 2-41. Величина зазора приводится в Таблице 2-11. Вверните винт до касания коромыслом щупа и

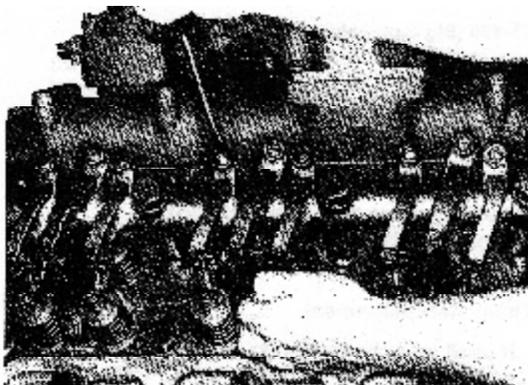


Рис. 2-41. Регулировка клапанов

закрутите контргайку. Усилие закручивания с применением ST-669 адаптера должно быть 41-47 Н.м, без адаптера – 54-61 Н.м.

2. Регулировка клапанов производится только ПОСЛЕ настройки инжекторов.

### Регулировка инжекторов и клапанов на двигателях NH-743, N-855 и CID с применением циферблатного устройства.

Перед регулировкой затяните крепежные винты инжекторов с усилием 16-18 Н.м., а места подключения топливопроводов и слива – с усилием 27-34 Н.м.

1. Заблокируйте двигатель в положении «А» или 1-6 «VS». В этом положении оба коромысла цилиндра №5 должны быть свободны (клапаны открыты). Плунжер инжектора цилиндра №3 должен быть в верхнем положении. Если нет, проверните двигатель на 360° до этой же отметки.

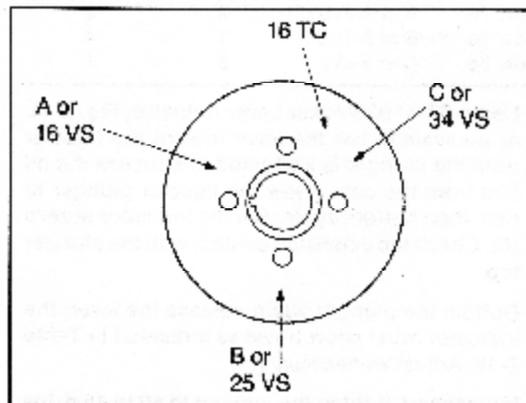


Рис. 2-42. Маркировка на приводе – N-855

2. Установите ST-1170 на верх плунжера инжектора цилиндра №3. Рис. 2-43. Убедитесь, что щуп не касается рычага коромысла.

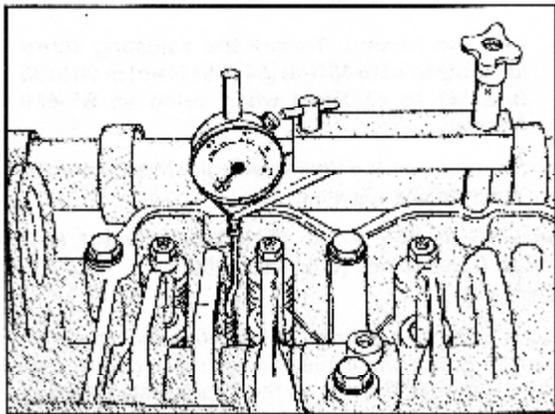


Рис. 2-43. Щуп в контакте с плунжером.

**Примечание:** Цилиндр №3 и цилиндр №5 выбраны только для иллюстрации. Можно использовать любую комбинацию цилиндров для настройки.

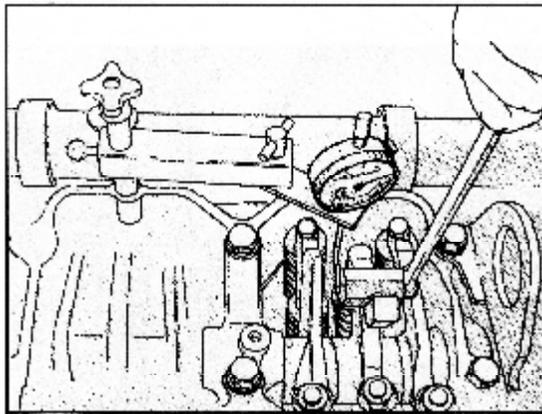


Рис. 2-44. Регулировка коромысла.

Таблица 2-13. Настройка с использованием циферблатного устройства, двигатель N-855

Темп. Масла	Ход плунжера	Впуск	Выпуск
-------------	--------------	-------	--------

Таблица 2-12. Предустановки инжектора и клапана. Двигатель N-855/

		Цилиндр	Клапан
Start	A or 1-6VS	3	5
Adv. To	B or 2-5VS	6	3
Adv. To	C or 3-4VS	2	6
Adv. To	A or 1-6VS	4	2
Adv. To	B or 2-5VS	1	4
Adv. To	C or 3-4VS	5	1

3. С помощью устройства ST-1193, Рис. 2-44, установите коромысло в положение, когда плунжер упирается в дно и выжимает масляную пленку из чашки. Поднимите плунжер, снова опустите на дно. Установите индикатор на «0».

4. Снова опустите плунжер на дно, отпустите коромысло; индикатор должен показать ход, указанный в Таблице 2-12. При необходимости настройте.

5. Подтяните ослабленную контргайку с усилием 54-61 Н.м., и поработайте плунжером несколько раз, чтобы проверить регулировку. Затяните с усилием 41-47 Н.м. при использовании адаптера.

#### Алюминиевый корпус

Cold	0.170 [4.32]	0.011 [0.28]	0.023 [0.58]
Hot	0.170 [4.32]	0.011 [0.28]	0.023 [0.58]

#### Чугунный корпус

Cold	0.175 [4.45]	0.013 [0.32]	0.025 [0.63]
Hot	0.170 [4.32]	0.011 [0.28]	0.023 [0.58]

#### NT-855 (Big Cam only — Non Top-Stop)

	0.228 [5.79]	0.011 [0.28]	0.023 [0.58]
--	-----------------	-----------------	-----------------

Cold – холодное; Hot – горячее

### Настройка инжекторов и клапанов по усилию затягивания; двигатели V-1710, NH-743, N-855 CID

1. Если таковой имеется, оттяните рычаг компрессии назад и зафиксируйте его в положении «открыто» при прокручивании двигателя вручную.

2. Ослабьте настроечный винт коромысла на всех цилиндрах. Это поможет определить, какой цилиндр отрегулирован, а какой нет

**Примечание:** перед началом регулировки инжекторов и клапанов выясните, сделан ли их корпус из алюминия или чугуна.

3. Проверните двигатель по направлению вращения, пока отметка клапана (Рис. 2-45, 2-46 и 2-47) не совпадут с отметкой на кожухе коробки переключения скоростей.

4. Проверьте положение рычагов на двух выровненных цилиндрах. На одном из них оба коромысла будут свободны, а клапаны закрыты. Этот цилиндр и надо настроить.



Рис. 2-45. Отметка клапана – V-1710

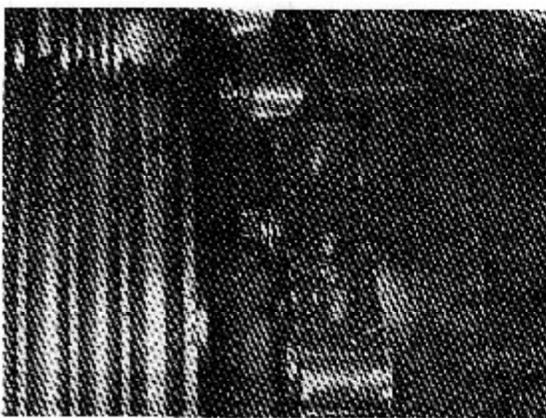


Рис. 2-46. Отметка клапана – N-855

5. Сначала отрегулируйте плунжер инжектора, затем крестовины и клапаны, чтобы их зазор соответствовал указанному в последующих параграфах.

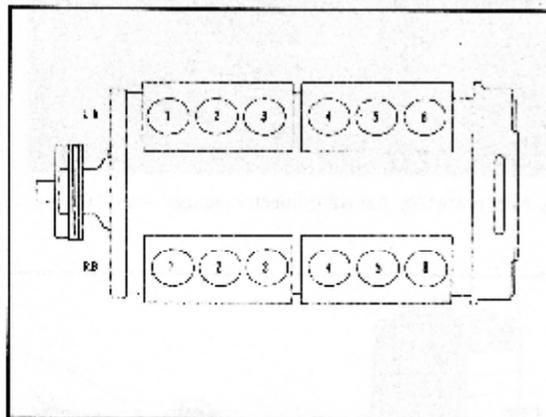


Рис. 2-47. Положение поршня – V-1710

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

Правостороннее вращение	Левостороннее вращение
1-5-3-6-2-4	1-4-2-6-3-5

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

Правостороннее вращение	Левостороннее вращение
1L-6R-2L-5R-4L-3R-6L-1R-5L-2R-3L-4R	1L-4R-3L-2R-5L-1R-6L-3R-4L-5R-2L-6R

7. Продолжайте вращение двигателя вручную до следующей отметки VS и отрегулируйте каждый цилиндр в порядке зажигания.

**Примечание:** на каждой отметке регулируется только один цилиндр. Для настройки всех цилиндров требуются два полных оборота коленвала.

### Регулировка плунжера инжектора

Плунжеры инжектора должны регулироваться на определенное усилие затягивания специальным ключом, например, TE-12 Snap-On. См. Рис. 2-48 и 2-49.

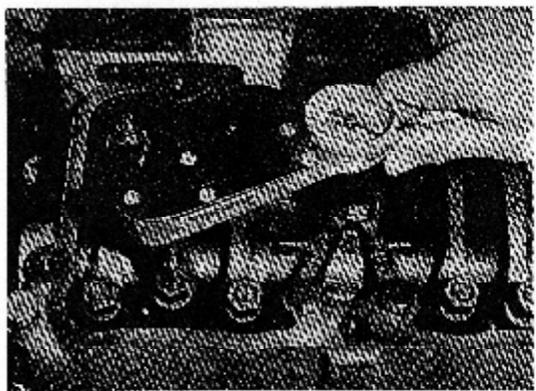


Рис. 2-48. Настройка плунжера – V-1710

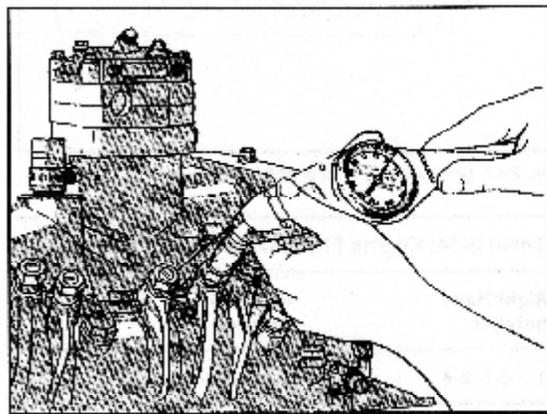


Рис. 2-49. Настройка плунжера – V-903

1. Вкрутите настроечный винт, пока плунжер не упрется в чашку и поверните еще на  $15^{\circ}$ , чтобы выдавить масло из чашки.

**Примечание:** Цилиндры 1L и 1R на двигателе V-1710 находятся в коробке скоростей.

2. Ослабьте настроечный винт на один оборот; затем затяните этот винт с усилием, указанным в Таблице 2-16 (54-61 Н.м). Если используется адаптер ST-669, усилие должно быть 41-47 Н.м.

## Настройка крестовины

1. Ослабьте контргайку настроечного винта крестовины и выкрутите винт на один оборот (4, Рис.2-50)

Таблица 2-16. Регулировка плунжера инжектора (Н.м):

Холодный Горячий

V-1710 Engines	
50 [0.6]	
NH-NT-743 and 855 Engines	
Cast Iron Rocker Housing	
48 [5.4]	72 [8.1]
Aluminum Rocker Housing	
71 [8.1]	72 [8.1]

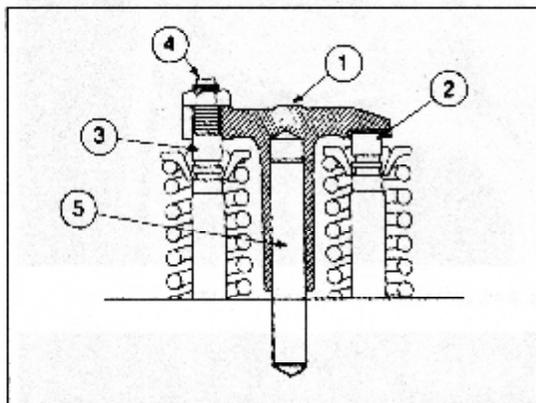


Рис. 2-50. Крестовина клапана.

2. Надавите пальцем на рычаг (1), чтобы крестовина была в контакте со штоком клапана (2).
3. Вкручивайте настроечный винт крестовины, пока он не упрется в шток клапана (3).
4. Затяните контргайку с усилием 30-35 Н.м с использованием адаптера ST-669. Если его нет, держите винт отверткой и примените усилие закручивания 34-41 Н.м.

5. Проверьте зазор между крестовиной и пружинным фиксатором клапана щупом. Зазор должен быть минимум 0,51 мм.

### Регулировка клапана

1. При настройке клапанов убедитесь, что рычаг компрессии, если таковой имеется, находится в положении «ход».
2. Ослабьте контргайку и выверните настроечный винт. Вставьте щуп между рычагом коромысла и крестовиной. Вкручивайте винт, пока он не коснется щупа; затяните контргайку в этом положении с усилием 54-61 Н.м
3. Окончательная регулировка клапана должна производиться при стабильной температуре смазочного масла. См. Таблицу 2-17.

Таблица 2-17: Зазор клапанов (дюймы/мм)

Выпускные клапаны Холодный двиг.	Выпускные клапаны Холодный двиг
<b>V-1710 Engines</b>	
0.014 [0.36]	0.027 [0.69]
<b>NH-NT-743 and 855 Engines</b>	
Cast Iron Rocker Housing	
0.016 [0.41]	0.029 [0.74]
Aluminum Rocker Housing	
0.014 [0.36]	0.027 [0.69]

### Регулировка инжекторов и клапанов с применением набора с циферблатным устройством 3375004, двигателя КТ/КТА 19

Производится точная регулировка хода плунжера без нарушения затяжки контргайки или винта. Одновременно с инжекторами можно также регулировать клапаны. См. Таблицу 2-18.

Таблица 2-18: Предустановки инжекторов и клапанов, двигателя КТ/КТА 19

	Положение шкива	Инжектор	Клапан
Start	A	3	5
Adv. To	B	6	3
Adv. To	C	2	6
Adv. To	A	4	2
Adv. To	B	1	4
Adv. To	C	5	1

Порядок зажигания: 1-5-3-6-2-4

### Регулировка инжектора и клапанов

**Примечание:** не проворачивайте двигатель вентилятором. Снимите фиксатор, Рис. 2-51, и надавите на вал вовнутрь, пока не зацепите привод. Проведите регулировку, задвиньте на место вал и установите предохранительную скобу/фиксатор.



Рис. 2-51. Застопоривание двигателя КТ/КТА 19

**Примечание:** приспособление для блокировки должно точно попасть в зубцы передачи.

1. Проверните двигатель до появления отметки «В» на шкиве, Рис. 2-52, совпадающей со стрелкой на крышке коробки передач. В этом положении оба коромысла цилиндра №3 должны быть свободны. Плунжер цилиндра №6 должен быть в верхнем положении. Если нет, проверните двигатель на  $360^{\circ}$ .

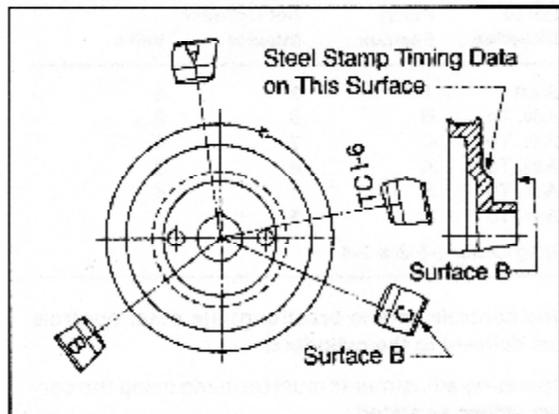


Рис 2-52. Маркировка на шкиве, КТ/КТА 19

**Примечание:** в одном положении клапана нельзя регулировать инжекторы и клапаны одновременно. Пример: если коромысло на цилиндре №3 свободно (клапаны открыты), плунжер инжектора цилиндра №6 в положении «старт».

2. Установите циферблатный индикатор на кожух коромысла. Щуп должен проходить сквозь отверстие в кожухе тормоза Якобса и касаться верхушки плунжера. Рис. 2-53.

3. Вкрутите настроечный винт, пока плунжер не погрузится в чашу, отверните примерно на пол-оборота, снова опустите, зафиксируйте «0».

**Примечание:** не перетягивайте настроечный винт

4. Открутите настроечный винт до показания 7,72 мм, Таблица 2-19. Затяните контргайку.

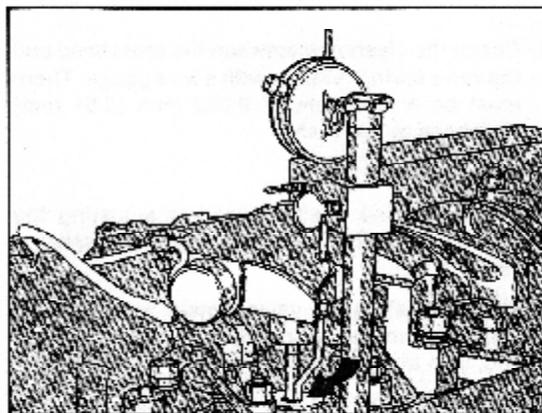
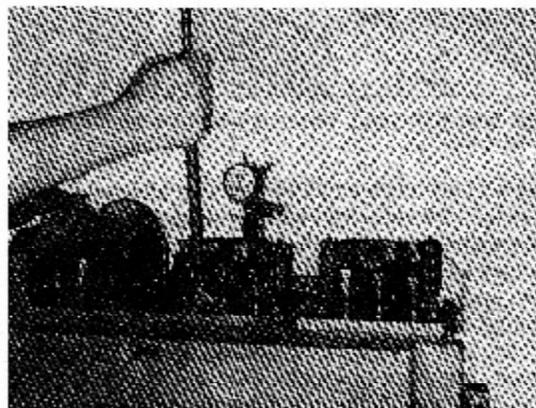


Рис. 2-53. Циферблатный индикатор на месте – щуп касается плунжера.

С помощью набора 3375009 Rocker и опоры 3375007 опустите плунжер, проверьте отметку «0». Медленно поднимите плунжер; индикатор должен отобразить ход плунжера в пределах, указанных в Таблице 2-10.

Таблица 2-19. Параметры регулировки

Ход Плунжера	Зазор клапана	
	впуск	выпуск
	дюймы(мм)	
$0.304 \pm 0.001$	0.014	0.027
$[7.72 \pm 0.03]$	{0.36}	{0.69}



6. Используя адаптер ST-669 для удержания регулировочного винта, закрутите контргайку до усилия 41-47 Н.м. Без адаптера – держите винт отверткой и применяйте усилие 54-61 Н.м.  
7. Поработайте плунжером несколько раз для проверки регулировки. Снимите циферблатный индикатор.

**Осторожно:** если не используется тормоз Якобса, перед регулировкой клапанов отрегулируйте крестовины.

8. Отрегулируйте клапана на соответствующих цилиндрах согласно Таблице 2-19. Затяните контргайки.

9. Если применяется тормоз Якобса, установите зазор между крестовиной выпускного клапана и поршнем согласно Рис. 2-25ю

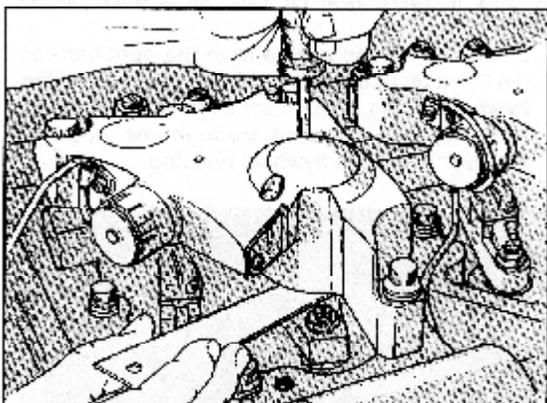


Рис. 2-55. Регулировка крестовины и зазора.

**Примечание:** откручивайте винты попеременно и ровно, пока щуп не коснется поршня, а регулировочные винты не будут на дне чашки. Выкрутите регулировочные винты на  $\frac{1}{4}$ -1/2 оборота. Начиная с крайнего винта (рядом с коллектором) и двигаясь к винту под коромыслом, постепенно подтягивайте, пока крестовина и щуп не коснутся поршня. Затяните контргайку.

10. Удерживая регулировочные винты крестовины отверткой, закрутите контргайки с усилием 30-35 Н.м.

11. См. Таблицу 2-19 – зазор клапанов.

12. Повторите регулировку для каждого цилиндра.

### Регулировка крестовин

1. Ослабьте контргайку регулировочного винта крестовины и открутите винт (4, Рис. 2-56) на один оборот.

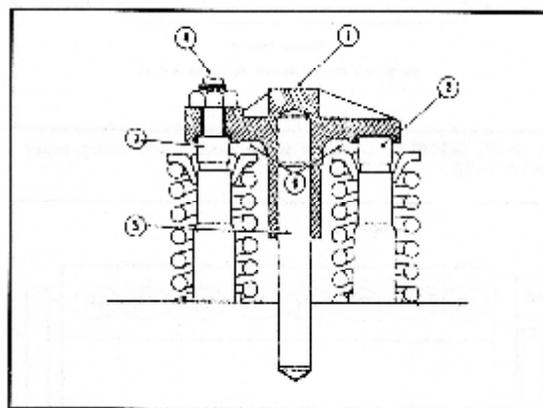


Рис. 2-56. Крестовина клапана

2. Слегка прижимайте пальцем крестовину (1) к валу клапана (2).

3. Вверните регулировочный винт, чтобы он касался вала клапана (3).

4. С помощью адаптера ST-669 затяните контргайки до 30-35 Н.м. Если адаптера нет, придерживайте винт отверткой, и закрутите с усилием 34-41 Н.м.

5. Проверьте щупом зазор (6) между крестовиной и пружинным фиксатором клапана. Он должен быть минимум 0,64 мм.

## Регулировка инжектора и клапана с применением циферблатного устройства 3375004 (двигатели КТ/КТА38 и КТА50)

### Подстройка меток на клапане

**Примечание:** инжекторы, крестовины и клапаны отрегулированы на одинаковые параметры. Рис. 2-57 и 2-58.

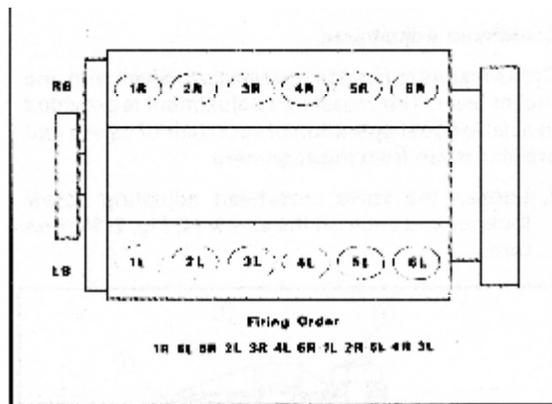


Рис. 2-57. (K21916) Расположение цилиндров и последовательность зажигания – КТ/КТА30.

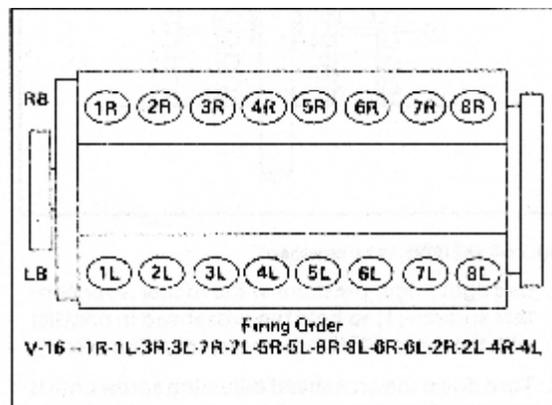


Рис. 2-58. (OM204) Расположение цилиндров и последовательность зажигания – КТА50.

Метки для регулировки клапанов и инжекторов видно с трех точек. Ход плунжера и клапаны могут регулироваться одновременно при одной установке клапана. Коленвал следует повернуть на 2 (два) полных оборота, чтобы правильно установить ход всех плунжеров инжектора и клапанов.

**Примечание:** механизм для блокировки может быть расположен как слева, так и справа от кожуха маховика.

Крышка отверстий «А» и «В» прямо над стопорным механизмом должна быть снята для обзора меток на кожухе маховика.

1. Если смотреть на двигатель со стороны вибропоглотителя, Рис. 2-59, совместите метки на поглотителе со стрелками на кожухе коробки скоростей.

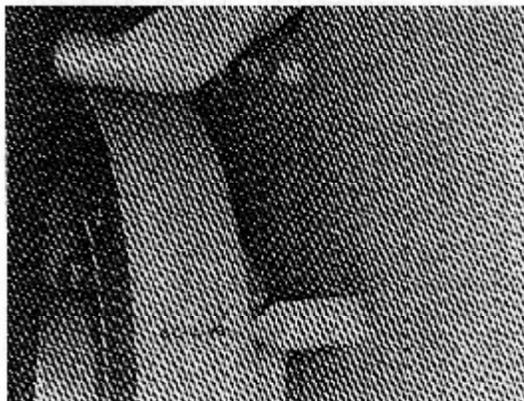


Рис. 2-59. (K21917) Метки для регулировки клапана на вибропоглотителе (КТ/КТА38)

2. Если застопорить двигатель справа от маховика, нужно совместить метку VS на кожухе «А» (1, Рис. 2-60) с риской 2, видимой в отверстие «А» на кожухе маховика.



Рис. 2-60. (K21918). Метки для регулировки клапана на правой стороне маховика и кожухе – КТ/КТА38.

3. Если застопорить двигатель слева от маховика, нужно совместить метку VS на кожухе «С» (1, Рис. 2-61) с риской 2, видимой в отверстие «С» на кожухе маховика.

**Внимание:** при совмещении меток и рисок на любой из сторон маховика, убедитесь, что метки «А» и «С» для регулировки клапана совпали с метками «А» и «С» на корпусе маховика.

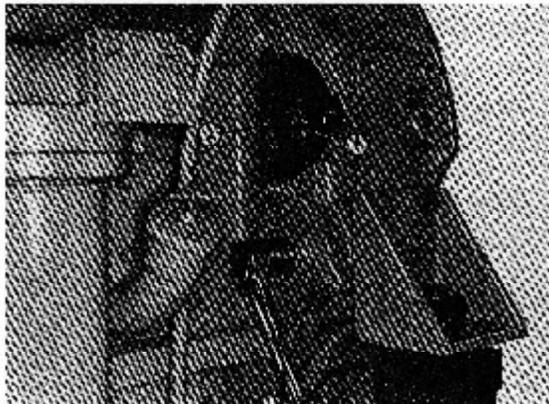


Рис. 2-61. (K21919). Приспособление для блокировки двигателя.

### Регулировка плунжера инжектора

1. Проверните двигатель по направлению вращения до совпадения метки настройки клапана с риской на кожухе маховика или до совпадения метки настройки клапана на виброгасителе со стрелкой на кожухе коробки передач.

**Примечание:** любое положение клапана может считаться начальным при настройке инжекторов, крестовин или клапанов. Определите, у какого из двух (2-х) цилиндров оба клапана закрыты (коромысла свободны). Этот цилиндр готов для настройки хода плунжера, крестовины и клапана.

2. Установите опорный блок 3375007 на кожух коромысла выбранного цилиндра, а щуп циферблатного устройства 3375005 на верху плунжера инжектора. Рис. 2-62

**Примечание:** убедитесь, что щуп не касается коромысла.

3. Используя привод коромысла, Рис. 2-63, нажмите коромысло в направлении инжектора, пока плунжер не погрузится в чашку и не начнет выдавливать масляную пленку. Медленно поднимите плунжер, опять опустите на дно, зафиксируйте в этом положении и установите щуп на «0». Щуп должен касаться верхушки плунжера.

4. Снова поднимите плунжер со дна чашки, отпустите коромысло. Индикатор должен отобразить ход, как показано в Таблице 2-20. При необходимости отрегулируйте.

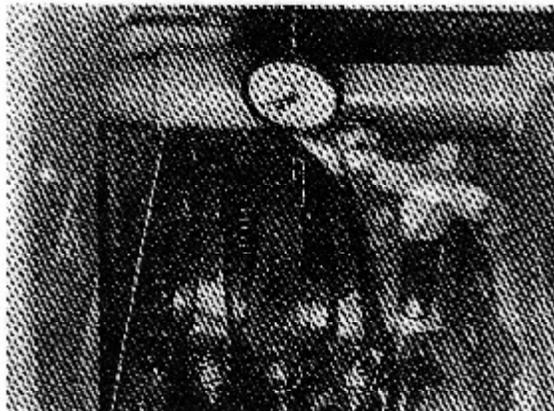


Рис. 2-62 (K21920). Циферблатный индикатор на месте – щуп касается плунжера.

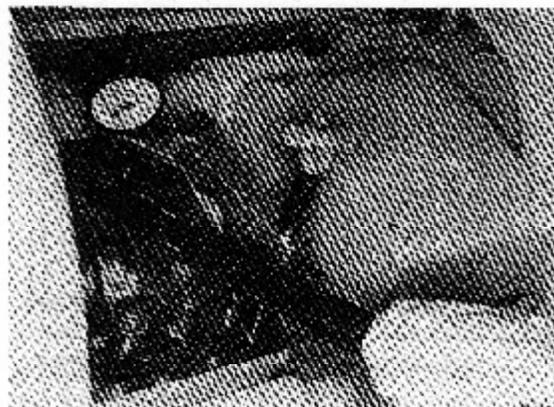


Рис. 2-63 (K21921). Погружение плунжера инжектора на дно чашки.

Таблица 2-20. Пределы регулировки для двигателей КТ/КТА38/КТА5

Ход Плунжера	Зазор клапана (дюймы/мм)	
	впуск	выпуск
0.308 ± 0.001 [7.82 ± 0.03]	0.014 [0.36]	0.027 [0.69]

5. Если при настройке были ослаблены контргайки, затяните их с усилием 54-61 Н.м и несколько раз поработайте плунжером для проверки регулировки. При использовании адаптера ST-669 усилие затягивания должно быть 41-47 Н.м.
6. Снимите набор 3375004.

### Регулировка крестовины

Такая регулировка необходима в связи с износом клапана и посадочного места в ходе эксплуатации.

1. Ослабьте контргайку регулировочного винта, выкрутите винт на один оборот (4, Рис. 2-56)
2. Нажатием пальца удерживайте крестовину (1) прижатой к штоку клапана (2). Регулировочный винт не должен касаться штока клапана.
3. Вверните регулировочный винт, пока он не коснется штока клапана.
4. Придерживая регулировочный винт адаптером 3375008 или отверткой, затяните регулировочный винт с усилием 30-35 или 34-41 Н.м соответственно.
5. Проверьте зазор (6) между крестовиной и пружинным фиксатором клапана. Он должен быть минимум 0,64 мм.

### Регулировка клапана

1. Вставьте щуп нужной толщины в зазор между коромыслом и крестовиной. См. Таблицу 2-20.

**Примечание:** выпускные клапаны расположены на лицевой стороне каждой головки цилиндра на стороне LB и на задней стороне цилиндра на стороне RB.

2. Если требуется регулировка, ослабьте контргайку и вверните регулировочный винт, пока коромысло не коснется щупа. Заверните контргайку.
3. Закрутите контргайку с усилием 54-61 Н.м. При использовании адаптера ST-669 усилие должно быть 41-47 Н.м.

После проведения настройки хода плунжера, крестовины и клапана проверните двигатель по направлению вращения до появления следующей метки и совмещения ее с риской на кожухе маховика или стрелкой на крышке коробки передач. См. Рис. 2-57 и 2-58 – расположение цилиндров и порядок зажигания.

### Замена масла

#### Замена масла в анероиде

1. Снимите крышку маслonaполнителя (1, Рис. 2-64), обозначенную “Lub oil”.

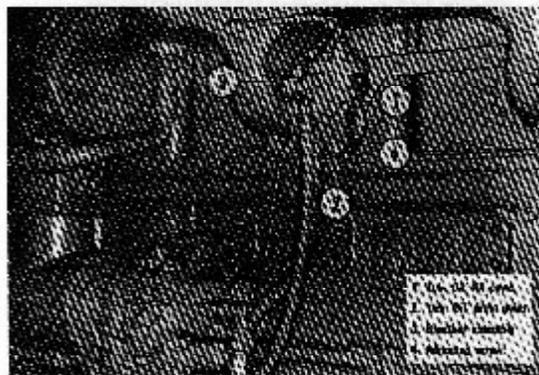


Рис. 2-64 (N10503). Анероид

2. Снимите сливную крышку (2) снизу анероида.
3. Поставьте сливную крышку (2) на место, заполните анероид чистым маслом. Поставьте на место крышку маслoзаливного бака (1)

#### Замена сапуна анероида

Снимите и замените сапун анероида (3, Рис. 2-64).

#### Замена масла в гидравлическом регуляторе

Используется масло того же типа, что и на самом двигателе. См. «Спецификации масел».

**Примечание:** При особо низких температурах может понадобиться разбавление смазочного масла соляркой.

## ПРОВЕРКА «D»

При каждой проверке «D» сначала проведите все проверки «А», «В» и «С». Большинство таких проверок проводятся специалистами или дилерами Cummins.

### Чистка и калибровка инжекторов

Поскольку требуются специальные инструменты, калибровка проводится специалистами Cummins.

После снятия инжекторов с КТ/КТА19, КТ/КТА38 или КТА50 для чистки, следует снять с инжекторов для чистки или, при необходимости, для замены прокладку (1, Рис. 2-65).

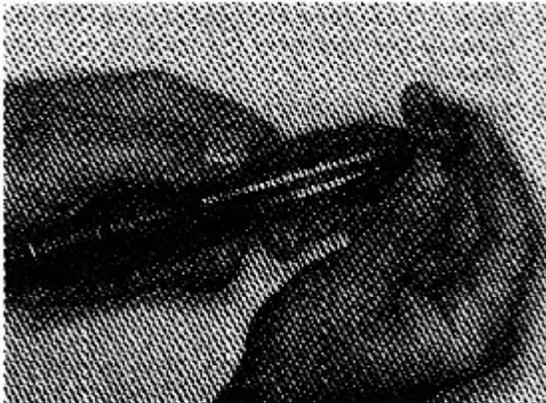


Рис. 2-65 (K11918). Прокладки инжекторов – на всех двигателях КТ.

**Внимание:** в каждом инжекторном «колодце» должна использоваться только одна (1) прокладка. При использовании большего числа прокладок ход инжектора будет затруднен и сгорание неполным.

### Чистка и калибровка топливного насоса

Проверьте калибровку насоса. Свяжитесь с представителем Cummins.

### Чистка и калибровка анероида

1. Снимите гибкий шланг или трубу от анероида до коллектора.
2. Снимите основную прокладку (если есть), винты и крышку анероида.
3. Снимите мембрану поршень, верхнюю часть двойного вала и пружину.

**Примечание:** посчитайте и запишите количество оборотов, необходимых для снятия вышеуказанных частей.

4. Зажмите восьмигранную часть вала в тиски, затяните, снимите самозатягивающийся винт, прокладку и мембрану.
5. Промойте эти части в соответствующем растворителе.
6. Поместите новую мембрану на вал в поршне, закрепите прокладкой и самозатягивающимся болтом. Усилие закручивания – 27-34 Н.м.
7. Установите пружину, вал, поршень и мембрану в сборе в корпус анероида. После соединения двойного вала в один поверните верхнюю часть вала на то количество витков, которое было записано.

**Внимание:** соблюдайте число оборотов при разборке и сборке, чтобы не сбить настройку анероида.

8. Совместите отверстия в мембране с отверстиями в контргайке в корпусе анероида.
9. Установите крышку. Закрепите плоскими шайбами и винтами с калеными головками.
10. Установите новые прокладки. Калибровка, при необходимости, производится представителем дистрибутора Cummins на стенде для проверки топливного насоса.
11. Установите на место шланги/трубы, подходящие к коллектору.

### Чистка системы охлаждения

Отложения/накипь в системе снижает теплопоглощение и теплоотдачу через радиатор. Используйте только чистую воду, которая не забьет тысячи мелких отверстий в радиаторе или в блоке. Чистка теплообменников, сеток, холодильников и т.д. производится химическими средствами, нейтрализующими препаратами и тщательной промывкой.

### Химическая чистка

Следуйте инструкциям изготовителя хороших химических чистящих средств.

### Промывка под давлением

При промывке радиатора под давлением откройте верхние и нижние водоотводы и крепко закрутите крышку радиатора. Вода под давлением должна поступать и в верхний, и в нижний водоотвод. Подключите шланг к нижнему водоотводу и заполните радиатор. Постепенно (чтобы не повредить корпус) подавайте воздух под давлением. Отключите подачу воздуха и снова заполните радиатор; затем снова подайте воздух. Повторяйте, пока из радиатора не пойдет чистая вода.

**Внимание:** избегайте слишком сильного давления воздуха, чтобы не повредить корпус радиатора.

Отложения и грязь собираются не только в радиаторе, но и в «карманах» блока. Снимите термостаты и промойте блок водой. Частично перекройте нижнее отверстие, чтобы блок наполнился. Подайте давление воздуха и выдавите воду. Повторяйте, пока не начнем выливаться чистая вода.

### Проверка водяного насоса, вала вентилятора и шкива

Проверьте на протечки смазки. В фирме Diesel ReCon Incorporated в продаже есть восстановленные - б/у - водяные насосы, валы и шкивы в сборе.

### Проверка турбонаддува

#### Проверьте зазор подшипника турбонаддува

Проверьте зазоры. Это можно сделать не снимая турбонаддув с двигателя, используя циферблатный инструмент/щуп для проверки торцевого хода и щуп для проверки радиального зазора. Рис. 2-66.

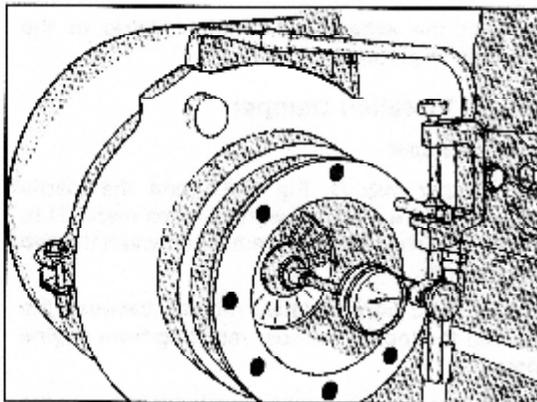


Рис. 2-66 (OM1065L). Проверка подшипника и зазора турбонаддува.

#### Порядок проверки:

1. Снимите входные и выходные патрубки, чтобы было видно концы ротора.
2. Снимите одну контргайку с передней панели (со стороны колеса компрессора) и замените длинным болтом. Прикрепите щуп к гайке и отметьте показания на конце ротора. Покачайте ротор по вдоль, отмечая показания, Рис. 2-66. Зазор на T-50, ST-50 и VT-50 должен быть 0,15 – 0,46 мм.
3. Если зазор превышает допустимые пределы, снимите турбонаддув и замените на новый или восстановленный.
4. Радиальный зазор проверяется только на колесе компрессора.
  - а) толкните колесо к краю
  - б) щупом проверьте зазор между концом лопатки колеса и каналом. На T-50, ST-50 и VT-50 зазор должен быть 0,08 – 0,84 мм).

Для турбонаддува на Т-18А торцевой зазор должен быть 0,10 – 0,23 мм, радиальный зазор – 0,08 – 0,18 мм.

Если зазор превышает допустимые пределы, снимите турбонаддув и замените на новый или восстановленный

6. Подсоедините входные и выходные патрубки к турбонаддуву.

## Проверка

### амортизатора/вибропоглотителя

#### Резиновый амортизатор

На валу (1) и инерционном элементе (2) имеются метки (3) для проверки, нет ли сдвига этих частей относительно друг друга.

При нормальной эксплуатации сдвига быть не должно.

Проверьте, не выпирает ли резина между частями амортизатора и не потрескалась ли она.

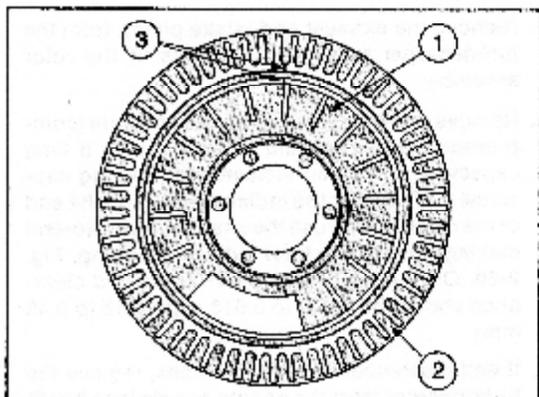


Рис. 2-67 (ОМ1066L). Метки для регулировки амортизатора

## Вязкие/жидкостные амортизаторы

Проверьте, нет ли утечки жидкости, зазубрин и биения. Визуально проверьте на деформацию или выпирание передней панели.

1. Если место не позволяет визуальную проверку, проведите пальцем внутри и снаружи передней панели амортизатора. Если выявлена деформация, снимите амортизатор и проверьте его следующим образом:
2. Удалите краску, грязь и налет с передней и задней панелей амортизатора в четырех (4) равномерно расположенных областях. Протрите поверхность растворителем и сухой мягкой тряпкой.
3. Микрометром замерьте толщину амортизатора в 4 вышеуказанных точках. Снимайте показания на расстоянии примерно в 3,18 мм от внешнего края передней панели.
4. Замените амортизатор, если разница в четырех (4) показаниях превышает 0,25 мм.

Вязкие/жидкостные амортизаторы должны проверяться при следующих условиях:

1. Каждый раз, когда амортизатор снимают
2. Если налицо: а) Поломка зубчатой передачи;  
б) Поломка привода;  
в) Поломка коленвала;  
г) Поломка контргайки крепления амортизатора;  
д) Поломка контргайки крепления маховика.

Жидкостные амортизаторы рекомендуется менять регулярно независимо от их состояния. Силиконовая жидкость подвергается высоким нагрузкам и температурам, застудневает, и если даже амортизатор еще не вышел из строя, то скоро это случится.

**Таблица 2-21: Толщина жидкостного амортизатора (дюймы/мм)**

№ части	макс. толщина	Период замены (каждые X часов)
20633-1	1.981 [50.32]	15000
20634-1	1.844 [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*		
211918	1.663 [42.24]	15000
217321	1.883 [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]	Major overhaul***

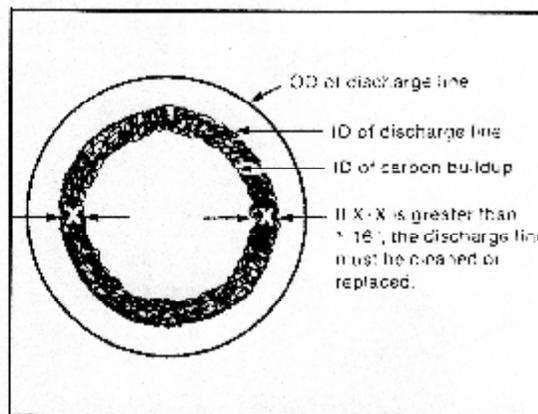
## Воздушный компрессор

Все воздушные компрессоры переносят небольшое количество масла, которое смазывает кольца поршня и движущиеся части. Когда это масло подвергается нормальным рабочим температурам воздушного компрессора в течение долгого времени, оно образует отложения нагара или угля/сажи. Cummins рекомендует производить проверку воздушного компрессора каждые 4500 часов. Если этой рекомендации не следовать, кольца поршня воздушного компрессора будут подвергаться высокой температуре и не будут уплотнять хорошо.

**Примечание:** ниже следующее можно сделать с воздушным компрессором на двигателе:

### Проверка производительности:

1. Проверьте на протечки. Ликвидируйте.
2. Полностью стравите воздух из системы.
3. Отсоедините входные и выходные воздухопроводы.
4. Проверьте воздухопровод, выходящий из компрессора. Если толщина нагара превышает 1/16 дюйма, снимите головку и тщательно прочистите воздухопроводы.



**Рис. 2-68 (OM21009) Выходной воздухопровод.**

5. Отсоедините выходной воздухопровод сразу же после компрессора. Если нагар толще 1/16 дюйма, замените весь воздухопровод.
6. Продолжайте проверку до первого (жидкостного) резервуара или непокрытого участка.
7. Проверьте все сушилки, разделительные клапаны или спиртовые инжекторы на предмет нагара или неполадок. Замените все поврежденные детали.

## Проверка воздуховода

1. Снимите контргайки, плоские прокладки и гроверные шайбы, крепящие клапан к крышке головки цилиндров. Снимите клапан и пружину с головки цилиндра и крышки, Рис. 2-69.

2. Снимите трехштырьковый разгрузочный клапан.

3. Снимите O-образное кольцо и упаковочную прокладку с корпуса клапана и выбросьте.

4. Снимите впускной клапан,

посадочное гнездо и пружину.

5. Снимите выпускной клапан в сборе. Удалите и выбросьте O-образные кольца из посадочного гнезда клапана.

6. Проверьте вход воздуха в крышке головки цилиндров. Также проверьте все компоненты впускного и выпускного клапанов. Если на них имеются угольные отложения, замените. Если чистые, установите с новыми O-образными кольцами и разгрузочными сальниками.

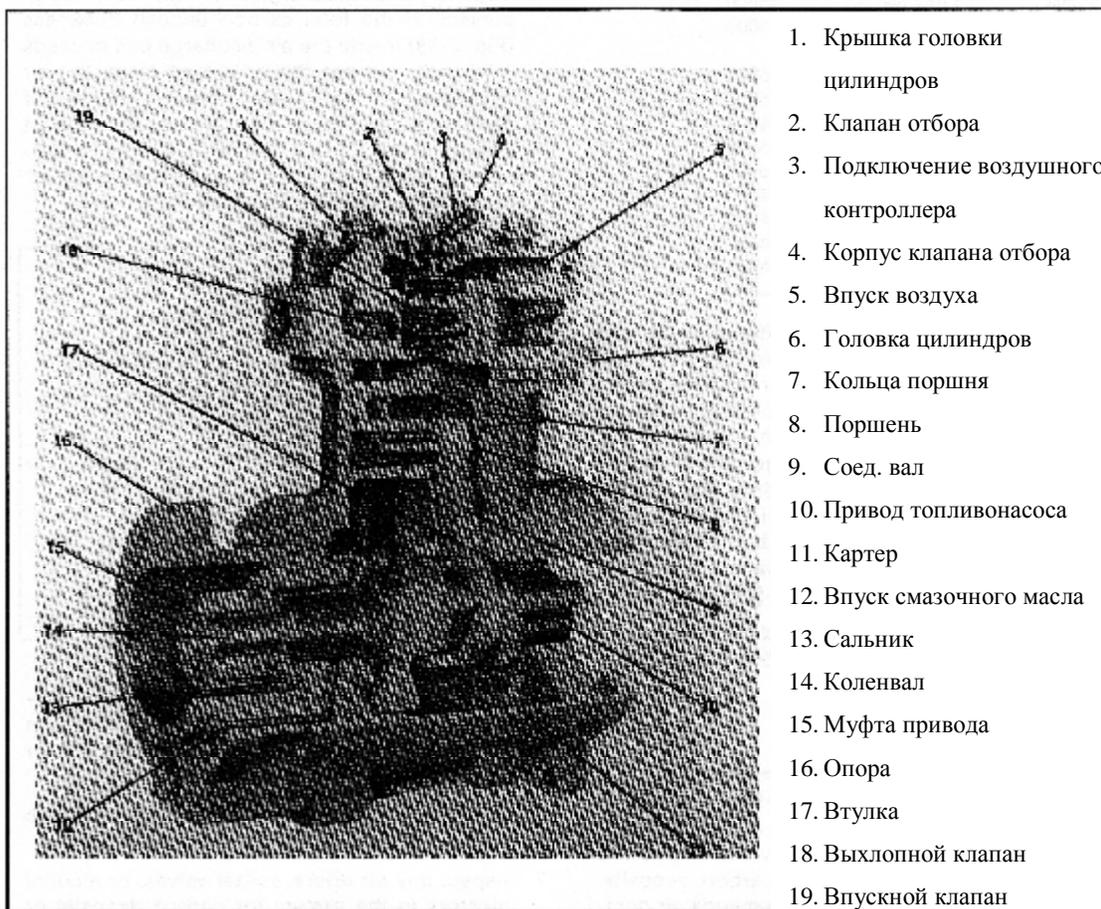


Рис. 2-69. (OM210010) Воздушный компрессор

## Сезонные проверки

Существуют проверки, даты которых могут не совпадать с количеством моточасов, но которые следует проводить одиножды или дважды в год.

### Замена патрубков (по мере необходимости)

Проверьте патрубки масляного фильтра и системы охлаждения на предмет протечек или износа. Частицы изношенных патрубков могут попадать в систему охлаждения или смазки вместе с охлаждающей жидкостью или смазкой, и могут забить тонкие трубки, особенно в радиаторе и холодильнике смазочного масла, частично нарушая циркуляцию. Замените при необходимости.

### Подогреватель средства для запуска в холодную погоду (осень)

Отсоедините пробку трубы 1/8 дюйма от коллектора, рядом со свечой подогрева, и проверьте работу подогревателя, как описано в Разделе 1.

### Жалюзи радиатора и термовентильторы (осень)

Жалюзи и термовентильторы должны работать в том же диапазоне температур, что и сопряженные с ними термостаты. В Таблице 2-22 приводятся данные по нормальной работе жалюзи и термовентильторов. Термостаты (82-91<sup>0</sup>С) работают только с жалюзи, которые закрываются при 86<sup>0</sup>С и открываются при 91<sup>0</sup>С.

### Проверка термостатов и уплотнений (осень)

Снимите термостаты с опоры и проверьте их температуру открывания/закрывания. Большинство двигателей Cummins оборудованы термостатами среднего (77-85<sup>0</sup>С), низкого (71-79<sup>0</sup>С) и в редких случаях высокого диапазона (82-91<sup>0</sup>С).

### Чистка двигателя паром (весна)

Лучше всего чистить двигатель или его компоненты паром. При его отсутствии можно использовать моющее средство. При чистке закрывайте электрические компоненты и провода.

### Проверка монтажа (весна)

**Подтяните крепежные болты и шайбы (по мере необходимости).**

**Подтяните болты крепления турбонаддува, чтобы снизить вибрацию. Рис. 2-70**

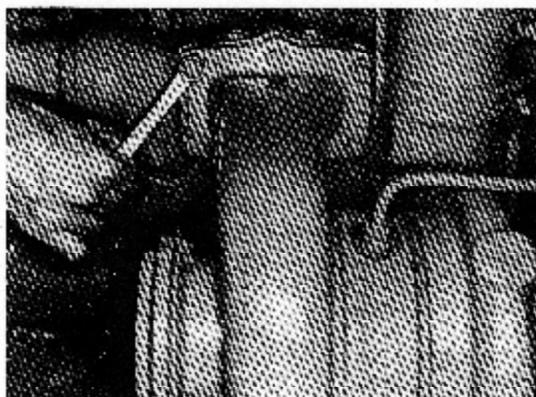


Рис. -70. Подтягивание крепления турбонаддува

### Проверка крепления вентилятора и шкива (весна)

Проверьте крепление вентилятора, подтяните контргайки. Проверьте целостность лопастей вентилятора.

Проверьте надежность крепления вала вентилятора и шкива. Проверьте на наличие люфта шкива.

**Таблица 2-22. Установки термоконтроля (Close – закрыто Open – открыто)**

КОНТРОЛЬ	Setting With 160 to 175°F {71 to 79°C}		Setting With 170 to 185°F {77 to 85°C}		Setting With 180 to 195°F {82 to 81°C}	
	Open	Close	Open	Close	Open	Close
Термовентильатор	185°F {85°C}	170°F {77°C}	190°F {88°C}	182° {82°C}		
Жалюзи	180°F {82°C}	172°F {78°C}	185°F {85°C}	177°F {81°C}	195°F {91°C}	187°F {86°C}
Жалюзи открыты	175°F {79°C}		185°F {85°C}		191°C	

### Зазор торца коленвала (весна)

Коленвал, новый или отремонтированный, должен иметь зазор, как указано в Таблице 2-23. Нельзя превышать лимит моточасов для восстановленных деталей. Заменяйте упорные кольца.

**Таблица 2-23: Зазор торца коленвала (мм)**

Двигатель серии	Новый мин.	Новый макс.	Изошенный предел
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]
Y-378, V-504	0.004	0.014	0.022
V-555	[0.10]	[0.36]	[0.56]
V-1710	0.008	0.013	0.018
	[0.15]	[0.33]	[0.46]
KT/КТА19	0.007	0.017	0.022
	[0.18]	[0.43]	[0.56]
KT/КТА38	0.005	0.015	0.022
КТА50	[0.13]	[0.38]	[0.56]

**Предупреждение: не опирайтесь на внешнее амортизирующее кольцо.**

Проверку можно осуществить приложением индикатора к кольцу или шкиву, одновременно нажимая на переднюю крышку и внутреннюю часть шкива или кольца. Зазор должен присутствовать на двигателе, установленном на агрегат и подключенном к трансмиссии или конвертеру.

### Проверка оцинкованных пробок теплообменника (весна)

Проверьте оцинкованные пробки теплообменника и замените, если они сильно корродированны. Частота замены определяется химической реакцией воды, циркулирующей в теплообменнике.

**Таблица 3-1. Типы машинного масла по вязкости SAE**

SAE	Вязкость при 0°C макс	Граничная температура пепекачки. макс	Вязкость при 100°C	
			мин	макс
0W	3250 at -30	-35	3.8	
5W	3500 at -25	-30	3.8	
10W	3500 at -20	-25	4.1	
15W	3500 at -15	-20	5.6	
20W	4500 at -15	-15	5.6	
25W	6000 at - 5	-10	9.3	
20	--	--	5.6	9.3
30	--	--	9.3	12.5
40	--	--	12.5	16.3
50	--	--	16.3	21.9

**Таблица 3-3. Резервные типы масла**

**Таблица 3-2. Рекомендации Cummins по типу масла при данной температуре**

**Recommended**

10W - 30	-13°F to 95°F [-25°C to 35°C]
15W - 40	14°F and above [-10°C and above]
20W - 40	32°F and above [0°C and above]

\* минеральное масло SAE-5W не используется

10W	-13°F to 32°F [-25°C to 0°C]
20W	23°F to 68°F [-5°C to 20°C]
20W-20*	23°F to 68°F [-5°C to 20°C]
20	23°F to 68°F [-5°C to 20°C]
30	30°F and above [4°C and above]
40	50°F and above [10°C and above]

\* масло 20W-20 не считается универсальным, хотя оно соответствует двум типам.

**Синтетические смазочные масла**

Синтетические смазочные масла были разработаны для применения при температурах окружающей среды до -45°C и сверхвысоких рабочих температурах двигателя – до +205°C. Cummins рекомендует применять синтетические масла при температурах ниже -25°C. Замена масла осуществляется через такие же промежутки времени, что и обычные смазочные масла, на основе нефти.