

Номер эксплуатационного бюллетеня	Дата
3666132-04	07-ДЕК-2005
Технические условия применения	Маркетинговые условия применения
Все	Все

## Эксплуатационный бюллетень

# Требования и Техническое обслуживание хладагентов Cummins®

Этот эксплуатационный бюллетень заменяет эксплуатационный бюллетень, касающийся требований и технического обслуживания хладагентов Cummins Inc.; замените те эксплуатационные бюллетени этим.

Эксплуатационный бюллетень описывает правильное применение и техническое обслуживание хладагентов для всех двигателей Cummins®, в том числе двигателей, работающих на газе. Он также обновляет и упрощает рекомендации и инструкции Cummins Inc. для конечного пользователя.

### Резюме рекомендаций

Общие рекомендации для систем охлаждения Cummins Inc. приведены ниже. Эти рекомендации относятся к стандартным и расширенным эксплуатационным интервалам. См. Раздел 2 или 3 для получения полных инструкций.

- Заполните и долейте в систему охлаждения с полностью разработанный антифриз/хладагент, отвечающий Техническому Стандарту Cummins 14603.
- Замените фильтр(ы) системы охлаждения на всех рекомендованных интервалах замены фильтра хладагента.
- Добавляйте жидкие SCA при каждой замене фильтра по мере необходимости или добавляйте жидкий Extender согласно рекомендациям поставщика хладагента.
- Проверяйте хладагент по крайней мере дважды в год на защиту от язвенной коррозии гильз (уровни нитритов и молибдатов).
- Проверяйте хладагент на предел замены каждые 240.000 км [150.000 миль], 4000 часов, или один раз в год, в зависимости от того, что раньше.
- Заменяйте хладагент, **только** если пределы замены были превышены.

### Определение терминов

Термин	Определение
Extender	Присадка, продlevающая срок службы
Хладагент	Как указано в настоящем бюллетене, хладагент обозначает жидкую смесь в двигателе или системе охлаждения транспортного средства, которая функционирует для поддержания температуры двигателя в установленном диапазоне. В общем, хладагент состоит из воды,

Термин	Определение
	гликоля и присадок. Также называется "Prediluted" или "Premix".
Антифриз	Часть гликоля и присадок хладагента, основной функцией которой является контроль коррозии и температур замерзания/кипения хладагента. Также называется "Концентрат".
Полностью разработанный	Антифриз или хладагент, который содержит правильное число присадок, используемых в двигателе тяжелого режима работы. that contains the correct amount of additives to be used in a heavy duty engine. Полностью разработанный антифриз/хладагент отвечает D6210.
Частично разработанный	Антифриз или хладагент, который требует "предварительной зарядки" присадками системы охлаждения для защиты от язвенной коррозии и образования солей на горячей поверхности. Частично разработанный антифриз/хладагент <b>не</b> отвечает D6210.
Обработанный водой хладагент	Вода содержит все присадки, необходимые для использования для хладагента в двигателях тяжелого режима работы. Обработанный водой хладагент <b>не</b> содержит гликоль.
Единица	0.3 единиц на литр [1 единица на галл.] равна 1000 промилле Нитрита (как NO <sub>2</sub> ).

## Раздел 1 - Вступление

### Рекомендации по хладагенту Cummins Inc.

Рекомендации по хладагенту Cummins Inc. со временем претерпевают изменения, чтобы соответствовать изменениям в дизельном двигателе и технологиях охлаждающей жидкости, экологических норм и потребностей клиентов.

Начиная с 1995 года, Cummins Inc. рекомендовал использовать **только** полностью разработанные хладагенты, отвечающие спецификациям ASTM D6210/Совет техобслуживания RP 329 (этиленгликоль) и Совет техобслуживания RP 330 (пропиленгликоль).

Тем не менее, Cummins Inc. недавно обнаружил существенные недостатки некоторых хладагентов, отвечающих этим спецификациям ASTM. Таким образом, новый Технический Стандарт Cummins, Технический Стандарт Cummins 14603, был разработан, чтобы убедиться, что хладагент, используемый в двигателях Cummins®, будет удовлетворять потребностям всех компонентов двигателя. См. Приложение 2 для получения более подробной информации о Техническом Стандарте Cummins 14603.

Руководящие принципы Cummins Inc. до 1995 допускали использование полностью разработанных антифризов/хладагентов, отвечающих ASTM D6210, но в первую очередь рассматривали использование частично разработанных продуктов, отвечающих ASTM D4985 или GM 6038M, которые именовались "для тяжелого режима работы", на основе низкого содержания силикатов. Эти частично разработанные хладагенты содержали буферные соединения и ингибиторы коррозии, но **не** обеспечивали защиту от изъязвления гильз и осадка. Для обеспечения общей защиты системы охлаждения тяжелого режима работы, процесс смешивания требовал добавления SCA. Этот процесс смешивания давал возможность человеческой ошибки, которая часто приводит к коррозии гильз или блоков из-под пониженной концентрации при первоначальном заполнении или разбавлении SCA

при доливе в систему охлаждения. Из-за этих проблем, использование частично разработанных антифризов является неприемлемым.

Полностью разработанные антифризы идеально подходят для долива системы охлаждения, но **не** исключают необходимость в пополнении присадок. Регулярное пополнение присадок всегда было необходимо, чтобы компенсировать нормальные процессы истощения присадок.

Во время обычного пополнения присадок можно добиться концентрации присадок выше, чем желаемая. Это происходит потому, что рекомендованные Cummins® показатели пополнения направлены на компенсацию потерь хладагента. Если потеря хладагента нет, возможно постепенное повышение концентрации Extender/SCA. Чрезмерной концентрации можно избежать с помощью наблюдений тестовым оборудованием.

Тем не менее, использование тестового оборудования для поддержания концентрации в районе минимума допустимых пределов никогда не была ни приемлемым, ни рекомендуемым. Эта практика является причиной многих поломок из-за коррозии, и ее **не** следует придерживаться.

#### Характеристики эффективности хладагента

В Таблице 1, указанной ниже, перечислены различные виды хладагентов и их эксплуатационные характеристики. Как уже упоминалось ранее в данном разделе, **только** полностью разработанный антифриз/хладагент, отвечающий Техническому Стандарту Cummins 14603 рекомендуется для использования в двигателях Cummins®.

Таблица 1 – Тип хладагента по сравнению с Эксплуатационными характеристиками.

	Маломощный	Тяжелый режим /Низкое содержание силикатов	Низкое содержание силикатов и SCA	Полностью разработанный
Спецификация ASTM	D-3306	D-4985	–	D-6210
Буферный	Да	Да	Да	Да
Защита от коррозии	Да	Да	Да	Да
Контроль за пенообразованием	Да	Да	Да	Да
Предел силикатов	Да	Да	Да	Да
Защита от коррозии гильз	Нет	Нет	Да	Да
Контроль Осадка/Отложений	Нет	Нет	Да	Да

Требуемая заправка SCA	—	Да	Нет	Нет
Загустевание силикатов	Основная причина	Проблемы пределов	Может произойти из-за избытка SCA	Нет
Накопление Общего числа растворенных твердых частиц в хладагенте	—	—	Может превысить 5%	Остается ниже 3%
Доступное расширение эксплуатационного интервала	Нет	Нет	Нет	Да
Долив в систему	SCA добавлены с антифризом/хладагентом	SCA добавлены с антифризом/хладагентом	SCA добавлены с антифризом/хладагентом	<b>Только Антифриз/хладагент</b>

#### Долив и Разбавление системы охлаждения

Потеря хладагента может привести к разбавлению присадок для защиты от коррозии и изъязвления гильз из-за неправильной практики долива. Это является основной причиной большинства случаев изъязвления гильз. Процесс долива упрощается за счет использования полностью разработанных антифризов и хладагентов, поскольку добавление SCA не требуется при доливе системы. Даже небольшие утечки в зажимы шланга, сердечники радиатора, прокладки головки цилиндров и водяные насосы приводят к значительным потерям хладагента со временем. Разведение критических присадок можно избежать, независимо от количества потери хладагента, используя полностью разработанные продукты для долива системы.

Стандартные эксплуатационные интервалы хладагента по сравнению с Расширенными эксплуатационными интервалами хладагента

Оба вида хладагента следуют одинаковой общей программе тестирования:

- Проводите тестирование по крайней мере дважды в год для проверки уровней присадок и гликоля
- Проводите тестирование на 240.000 км [150.000 миль], 4000 часов, или один раз в год, в зависимости от того, что произойдет раньше, для определения **необходимости** замены хладагента.

Преимуществом использования расширенного эксплуатационного интервала хладагента является то, что хладагент нуждается **лишь** в пополнении присадок и замене фильтра один раз в год, по сравнению со стандартным эксплуатационным интервалом, когда присадки и фильтр заменяются на каждом интервале замены масла.

Раздел 2 настоящего бюллетеня детализирует стандартные эксплуатационные интервалы, а Раздел 3 подробнее рассказывает о расширенных эксплуатационных интервалах.

## Дополнительная информация

Если у Вас есть какие-либо вопросы по поводу информации в данном бюллетене или Вы хотели бы получить более подробную информацию, пожалуйста, обращайтесь по телефону 1-800-DIESELS.

## Раздел 2 – Стандартные эксплуатационные интервалы

В этом разделе представлены рекомендации практики техобслуживания для систем охлаждения при использовании стандартного интервала техобслуживания.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Небольшое количество хладагента может привести к утечке при обслуживании фильтра охлаждающей жидкости при запорном клапане в положении ВЫКЛ. Чтобы уменьшить вероятность получения травмы, избегайте контакта с горячим хладагентом.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Хладагент токсичен. Не допускайте контакта с детьми и животными. Если применяете повторно, удаляйте в соответствии с местными экологическими нормами.

Для двигателей, использующих стандартный интервал техобслуживания хладагента, уровни присадок и гликоля **должны** проверяться один раз каждые 6 месяцев.

Требуется выполнение следующих шагов, чтобы соблюдать рекомендации Cummins Inc. при первоначальном заполнении и техническом обслуживании систем охлаждения.

- Заполните систему охлаждения смешанным полностью разработанным хладагентом или смесью высококачественной воды в соотношении 50/50 (см. Раздел 9 - Требования к качеству воды) и полностью разработанный концентрированный антифриз. Полностью разработанный антифриз/хладагент, либо на этиленгликоле, либо на пропиленгликоле, **должен** соответствовать Техническому Стандарту Cummins 14603. Cummins Inc. рекомендует использовать хладагенты Fleetguard®, содержащие химию DCA4; однако, хладагенты Fleetguard®, содержащие химию DCA2, приемлемы.
- Доливайте систему охлаждения по мере необходимости, используя **только** полностью разработанный антифриз/хладагент, отвечающий Техническому Стандарту Cummins 14603.
- Меняйте фильтр (ы) охлаждающей жидкости при каждой замене масла. Фильтр охлаждающей жидкости **должен** отвечать Техническому Стандарту Cummins 14315.
- Пополняйте истощенные присадки хладагента при каждой замене масла или по мере необходимости путем замены фильтра (ов) охлаждающей жидкости правильными фильтрами или жидкими SCA. Очень большие системы охлаждения могут потребовать дополнительных жидких SCA, если стандартные фильтры хладагента **не** обеспечивают достаточного пополнения SCA. Проконсультируйте с Отделом Технической поддержки Fleetguard® для подробной информации о

продукте Fleetguard® и помощи по установлению размеров фильтра по телефону 800-223-4583 или на сайте [www.fleetguard.com](http://www.fleetguard.com).

- Проверяйте хладагент дважды в год на защиту от замерзания и уровни присадок. Измерения рефрактометра дают наиболее точные измерения защиты от замерзания. Тестовые полоски, хотя и менее точные, чем рефрактометр, также обеспечивают показания защиты от замерзания и уровня присадок. См. Раздел 6 - Тестирования хладагентов для получения дополнительной информации и номера частей тестовых полосок.
- Проверяйте хладагент каждые 240.000 км [150.000 миль], 4000 часов или один раз в год, чтобы определить, **нуждается** ли он в замене. См. Раздел 6 - Тестирования хладагентов для получения дополнительной информации и номера частей тестовых полосок.
- Заменяйте хладагент, **только** если пределы замены превышены.

## Уровни SCA

Проверяйте уровни SCA минимум дважды в год.

- Если уровень концентрации SCA находится между 0,3 и 1,3 ед./л [1,2 и 5,0 единиц на галлон], либо установите химический фильтр, содержащий соответствующую дозу SCA, либо добавьте равную дозу жидких SCA и установите нехимический фильтр. Для больших систем охлаждения, может понадобиться пополнить SCA химическим фильтром и жидкими SCA.
- Если уровень концентрации SCA составляет менее 0,3 ед./л [1,2 единиц на галлон], добавьте 0,15 л [5 унций] жидкости Fleetguard® DCA4 или Fleetcool на 3,8 л [1 галлон] емкости системы охлаждения и установите химический фильтр.
- Если уровень концентрации SCA больше 1,3 ед./л [5,0 единиц на галлон], установите нехимический фильтр. Не устанавливайте химический фильтр хладагента или добавьте жидкий Extender/SCA. Проверяйте уровень SCA при каждой последующей замене масла. Когда единицы SCA опускаются ниже 1,3 единиц на литр [5,0 единиц на галлон], переустановите химические фильтры или добавьте равную дозу жидких SCA и установите нехимический фильтр.
- Проконсультируйте с Отделом Технической поддержки Fleetguard® для подробной информации о продукте Fleetguard® и помощи по телефону 800-223-4583 или на сайте [www.fleetguard.com](http://www.fleetguard.com).

## Раздел 3 – Расширенный эксплуатационный интервал

В этом разделе описываются требования к хладагентам, которые обеспечивают расширенный эксплуатационный интервал.

Расширенный эксплуатационный интервал хладагента определяется как способность хладагента поддерживать минимальный общий интервал работы на 240.000 км [150.000 миль], 4000 часов, или 1 год, в зависимости от того, что произойдет раньше. Следует отметить, что Технология органических кислот (OAT) хладагентов, как правило, способна расширять интервал службы от 500.000 км до 1.000.000 км [от 300.000 миль до 600.000 миль] или от 6000 до 7000 часов. Следуйте эксплуатационным инструкциям, рекомендованным производителем хладагента.

Успешное использование продуктов расширенного эксплуатационного интервала будет возможно **только** тогда, когда сам пользователь придерживается системного подхода к техобслуживанию хладагента. Это означает использование системы хладагентов

расширенного эксплуатационного интервала для всего технического обслуживания хладагентов в автотранспортном магазине, а также на дороге. Использование надлежащих хладагентов имеет жизненно важное значение для успешного расширенный эксплуатационного интервала техобслуживания. Если контроль долива **не** может быть выполнен, **не** придерживайтесь расширенной эксплуатации и используйте стандартный эксплуатационный интервал, как описано в Разделе 2. Хладагент **должен** удовлетворять требованиям, изложенным в настоящем разделе.

Было бы предпочтительно и рекомендуется доливать во все двигатели Cummins® **только** полностью разработанный хладагент, который отвечают Техническому Стандарту Cummins 14603. См. Приложение 2 для получения более подробной информации о Техническом Стандарте Cummins 14603. Тем не менее, продукты среднего уровня, включая двигатель Cummins®, вытесняющие менее 10 литров [610 С.I.D.], могут доливаться полностью разработанными хладагентами, соответствующими заседаниями минимальным требованиям ASTM D6210.

Cummins Inc. рекомендует охлаждающие жидкости Fleetguard®, включая ES Compleat, содержащие DCA4 Plus, Fleetcool EX, содержащие DCA2 Plus, и ES Optimax на Технологии органических кислот (OAT), которые отвечают требованиям Технического Стандарта Cummins 14603.

Двигатели Cummins®, которые используют охлаждающие жидкости Chevron Texaco и Shell Rotella Extended Life (TELС) плюс силикаты

Хладагенты OAT, такие как Chevron Texaco, Shell Rotella или их партнеры по частным торговым маркам, которые **не** отвечают Техническому Стандарту Cummins (CES) 14603 в разделе совместимости эластомера, являются приемлемыми для использования в расширенных эксплуатационных интервалах в двигателях тяжелого режима работы и высокой мощности, если требования первоначального заполнения хладагента соответствуют производителям оригинального оборудования транспортных средств (OEM), (в том числе добавление силикатов). См. Cummins AEB 90.47, которые могут быть доступны на сайте <http://www.gce.cummins.com>. Дополнительная информация содержится в приложении под названием «Часто задаваемые вопросы».

Двигатели тяжелого режима работы и высокой мощности двигателей, требующие ремонта при замене из следующих компонентов, которые используют хладагенты OAT, **не** соответствующие CES 14603, **не должны** использовать оригиналную охлаждающую жидкость и заменить ее на новую.

- Кожух клапанных коромысел
- Корпус маслорадиатора
- Прокладка головки цилиндра
- Прокладка корпуса термостата
- Прокладка крышки масляного радиатора
- V-образная кавитационная прокладка

Если заменяемые охлаждающие жидкости – это Chevron Texaco, Shell Rotella или их партнеров по частным торговым маркам, которые **не** отвечают Техническому Стандарту Cummins (CES) 14603 в разделе совместимости эластомера, хладагент должен применяться с добавлением 0,24 л [8 унций] жидкой силикатной жидкости на каждые 45 литров [12 галлон] от общего объема системы охлаждения. Очень важно **не** перелить силикатную жидкость в хладагент. Если происходит чрезмерное добавление, слейте

систему охлаждения и удалите фильтр. Сразу же прочистите систему охлаждения. Признаками чрезмерного долива силикатов могут быть загущение хладагента в нижнем бачок радиатора, утечки уплотнителей водяного насоса герметизации вскоре после добавления силикатов, сокращение производительности нагревателя и/или повышенные температуры двигателя. Используйте Fleetguard® Restore Cooling System Cleaner в соотношении 3,8 л [1 галлон] на от 38 до 45 литров [10 до 12 галлонов] воды. Не используйте Restore с обычным хладагентом двигателя.

Для получения формы заказа или для ответа на вопросы относительно заказа силикатной жидкости:

**Телефон:** 800-346-9041

**Факс:** 800-876-5317

**Направлять письма на адрес:**

Silicate Fluid Order Program  
P.O. Box 27388  
Houston, TX 77227-7388

**Расширенное Сервисное Обслуживание**

- Заполнить систему охлаждения смешанным полностью разработанным хладагентом или смесью 50/50 высококачественной воды (см. Раздел 9 - Требования к качеству воды) и полностью разработанного концентрированного антифриза. Полностью разработанный хладагент или антифриз, на основе этиленгликоля или пропиленгликоля, должен соответствовать требованиям Технического Стандарта Cummins 14603. Cummins Inc. рекомендует использовать Fleetguard® ES Compleat™.
- Некоторые системы расширенного эксплуатационного интервала **не** требуют первоначального использования присадок Extender в жидком виде или с фильтром медленного выпускания. В этих системах антифриз/хладагент **должен** предоставить кавитационно-коррозийную (коррозия гильз) защиту с помощью использования присадок защиты от коррозии гильз в концентрации, приведенной в Таблице 2. Extender/Присадки Расширенной службы затем добавляются при каждом интервале техобслуживания.

Таблица 2 – Уровни присадок для защиты от коррозии гильз, требуемые при первоначальном заполнении системы

Присадки	Предварительно смешанный Антифриз/Хладагент (промилле) <sup>(См. Примечание 1)</sup>	Тип присадок хладагента
Минимум Нитритов (измеряется как NO <sub>2</sub> )	2000 промилле	DCA2
Минимальные уровни Нитритов (измеряется как NO <sub>2</sub> ) и Молибдатов (измеряется как MoO <sub>4</sub> )	1300 промилле <sup>(См. Примечание 2)</sup>	DCA4

**Примечание 1:** Концентрированные уровни антифриза/хладагента – это удвоенные уровни предварительного смешивания.

**Примечание 2:** Соединение нитритов ( $\text{NO}_2$ ) и молибдатов ( $\text{MoO}_4$ ) **не** могут содержать менее чем 500 промилле любых присадок.

- Заполните систему охлаждения по мере необходимости, используя **только** полностью разработанный антифриз/хладагент, отвечающий Техническому Стандарту Cummins 14603.
- Хладагент **необходимо** проверять два раза в год на защиту от замерзания и уровень присадок. Рефрактометр обеспечивает наиболее точные измерения защиты от замерзания. Тестовые полоски, хотя и менее точные, чем рефрактометр, также обеспечивают показания защиты от замерзания и уровня присадок. См. Раздел 6 - Тестирования хладагентов для получения дополнительной информации и номера частей тестовых полосок.
- После 240.000 км [150.000 миль], 4000 часов, или 1 года, в зависимости от того, что произойдет раньше, выполните следующие действия:
  - Замените фильтр (ы) охлаждающей жидкости. Фильтр охлаждающей жидкости **должен** отвечать Техническому Стандарту Cummins 14315.
  - Пополните истощенные присадки хладагента либо с помощью химического фильтра ES™ постепенного освобождения, либо с помощью жидкости ES™ Extender. Большие системы охлаждения могут потребовать использования химических фильтров в сочетании с жидкими присадками. См. остальную часть этого раздела для получения данных о номерах частей фильтров и жидкости.
  - Протестируйте хладагент для определения того, **должен** ли он быть заменен. См. Раздел 6 - Тестирования хладагентов для получения дополнительной информации и номера частей тестовых полосок.
- Замените хладагент, **только** если пределы замены превышены.

Extender/Уровни присадок расширенной службы

Проверяйте уровень SCA минимум два раза в год.

- Цель - 0,6 ед./л [2,5 единиц/гallon] в растворе хладагента от 40 до 60% концентрации антифриза.
- Если уровень концентрации SCA находится между 0,3 и 1,3 ед./л [1,2 и 5,0 единиц на галлон], либо установите химический фильтр, содержащий соответствующую дозу Присадок расширенной службы, либо добавьте равную дозу жидких Присадок расширенной службы и установите нехимический фильтр. Для больших систем охлаждения, может понадобиться пополнить SCA одновременно химическим фильтром Присадок расширенной службы и жидкими Присадками расширенной службы.
- Если уровень концентрации SCA составляет менее 0,3 ед./л [1,2 единиц на галлон], добавьте 0,15 л [5 унций] жидких Присадок расширенной службы Fleetguard® Extender на 1 галлон емкости системы охлаждения и установите химический фильтр.
- Если уровень концентрации SCA больше 1,3 ед./л [5,0 единиц на галлон], установите нехимический фильтр. **Не** устанавливайте химический фильтр хладагента или добавьте жидкий Extender/Присадки расширенной службы. Проверяйте уровень SCA при каждой последующей замене масла. Когда единицы SCA опускаются ниже 1,3 единиц на литр [5,0 единиц на галлон], переустановите

- химические фильтры или добавьте равную дозу жидкого Присадок расширенной службы и установите нехимический фильтр.
- Проконсультируйте с Отделом Технической поддержки Fleetguard® для подробной информации о продукте Fleetguard® и помощи по телефону 800-223-4583 или на сайте [www.fleetguard.com](http://www.fleetguard.com).

Требования Extender

## ОСТОРОЖНО

Extender, используемые в системах расширенного эксплуатационного интервала являются не полностью разработанными и не должны использоваться в хладагентах, обработанных водой. Их использование может привести к повреждению двигателя. См. Раздел 8.

Extender заменяет присадки в охлаждающей жидкости, которые были утрачены из-за истощения. Он может быть добавлен как жидкость непосредственно в хладагент, или твердом виде в фильтре охлаждающей жидкости.

Cummins Inc. рекомендует использовать фильтры медленного высвобождения Fleetguard® EST™ или жидкость EST™ Extender.

### Эксплуатационные требования

Extender **должен** содержать достаточное количество присадок от коррозии гильз для повышения уровня нитритов или нитритов и молибдатов в охлаждающей жидкости двигателя в следующих размерах:

- По меньшей мере 800 промилле (0,8 единиц на галлон) нитрита ( $\text{NO}_2$ )
- Или в общей сложности не менее 520 промилле (0,8 единиц на галлон) нитрита ( $\text{NO}_2$ ) и молибдата ( $\text{MoO}_4$ ).

Сочетание нитритов и молибдатов **не** может содержать менее 200 промилле любых присадок.

### Стабильность при хранении

Жидкие Extender, как правило, имеют срок годности не менее 2 лет с момента производства при хранении при температуре от -7° до 55°C [от 19° до 131°F].

Твердое вещество, жидкое мутность или слои в верхней части жидкости допускается, если они будут растворяться и рассеиваться путем перемешивания раствора и его нагрева до температуры от 2° до 67°C [от 36° до 153°F].

Твердые, густая и клеобразная формы Extender **должны** полностью растворяться в горячей охлаждающей жидкости двигателя. Они **должны** быть разработаны и упакованы для предотвращения химических или физических изменений в процессе хранения при температурах в диапазоне от -7° до 55°C [от 19° до 131°F], независимо от влажности воздуха.

- Обратиться в Отдел Техническая поддержки Fleetguard® для получения подробной информации о продукте Fleetguard ® и помощи по телефону 800-223-4583 или [www.fleetguard.com](http://www.fleetguard.com).

Раздел 4 – Неприемлемая практика техобслуживания для систем охлаждения

## ОСТОРОЖНО

Все дизельные двигатели с мокрыми гильзами подвержены коррозии гильз, если система охлаждения не обслуживается надлежащим образом. Недостаточная концентрация (ниже 0,3 единиц на литр [1,2 единиц на галлон] Присадок расширенной службы/SCA приводит к кавитации гильз и возможной поломке двигателя. Чрезмерная концентрация (выше 1,3 единиц на литр [5,0 единиц на галлон] присадок) или использование антифриза с высоким содержанием силикатов может привести к гелеобразованию силикатов или нарушению герметизации водяных насосов.

**Неприемлемые практики** – Следующие практики считаются неприемлемыми и могут привести к поломке двигателя.

- Использование антифриза с высоким содержанием силикатов.
- Недостаточная или чрезмерная концентрация Присадок расширенной службы/SCA.
- Использование антифризов/хладагентов, которые **не** полностью разработаны для длительных эксплуатационных интервалов (например, антифризы GM 6038M или ASTM D4985).
- Использование уплотнительных присадок (против утечек) в системе охлаждения.
- Использование растворимых масел в системе охлаждения.
- Использование некачественной воды. См. Раздел 9 по требованиям к качеству воды.
- Использование антифриза, Присадок расширенной службы/SCA или фильтра (ов) хладагента, которые не соответствуют техническим требованиям, указанным в данном Эксплуатационном Бюллетене.
- Использование хладагента, очищенного водой, в двигателях с системой рециркуляции отработавших газов.
- Использование хладагентов с менее чем 40% антифриза для двигателей с системой рециркуляции отработавших газов.
- Использование хладагентов с менее чем 25% антифриза для судовых двигателей.

Раздел 5 – Рекомендованные практики техобслуживания для двигателей с системами охлаждения серии А и В

The A and B Series engines normally do **not** require Extender/SCA because they do **not** normally experience cylinder bore/liner cavitation corrosion. Also, the A and B Series engines do **not** have an integral coolant filter.

Двигатели Серии А и В, как правило, **не** требуют Extender/SCA, поскольку в них обычно **не** происходит кавитационная коррозия внутреннего блока цилиндра/гильзы. Кроме того, серии двигателей А и В **не** имеют встроенного фильтра хладагента.

Требования к техническому обслуживанию охлаждающей жидкости для двигателей Cummins серии В зависят от области применения.

В маломощных областях применения можно использовать хладагент, удовлетворяющий ASTM D4985 и следовать графику технического обслуживания, описанного в соответствующем руководстве владельца. Однако, если используется антифриз ASTM D4985, он **должен** дополнительно удовлетворять разделу по совместимости эластомера Технического Стандарта Cummins 14603.

Фильтр хладагента **должен** быть установлен на двигатели серии В при использовании в областях применения с высоким коэффициентом использования/коммерческих областях применения. Общие рекомендации, содержащиеся в Разделе 2 или Разделе 3, также **необходимо** соблюдать. Fleetguard предлагает следующие части для установки фильтра охлаждающей жидкости на двигатели серии В:

Головка фильтра обычного режима работы - 204163S

Головка фильтра тяжелого режима работы - 3904378S

Монтажный кронштейн – 256535

Использование полностью разработанного антифриза/хладагента в двигателе является приемлемым, но **не** обязательным. Если используется полностью разработанный антифриз/ хладагент, он **должен** соответствовать минимальным требованиям ASTM D6210.

## Раздел 6 – Тестирование хладагента

Тестирование хладагента требуется по двум причинам:

1. Для определения концентрации присадок и уровня гликоля охлаждающей жидкости. Это позволит убедиться, что достигнуты достаточная защита от коррозии гильз и температура замерзания.
2. Чтобы определить, **должен** ли хладагент быть заменен в результате загрязнения.

Тестирование хладагента на присадки и уровень гликоля **должны** осуществляться по крайней мере дважды в год. Хладагент также **должен** быть протестирован на пределы замены каждые 240.000 км [150.000 миль], 4000 часов, или один раз в год.

Тестирование присадок и гликоля также рекомендуется в следующих случаях:

- Потеря хладагента между интервалами тестирования превышает 10-15% пропускной способности системы
- Присутствие утечек прокладок водяного насоса, стержня радиатора или других внешних утечек
- В любое время, когда состояние хладагента неизвестно или очевидна коррозия в системе охлаждения
- В любое время, когда компоненты системы охлаждения находятся в ремонте или подлежат замене.

## Пределы замены охлаждающей жидкости

В Таблице 3 ниже перечислены пределы для различных загрязняющих веществ хладагента.

Таблица 3 - Пределы замены охлаждающей жидкости

Загрязняющее вещество	Доступный уровень
Сульфат ( $\text{SO}_4$ )	1500 промилле, максимум
Хлорид (Cl)	200 промилле, максимум
Загрязнение масла или топлива	Хладагент <b>не должен</b> содержать масло или топливо
pH	6.5, минимум (См. Примечание 1)
Смазка, сварочный налет, силикатный гель, ржавчина или осадок	Хладагент <b>не должен</b> содержать эти загрязняющие вещества

**Примечание 1:** Минимальное значение pH для пределов замены может варьироваться в зависимости от продукта. Обратитесь к производителю продукта для получения информации о пределах pH. Значение pH менее 6,5 всегда неприемлемо. Для хладагента Fleetguard® ES™ Compleat™, хладагент **должен** быть заменен, если pH ниже 7,5 pH.

Если хладагент **не** отвечает пределам замены сульфата, хлорида или pH, то **необходимо** слить его и заменить новым хладагентом, соответствующим Техническому Стандарту Cummins 14603. Однако, если хладагент загрязнен маслом, топливом, смазкой, налетом от припоя, силикагелем, ржавчиной или осадком, систему **необходимо** слить, очистить и повторно заполнить. См. Раздел 11 для получения более подробной информации по очистке системы охлаждения.

#### Комплекты для тестирования хладагента

Тестирование и мониторинг хладагента являются полезными инструментами для отслеживания и контроля состояния и производительности хладагента. Методы, доступные для тестирования хладагента, включают полевые тестовые наборы, портативные рефрактометры и программы анализа охлаждающей жидкости. Cummins Inc. рекомендует использовать следующие продукты Fleetguard®:

Тестирование присадок хладагента и уровня гликоля:

- Комплекты для тестирования хладагента Three-Way™ Heavy Duty

Номер части	Количество	Герметичная пленка
CC2602	50	Нет
CC2602A	4	Да
CC2602B	100	Да

Тестирование хладагента на пределы загрязнения/замены:

- Комплекты для тестирования Quick-Chek™

Номер части	Количество	Герметичная пленка
CC2607B	100	Да
CC2607C	25	Да

Тестирование хладагента на температуру замерзания

- Рефрактометр, Номер части CC2806

Программа анализа хладагента

- Программа Monitor C™, Номер части CC2700

Комплект для полевых испытаний хладагента тяжелого режима работы Three-Way™ подходит для тестирования составов нитрита-молибдата, таких, как Fleetguard® DCA-4, а также составов нитрита таких, как Fleetguard® DCA2 (Fleetcool).

Тестовые полоски Fleetguard® Quik-Chek™ определят уровень загрязнения, которые указывают на то, что хладагент необходимо заменить.

Программа Monitor C™ может оценить самые новые или использованные составы хладагента.

Наборы для полевых испытаний предлагают преимущества измерений на рабочем месте и предназначены для примерных уровней Extender/SCA и температур замерзания. При необходимости температуры замерзания могут быть более точно определены при помощи показаний рефрактометра на рабочем месте.

При использовании комплекта для полевых испытаний хладагента тяжелого режима работы Fleetguard® Three-Way™ важно следовать инструкциям, приведенным в комплекте. Свяжитесь с Отделом Технической поддержки Fleetguard® по телефону 800-223-4583 или на сайте [www.fleetguard.com](http://www.fleetguard.com) для получения дополнительной информации.

Поскольку комплект измеряет нитриты и молибдаты по отдельности, можно надежно измерить как состав Fleetguard® SCA, так и наиболее конкурентных составов SCA. Рекомендации Cummins Inc. по составу нитритов-молибдатов для защиты от язвенной коррозии описаны в Приложении 1 - Обзор Технологии присадок хладагента.

Программа анализа хладагента проводится в лабораториях и предлагает дополнительную, полезную информацию, но требуют теплоноситель рассылки образцов в лабораторию. Лабораторные измерения, как правило, включают следующие:

- Уровень pH
- Уровень Extender/SCA
- Защиты температуры замерзания
- Буферный уровень
- Твердые растворенные частицы
- Уровень силиката
- Продукты, коррозийные для металлов.

Правильная интерпретация лабораторных данных может предоставить дополнительные указания по эффективности обращения с хладагентом и раннему предупреждению. Интерпретация и принятия дальнейших мер по обработке обычно содержатся в лабораторных исследованиях. Таким образом, лабораторные исследования, как правило, очень эффективны по стоимости в долгосрочной перспективе, когда используются для оптимизации производительности системы охлаждения и срока службы. Тем не менее, они **не должны** использоваться в качестве метода по сведению к минимуму обработки.

См. Приложение 3 для образца отчета Monitor CTM.

## Раздел 7 - Антифриз

Основная цель антифриза состоит в снижении температуры замерзания хладагента. Дополнительные эксплуатационные характеристики хладагентов, которые влияют на использование антифриза, включают температуру кипения и давление пара. Антифриз уменьшает давление паров, что является очень полезным для снижения коррозионной кавитации гильз. Эта характеристика является основой для требований Cummins Inc. к увеличению уровней SCA, когда антифриз опускается ниже 40% от общего объема.

Смесь 50/50 антифриза и воды обеспечивает оптимальную защиту температур кипения и замерзания для двигателей. Концентрация антифриза более 60% **никогда не должна** использоваться, кроме как в арктических климатах, так как это увеличивает возможность гелеобразования в системе охлаждения, что приводит к выделению силикатов из раствора. Тем не менее, концентрация антифриза менее 40% увеличивает вероятность замерзания хладагента и коррозии гильз. Таким образом, Cummins Inc. рекомендует диапазон концентрации антифриза от 40 до 60%.

Жидкости, в настоящее время используемые в антифризе, являются этиленгликоловыми и пропиленгликоловыми. Антифриз для дизельных двигателей в основном использует продукты на основе этиленгликоля, потому что они дешевле, чем продукты на основе пропилен гликоля. Тем не менее, некоторые области применения требуют менее токсичные продукты и отказываются от использования пропиленгликоля. Сравнительные свойства одинаковы для этиленгликоля и пропиленгликоля и перечислены ниже. Свойства чистой воды показаны для сравнения.

Таблица 4 – Свойства этилен гликоля и пропилен гликоля по сравнению с водой

Свойство	Этилен гликоль (Процент по объему)			Пропилен гликоль (Процент по объему)			Чистая H <sub>2</sub> O
Концентрация гликоля	40	50	60	40	50	60	0
Удельный вес, 16°C [60°F]	1.062	1.076	1.088	1.038	1.043	1.047	1.000
Температура замерзания °C [°F]	-24 [-12]	-37 [-34]	-52 [-62]	-21 [-6]	-33 [-27]	-49 [-56]	0 [32]
Температура кипения °C [°F] при атмосферном	106 [222]	108 [226]	111 [232]	104 [219]	106 [222]	109 [228]	100 [212]

Свойство	Этилен гликоль (Процент по объему)	Пропилен гликоль (Процент по объему)	Чистая H <sub>2</sub> O
давление			

Раздел 8 – Хладагент, очищенный водой

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Рекомендации в этом разделе могут в любом случае быть интерпретированы как подтверждение Cummins Inc. на использование обработанной воды вместо антифриза/хладагента.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Двигатели, использующие охлажденную рециркуляцию отработавших газов (EGR), не должны использовать хладагент, очищенный водой. Использование хладагента с антифризом от 40 до 60% является обязательным для этих двигателей. Это необходимо из-за повышенных температур хладагента.

Для целей настоящего документа, любые смеси хладагента с менее чем 40% антифриза считаются «очищенными водой» и требуют увеличения количества присадок системы охлаждения (SCA), как описано в этом разделе. Cummins Inc. **не** рекомендует очищенной применять воду с присадками вместо полностью разработанного антифриза/хладагента. Тем не менее, следует признать, что некоторые области применения, работающие **только** в теплых областях, могут иметь веские причины для использования хладагента, очищенного водой. Этот раздел дает некоторые рекомендации по использованию хладагента, очищенного водой, вместо антифриза/хладагента, если пользователь захочет это сделать.

Клиентам также дается совет, что **отказ** от использования полностью разработанного антифриза с уровнем гликоля от 40 до 60% снизит уровень защиты двигателя от закипания, от коррозии гильз, кавитации водяного насоса, коррозии, осадка и образования отложений, замерзания радиатора отопителя и микробиального ухудшения. **Без** использования антифриза может также уменьшиться срок службы компонентов системы охлаждения двигателей и транспортных средств.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** **Минимальный уровень SCA, необходимый для хладагента, очищенного водой, составляет 0,8 единиц на литр [3 единицы на галлон], а не 0,3 единиц на литр [1,2 единиц на галлон], что требуется в других разделах этого бюллетеня.**

Уровни присадок системы охлаждения (SCA) от 0,8 до 1,3 единиц на литр [от 3 до 5 единиц на галлон] должны быть достигнуты и поддерживаться посредством обычного пополнения. Пополнение необходимо для восстановления истощенных химических SCA, которые расходуются при нормальной работе. Неправильных уровней концентрации можно избежать путем использования тестового комплекта, описанного в Разделе 6.

Cummins Inc. требует использования качественной воды (см. Раздел 9) и SCA, соответствующих спецификации ASTM D5752 (см. Приложение 2). Чем больше концентрация воды, тем важнее ее чистота.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Судовые двигатели должны использовать не менее 25% антифриза/хладагента для первоначального заполнения и дозаправки, и должны поддерживать высокий уровень SCA, как описано ниже. Хладагенты, очищенные водой с менее чем 25% антифриза никогда не должны использоваться в судовых двигателях.

Для первоначального заполнения и поддержания систем охлаждения с очищенной водой необходимы следующие шаги.

- Заполните систему охлаждения высококачественной водой (судовые двигатели используют не менее 25% антифриза с высококачественной водой) и жидких присадок системы охлаждения (Fleetguard® DCA-4 на уровне 5 единиц на 3,8 л [1 галлон]). Химические фильтры **не должны** использоваться для заправки воды для использования в качестве очищенного водой хладагента.
- Оборудуйте систему фильтрами без содержания химикатов. Химические фильтры **не должны** использоваться для обработки воды в системе охлаждения, очищенной водой, так как они содержат присадки, которые могут **не** соответствовать спецификации D5752.
- Меняйте фильтр (ы) хладагента при каждой замене масла.
- Долейте систему охлаждения, используя **только** смесь высококачественной воды (судовые двигатели используют не менее 25% антифриза с высококачественной водой) и SCA на уровне 5 единиц на 3,8 л [1 галлон].
- Проверяйте уровень SCA минимум дважды в год. См. Раздел 6 – Тестирование хладагента для получения дополнительной информации. Если уровень SCA находится на уровне ниже 3,0 единиц на 3,8 л [1 галлон], частота тестирования и пополнения **должна** быть увеличена. Уровень SCA **никогда не** должен падать ниже 3,0 единиц на 3,8 л [1 галлон].
- Проверяйте хладагент раз в год, 240.000 км [150.000 миль], или 4000 часов, что раньше, чтобы определить, **должен ли** он быть заменен. См. Раздел 6 – Тестирование хладагента для получения дополнительной информации и номера частей тестовых полосок.
- Если уровень концентрации SCA ниже 5,0 единиц на галлон, добавьте жидкие SCA, чтобы довести уровень по крайней мере до 5,0 единиц на 3,8 л [1 галлон]. **Не** превышайте 6,0 единиц на 3,8 л [1 галлон].

Рекомендованным SCA является жидкость Fleetguard® DCA4, содержащая молибдаты, а также нитриты. В дополнение к обеспечению надлежащей защиты гильз и блоков, терпимость двигателя к избыточной концентрации DCA4 выше по сравнению с DCA2. В химическом составе DCA4 используется меньшее количество растворенных твердых веществ, что снижает тенденцию к образованию отложений на прокладках водяного насоса и утечкам. Составы SCA, которые **не** содержат молибдаты, такие как жидкость Fleetguard® Fleetcool (DCA-2), могут быть успешно использованы, чтобы избежать избыточной концентрации.

## Раздел 9 – Требования к качеству воды

Системы охлаждения работают лучше с дистиллированной или деионизированной водой. Если дистиллированной или деионизированной воды **нет**, качество используемой воды **должно** соответствовать всем требованиям, перечисленным ниже. Чрезмерные уровни кальция и магния, способствуют увеличению проблем, а чрезмерные уровни хлоридов и сульфатов становятся причиной коррозии системы охлаждения. Если качество воды не известно, оно может быть проверено при помощи программы Fleetguard® Monitor CTM или тестовой полоски Water-Chek™. Результаты испытаний воды могут также быть получены от местных компаний водоснабжения. Данные испытаний **должны** указывать следующие элементы, а уровни **не должны** превышать опубликованные пределы на использование в системах охлаждения.

Таблица 5 - Требования к качеству воды

Элемент	Максимальный допустимый уровень
Кальций, Магний (Жесткость)	170 промилле (как CaCO <sub>3</sub> )
Хлорид	40 промилле (как Cl)
Сульфат	100 промилле (как SO <sub>4</sub> )

Тестовая полоска Fleetguard® Water-Chek™, номер части CC2609, может быть использована для определения качества состава водопроводной воды. Тестовая полоска Water-Chek™ измеряет жесткость, pH и уровень хлорида в составе воды.

## Раздел 10 – Ведомость технического обслуживания

Точная ведомость техобслуживания имеет важное значение. Программы технического обслуживания **должны** сопровождаться точной учетной практикой. Записи **должны** предоставлять информацию, необходимую для следующих целей:

- Раскрывать процедуры диагностики и устранения неисправностей, связанные с системой охлаждения
- Предоставлять рассмотрение потенциальных гарантийных отказов
- Прогнозировать ремонт, ведущий к предотвращению аварий.

Регулярная ведомость техобслуживания систем охлаждения **должна** включать в себя следующую информацию:

- Время услуг и мер, предпринятых во время службы
- Рабочие часы транспортного средства и охлаждающей жидкости
- Уровни Extender/SCA при измерении
- Точка замерзания или концентрация антифриза в процентах от объема хладагента
- Количество доливаемого хладагента
- Показания лабораторных анализов (если таковые имеются).

## Раздел 11 – Очищение системы охлаждения

### Очистители системы охлаждения

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Невозможность полностью удалить чистящие химические вещества может привести к загрязнению нового хладагента в процессе перезаполнения, который может привести к поломке двигателя.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чистящие и промывочные жидкости хладагентов и систем охлаждения, которые содержат 5 промилле или более из свинца или 0,5 промилле бензола, считаются опасными в соответствии с федеральным законом Соединенных Штатов Америки. Удаление должно быть осуществлено в соответствии с местными, государственными и федеральными законами.

Регулярная очистка системы охлаждения **не** рекомендуется. Тем не менее, неподходящая практика техобслуживания, неправильное использование хладагентов или поломка компонентов двигателя (таких, как элемент маслорадиатора) может привести к проблемам, которые требуют очистки системы охлаждения. Cummins Inc. рекомендует использовать чистящие средства, когда один или более из следующих загрязняющих веществ находятся в системе охлаждения:

- Силикагель
- Масло, смазка или топливо
- Осадок
- Ржавчина
- Сварочный налет.

Для удаления загрязнений масла или топлива из системы охлаждения, **должен** быть использован очиститель с низким пенообразованием, специально предназначенный для удаления масла. Очиститель Fleetguard® Restore™ Heavy-Duty является продуктом на основе щелочи, который был изменен для работы в качестве очистителя масла и смазки.

Для очистки плохо обслуживаемых или сильно загрязненных систем охлаждения, рекомендуется очиститель на основе кислот. Fleetguard® Restore Plus™ Heavy-Duty Cleaner является продуктом на основе кислот, который отлично удаляет ржавчину, осадок, сварочный налет и другие коррозионные загрязняющие вещества в системе охлаждения.

В таблице 6 перечисляются различные загрязняющие вещества и производительность очистки каждого очистителя в отношении тех загрязнителей. Правильный очиститель должен быть выбран в зависимости от типа загрязнения.

Таблица 6 – Таблица применения очистителей системы охлаждения

Загрязнитель	Fleetguard® Restore™ (Щелочный) или аналогичный продукт	Fleetguard® Restore Plus™ (Кислотный) или аналогичный продукт
Силикагель	Отлично	Плохо
Масло, смазка и	Отлично	Хорошо

Загрязнитель	Fleetguard® Restore™ (Щелочный) или аналогичный продукт	Fleetguard® Restore Plus™ (Кислотный) или аналогичный продукт
топливо		
Осадок	Плохо	Отлично
Ржавчина	Плохо	Хорошо
Сварочный налет	Плохо	Хорошо

Системы охлаждения **должны** быть тщательно очищены, когда любое из этих явлений является очевидным. Также эти явления может сопровождать перегрев. Если система охлаждения перегревается, проверьте систему для определения того, требует ли она очистки. Очень важно полностью и тщательно промыть систему охлаждения химическим очистителем в конце процесса очистки. Это **должно** быть сделано при помощи воды и может потребовать более 1 промывки для удаления очищающих химических веществ из системы охлаждения. См. конец этого раздела про рекомендуемые процедуры очистки.

## ВНИМАНИЕ

При использовании химических продуктов для очистки, следуйте рекомендациям производителя по использованию и утилизации. Наденьте защитные очки и защитную одежду, чтобы избежать травм.

## ВНИМАНИЕ

Некоторые растворители являются горючими и токсичными. Читайте инструкции производителя перед использованием.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование продуктов, содержащих соляную кислоту, не приведет к надлежащей очистке системы и может причинить ущерб материалам системы охлаждения.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Длительное использование любого очистителя, более 3 часов, не рекомендуется.

Процедура очистки для удаления смазочного масла и топлива из системы охлаждения двигателя Fleetguard® Restore™ Liquid Cleaner

Перед чисткой системы охлаждения правильно установите сливной кран системы охлаждения, крепежи и шланги, чтобы быстро слить хладагент. Систему **необходимо** слить сразу же после выключения двигателя. Таким образом, предполагается, что тройник будет установлен в линию заполнения, чтобы верхний бак/расширительный бак быстро

сливался. Кроме того, сварное тройниковое соединение **должно** быть установлено в нижней части системы трубопроводов радиатора, если достаточное количество сливных отверстий **не** доступно для быстрого слива системы.

1. Используйте двигатель на 1200-1500 об/мин в течение 30 минут с достаточной нагрузкой, чтобы открыть термостат (ы) для получения потока через радиатор. Кроме того, убедитесь, что поток проходит через любое отверстие обогревателя кабины или вспомогательный радиатор отопителя.
2. Слейте загрязненный хладагент из системы охлаждения с использованием доступного радиатора, блока цилиндров и сливных отверстий шланга нижнего радиатора. Промойте систему охлаждения горячей водой настолько, насколько возможно, до начала процедуры химической промывки. Соблюдайте осторожность при обращении с горячим хладагентом и утилизации использованной охлаждающей жидкости в одобренным способом.
3. Залейте 3,8 л [1 галлон] жидкого очистителя в радиатор и закончите заполнением системы водой. Этой смеси достаточно для системы охлаждения на 12 - 14 галлон. Для более крупных систем охлаждения, добавьте 3,8 л [1 галлон] на 57 литров [15 гал] объема системы. **Не** переустанавливайте крышку радиатора. Оставленная в старом положении крышка облегчает проверку потока хладагента в радиаторе, а также ликвидирует время охлаждения, необходимое для удаления крышки радиатора.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не используйте жидкое хозяйственное мыло. Может произойти пенообразование и воздушная пробка в головке цилиндра (ов), что нанесет серьезный ущерб двигателю.

4. Используйте двигатель на 1200-1500 об/мин в течение 30 минут с достаточной нагрузкой, чтобы открыть термостат (ы) (минимум 85 ° C [185 ° F] температуры хладагента) для получения потока через радиатор и/или радиатор (ы) отопителя. Эксплуатация двигателя без нагрузки продлит процесс очистки. Для увеличения рабочей температуры и уменьшения времени очистки, необходимо отключить привод вентилятора или закрыть радиатор полностью. Проверьте поток через радиатор. Невозможность достаточно нагреть систему охлаждения, чтобы полностью открыть термостат (ы), приведет к тому, что сердцевина радиатора останется загрязненной, хотя сторона двигателя будет чистой. Уверенно открывайте и/или установите управление обогревателем в положение максимального отопления. Если работа загруженного двигателя **не** представляется возможной, заблокируйте термостат (ы) для обеспечения циркуляции радиатора. Если хладагент **не** станет достаточно горячим, требуемая очистка займет намного больше времени и может потребовать дополнительных промывок.
5. Выключите двигатель и быстро слейте моющий раствор, используя все имеющиеся сливные краны и/или смонтированные установки нижних трубопроводов. Быстрый слив моющего раствора снижает вероятность того, что мазут будет прилипать к поверхности системы охлаждения, что будет продлевать процесс промывки.
6. После слива чистящего раствора из системы охлаждения, заполните систему охлаждения простой водопроводной водой. Используйте двигатель в течение 15 минут при 1200-1500 об/мин, пока он еще теплый.

7. Слейте водопроводную воду из системы охлаждения. Вода будет содержать очиститель и мазут и **должна** быть утилизирована в установленном порядке.
8. Если водопроводная вода содержит мазут, система **должна** быть очищена снова. Вернитесь к шагу 3, указанному выше, и повторите использование очистителя, пока в водопроводной воде, используемой для промывки системы, не останется мазута и масла в радиаторе. Это может быть полезно для проверки шлангов и труб внутри для подтверждения того, что масло не прилипло к поверхности.
9. После того как система охлаждения тщательно очищена, верните систему к исходной состоянию и залейте новый, полностью разработанный антифриз/хладагент, отвечающий Техническому Стандарту Cummins 14603.
10. Если возможно, установите новый фильтр хладагента надлежащего размера.

## Раздел 12 – Хладагент для эксплуатации в арктических условиях

Есть много факторов, в дополнение к хладагенту двигателя, которые необходимо учитывать при работе с двигателями Cummins® в арктических климатических условиях. Эти вопросы обсуждаются в Разделе Эксплуатация в холодном климате, Бюллетень 3387266, и Эксплуатации дизельных двигателей в холодном климате, Бюллетень 3379009. Эксплуатация дизельных двигателей в холодном климате определяет арктические условия при температуре от -32°C до -54°C [от -25°F до -65°F]. Этот бюллетень рекомендует использовать 60-ти процентную смесь этиленгликолового антифриза для хладагента для арктических спецификаций. Эксплуатация в холодном климате устанавливает, что максимальная рекомендуемая смесь составляет 68 процентов антифриза (этиленгликоль).

Для обновления вышеуказанных рекомендаций по хладагенту для арктической эксплуатации, недавно была рассмотрена соответствующая литература. Результатами обзора являются:

1. **Не** используйте пропилен гликоловый хладагент в арктическом климате из-за его высокой вязкости по сравнению с этиленгликоловым хладагентом. Области применения с смонтированными радиаторами, установленными на некотором расстоянии над двигателем и подверженные воздействию низких температур могут привести к отсутствию потока хладагента через радиатор из-за высокой вязкости пропилен гликолового раствора хладагента. Используйте этиленгликоловые хладагенты в рекомендуемом диапазоне.
2. Используйте этиленгликоловые хладагенты при концентрации гликоля 65 процентов и сохраняйте пределы от 60 до 68 процентов гликоля.
3. **Не** перегружайте хладагент Присадками системы охлаждения (SCA) более 0,8 единиц на литр [3 единицы на галлон] из-за ограниченной растворимости присадок при температурах ниже нормальных и выше нормального уровня гликоля.
4. Концентрация SCA **должна** поддерживаться между 1,2 и 3 единицами на 3,8 л [1 галлон].

## Раздел 13 – Хладагенты, используемые повторно

Все документы, ранее опубликованные на хладагентам, используемым повторно, в настоящее время устарели. Требования Cummins Inc. по хладагентам, используемым повторно, такие же, как для нового хладагента. Новый и переработанный или утилизированный хладагент должен отвечать Техническому Стандарту Cummins 14603. Некоторые переработанные продукты, на основе дистилляции, двойной деионизации или обратного осмоса/электродиализа использованного хладагента двигателя, способны удовлетворить Техническому Стандарту Cummins 14603. Тем не менее, гликоль,

переработанный посредством следующих источников, считается приводящим к серьезным неполадкам двигателей в данной области:

- гликоловый остаток
- полиэфирные производственные отходы
- деайсер самолетов
- медицинские отходы.

Таким образом, они не пройдут полевые испытания Технического Стандарта Cummins 14603 и **не** будут одобрены для использования в двигателях Cummins®.

## Приложение 1 – Краткое изложение Технологии присадок хладагента

### Вступление

Концентрат антифриза/хладагента составлен примерно из следующих компонентов:

от 93 до 95 процентов этиленгликоля или пропиленгликоля  
от 2 до 5 процентов композиции присадок  
от 1 до 3 процентов воды.

Гликоль содержится для понижения температуры замерзания и повышения температуры кипения охлаждающей жидкости. Раздел 7 - Антифриз, для дополнительной выгоды гликоля. Небольшое количество воды либо содержится в присадках, используемых или добавленных, чтобы помочь смешать продукт. Это позволяет композиции присадок лучше раствориться в гликоле и предотвратить выпадение или осадки во время хранения. Более подробная информация приводится в следующем разделе, касающемся различных химических веществ и функций композиции присадок хладагента.

### Присадки хладагента и их функции

Полностью разработанный антифриз/хладагент будет выполнять следующие функции для предотвращения коррозии и поддержания эффективной теплопередачи. См. Раздел 1 - Введение для сравнения функций маломощных и тяжелонагруженных антифризов/хладагентов.

- Буферизация
  - Присадки и химикаты – Фосфат, Борат или соли органические кислоты
  - Преимущество и воздействие – Поддержание надлежащего pH, нейтрализация кислотных материалов, входящих в хладагент
- Ингибитор Коррозии
  - Присадки и химикаты – Нитрат, Силикат, Меркаптобензотиазол (присадка для защиты желтых металлов), Толитриазол (присадка для защиты желтых металлов) и Соли органических кислот
  - Преимущество и воздействие - Предотвращение коррозии различных металлов системы охлаждения
- Защита/контроль коррозии гильз
  - Присадки и химикаты – Нитрит и Молибдат
  - Преимущество и воздействие – Особенно эффективны для кавитационной антикоррозионной защиты чугуна
- Антивспениватель
  - Присадки и химикаты - Полигликоли и Силиконы

- Преимущество и воздействие - Предотвращение образования стабильной пены, которая может привести к перегреву теплопередачи/проблемам с коррозией
- Контроль осадка и отложений
  - Присадки и химикаты - Фосфонаты и водорастворимые полимеры, такие как полиакрилаты
  - Преимущество и воздействие - Предотвращение образования осадка или минеральных отложений на поверхности теплопередачи
- Предохранение от обрастания
  - Присадки и химикаты - Поверхностно-активные вещества/моющие средства с низким образованием пены
  - Преимущество и воздействие - Предотвращение накопления масла и грязи, которые блокируют передачу тепла и способствуют коррозии.

Присадки системы охлаждения (SCA) в сравнении с Присадками продленного срока службы

SCA присутствуют в виде продуктов на основе хромата, начиная с середины 1950-х. SCA на основе хромата были в значительной степени заменены борат-нитритной продукцией в середине 1970-х годов из-за токсичности хроматов. В середине 1980-х годов продукты на основе фосфат-молибдата, DCA4 стали доступны для улучшения производительности борат-нитритной продукции, которая затем доминировала на рынке. SCA имеют 3 способа применения.

1. SCA использовались для зарядки маломощных антифризов, чтобы сделать их приемлемыми для тяжелых условий службы.
2. SCA были добавлены при интервале обслуживания от 15K до 50 K миль, чтобы компенсировать разбавление и истощение. Разбавление происходило, когда система наполнялась маломощным хладагентом.
3. SCA были использованы в качестве общей композиции присадок для обработанных водных хладагентов, распространенных в регионах с теплым климатом и морских областях применения.

В начале 1990-х годов рынок хладагентов тяжелого режима работы стала меняться. Большинство парков уже несливали хладагент на рекомендуемых 240K милях, или 6K часах, но продолжали использовать тот же хладагент, пока двигатель не ремонтируется. Полностью разработанные хладагенты тяжелого режима работы стали более доступными, и это привело к увеличению продолжительности срока службы. Пополнение присадок хладагента было отделено от обслуживания смазочных систем и выполнялось один раз в год, на 150K милях, или 4K часов. SCA **не являются** разработанными для долгого срока службы, длительной работе. Добавление SCA в хладагент тяжелого режима может привести к чрезмерному уровню присадок в хладагенте. Со временем это чрезмерное накопление присадок или высокий уровень общих растворенных твердых частиц в хладагенте может привести к утечке водяного насоса, а также коррозии сварки и алюминия.

Первые присадки расширенного срока службы, Присадки расширенной службы или “Extenders” стали известны в конце 1980-х годов и были обычным явлением в середине 1990-х годов. Антифриз Extender разработан для замены присадок в размере, который был потреблен или истощен. Это предполагает, что система охлаждения в настоящее время доливается полностью разработанным хладагентом тяжелого режима работы, так что нет практически никаких проблем с разбавлением присадок. Состав Extender основывается на

скорости истощения различных компонентов. Extender содержит большее количество этих присадок, которые быстро истощаются, и меньшем количестве этих присадок, которые медленнее потребляются с течением времени. Например, Extender содержит двойное количество нитритов и в полтора раза больше фосфатов, чем обычные SCA. Это основано на том факте, что нитриты истощаются быстрее, чем фосфаты. Extender разработан для поддержания надлежащего баланса присадок в хладагенте с течением времени. Тем не менее, он **не** будет устанавливать надлежащий первоначальный уровень присадок, поэтому Extender **не** может быть использован для разработки очищенной воды хладагента.

**Хладагенты “Технологии Органических Кислот (OAT)” или “Органические кислотные” хладагенты**

Для хладагентов технологии органических кислот (OAT) и органических кислотных хладагентов, органические кислоты составляют большую часть композиции присадок. Тем не менее, этиленгликоль или пропиленгликоль по-прежнему составляют от 90 до 95% антифриза как обычный антифриз. По этой причине характеристики теплопередачи и физические свойства, такие как защита от замерзания и закипания, теплоемкость и т.д., очень похожи на другие продукты на рынке.

Что такое органические кислоты? Во-первых, химикат классифицируется как органический, если он содержит элемент углерода в своей структуре. Органические кислоты являются лишь одним из многих классов органических соединений, таких как спирты и углеводороды. Общие органические кислоты являются уксусной кислотой, более известной как уксус, и адииновой кислотой, которая является основным ингредиентом при выпечке муки. На самом деле это натриевые или калиевые соли органических кислот, используемые в качестве ингибиторов коррозии и буферов в хладагенте двигателя. То же самое верно для неорганических кислот, таких как азотная и фосфорная, которые используются в обычных хладагентах.

Использование органических кислот в хладагенте двигателя возвращает нас к началу 1950-х годов, когда бензойная кислота использовалась в хладагентах гибридного типа в Европе. Хладагенты классифицируются как "обычные", "гибридные", или "технологии органических кислот (OAT)", основанные в значительной степени на том, насколько органические кислоты используются в композиции присадок хладагента.

1. **Обычная** – Композиция присадок состоит преимущественно из соединений неорганического типа
2. **Гибридная** – Композиция присадок содержит смесь органических и неорганических кислотных компонентов
3. **Технология Органических кислот (OAT)** - Композиция присадок содержит органические кислоты от 75 до 90%. Кроме того, хладагенты Технологии органических кислот (OAT) как правило, **не** содержат буфера боратов и фосфатов или силикатных коррозийных ингибитор аллюминия.

DCA-4 в сравнении с Fleetcool (DCA-2)

DCA4, DCA-4 Plus и EST<sup>TM</sup> Liquid Extenders, а также ES Compleat<sup>TM</sup>, основаны на фосфат/молибдат/нитритной композиции присадок. Эти химические вещества, наряду с другими присадками, обеспечивают защиту компонентов системы охлаждения. Многие другие SCA или Extender, такие как Fleetcool (DCA-2), имеют борат-нитритную основу и высокий уровень силиката. Защита от коррозии гильз DCA-4 и Fleetcool (DCA-2) одинакова, однако DCA-4 обеспечивает следующие преимущества:

- Снижение риска утечки водяных насосов из-за перенасыщения по сравнению с DCA-2
- DCA-4 является более терпимым к жесткой водопроводной воде
- DCA-4 имеет меньше шансов образовать силикагель при перенасыщении
- DCA-4 обеспечивает лучшую защиту припоя, который уменьшает "цветные" отложения
- DCA-4 обеспечивает защиту алюминия без высоких уровней силикатов
- DCA-4 содержит поверхностно-активные вещества, которые ограничивают или препятствуют прилипанию масла или грязи на поверхности металла в системе охлаждения.

Если эксплуатационные характеристики язвенной коррозии DCA4 и DCA2 (Fleetcool) равны, то почему DCA4 предпочтительнее?

- Он является предпочтительным из-за преимуществ, описанных выше, и потому, что композиция SCA в DCA4 содержит меньшее количество растворенных твердых веществ для достижения равной производительности. DCA4 зависит от совокупного воздействия нитритов и молибдатов, а DCA2 (Fleetcool) зависит только от влияния нитритов. Наличие молибдатов усиливает защитные свойства нитритов. Тем не менее, молибдаты сами по себе **не** обеспечивают надлежащей защиты. Таким образом, результаты лабораторных испытаний и набора диаграмм специально предназначены для предупреждения о недостаточного уровня нитритов, указывая на низкий уровень SCA. С другой стороны, отсутствие молибдатов **не** будет вызывать беспокойства, если уровни нитритов достаточны для обеспечения защиты от изъязвления. Вот почему тестовый комплект CC2602 хорошо работает как с DCA4, так и с DCA2 (Fleetcool).

Как SCA/Присадки расширенной службы защищают гильзы и блоки от язвенного ущерба?

- SCA/Присадки расширенной службы работают за счет формирования защитного покрытия на поверхности гильз и блоков, которые подвергаются кавитации. Кавитация является движущей силой, ответственной за ущерб от изъязвления. Это вызвано разрывом пузырьков пара, созданным во время движения гильз после сгорания. Пузырьки пара образуются в любое время, когда локализованное давление хладагента падает ниже давления паров хладагента. Давление пара является физической характеристикой хладагента, что в первую очередь контролируется соотношением антифриза-воды и температурой хладагента. Локализованное давление зависит от многих факторов, в том числе конструкции двигателя, грузоподъемности, стука поршня, синхронизации двигателя и давления в системе охлаждения.

Приложение 2 – Резюме спецификаций Cummins Inc., ASTM и Совета по техобслуживанию

Есть три спецификации ASTM и Совета по техобслуживанию, относящиеся к делу.

Спецификации, относящиеся к Антифризу/Хладагенту

1. ASTM D6210, Стандартная Спецификация для полностью разработанного хладагента двигателя на основе этилен гликоля для двигателей большой мощности

2. Предварительно заряженный этиленгликоловый антифриз, Совета по техобслуживанию RP 329, Спецификация Покупки Парка для хладагентов на основе этиленгликоля, содержащих нитрит
3. Предварительно заряженный пропиленгликоловый антифриз, Совета по техобслуживанию RP 330, Спецификация Покупки Парка для хладагентов на основе пропиленгликоля, содержащих нитрит

Полностью разработанные антифризы, отвечающие вышеуказанным характеристикам, обеспечивают защиту от коррозии гильз и ингибиторы осадка. Тем не менее, антифризы с низким содержанием силикатов, отвечающие ASTM D4985 или GM 6038M, не контролируют коррозию гильз и образование осадка в связи с отсутствием нитритов и ингибиторов осадка.

Спецификации, относящиеся к SCA для хладагента, очищенного водой

1. ASTM D5752, Стандартная Спецификация для Присадок системы охлаждения (SCA) для использования в предварительно заряженных хладагентах для двигателей большой мощности.
2. Полностью разработанные SCA, Совет по техобслуживанию RP 328, Спецификация Покупки Парка для Присадок системы охлаждения, содержащих нитрит.

Копии этих спецификаций могут быть приобретены из следующих источников:

Американское общество по испытаниям и материалам
100 Barr Harbor Drive
West Conshohocken, PA 19428 U.S.A.
Телефон: (610) 832-9500
Факс: (610) 832-9555

Совет технологии и обслуживания
Американская автотранспортная ассоциация
2200 Mill Road
Alexandria, VA 22314-5388 U.S.A.
Телефон: (703) 838-1763
Факс: (703) 684-4328

Спецификация хладагента Cummins Inc.

Технический Стандарт Cummins 14603 требует, чтобы антифриз/хладагент отвечал всем требованиям ASTM D6210 для этиленгликолового хладагента. Кроме того, он **должен**:

1. Отвечать измененной ASTM D1384, Тесту на коррозию в лабораторной посуде. Этот тест имеет строгие ограничения на потерю веса при коррозии для алюминия и припоя. Испытываемый припой должен быть стандартным материалов 70/30, а также содержать свинец, который используется во многих медно-латунных радиаторах двигателей областей применения тяжелого режима работы. Испытания

должны проводиться при 70% антифриза и 30% антифриза вместо **только** стандартных 33-1/3% раствора.

2. Отвечать измененной ASTM D2570, Испытание на коррозию моделюрованных условий эксплуатации. В дополнение к стандартному тесту ASTM, различные резиновые уплотнители и кремниевые материалы шланга протестираны на совместимость с хладагентом. Кроме того, пределы стандартной потери веса при коррозии металлов строже для алюминия и припоя.
3. Отвечать Техническому Стандарту Cummins 14603, Совместимость уплотнителей Хладагента/Эластомера.
4. Пройти полевые испытания в двигателях Cummins®.

Для того, чтобы антифриза/хладагент был зарегистрирован как Техническому Стандарту Cummins 14603, поставщик антифриза/хладагента **должен** иметь достоверные результаты испытаний от компетентных, независимых тестирующих лабораторий в качестве доказательства того, что он отвечает вышеуказанным спецификациям.

Спецификация фильтра хладагента Cummins Inc.

Технический Стандарт Cummins 14315 является Техническим Стандартом Cummins, который охватывает эксплуатационные характеристики фильтра хладагента. Стандарт содержит испытания, необходимые для удовлетворения эксплуатационных требований Cummins Inc. наряду с эксплуатационными ограничениями этих испытаний. Испытания, предусмотренные в настоящем стандарте, охватывают следующие аспекты:

Средняя выдержка

Адгезионная прочность

Коррозийный поток по сравнению с Ограничениями

Производительность и эффективность

Пузыри

Долговечность прокладки

Поломка элементов

Гидростатическое давление

Импульсная усталость

Вибрация.

Приложение 3 - Отчет об образце Monitor C

#### **Анализ хладагента Monitor 'C' - CC2700**

Fleetguard®, Inc.

Техническое обслуживание

Почтовый адрес 6001

Cookeville, Tennessee 38502

(615) 526-9551

1-800-22-FILTER (1-800-223-4583)

Покупатель:	Номер счета:	
Адрес:	Телефон:	Двигатель:

Единица #34913504	Тип жидкости: Этиленгликоловый хладагент (A/F Водные SCA)
Начальные эксплуатационные испытания и оценка	
Дата образца:	07/12/99
Дата тестирования:	08/02/99
Мили на единицу:	
Мили/Часы на хладагент:	129,518
Номер лабораторного образца:	406514
pH:	8.6
% Гликоль:	73*
Температура замерзания:	-61°C [-78°F]
Общее число растворенных твердых частиц (%)	0.5
Коррозия гильз	
-SCA (Ед. на галлон):	0.6*
-Нитрит (Совет по техобслуживанию RP 382):	248
-Молибдат	265
(Совет по техобслуживанию RP328):	
Коррозийные продукты	
-Железо:	1
-Алюминий:	0
-Медь:	4
-Свинец:	0
-Силикат (Совет по техобслуживанию RP 328):	60
-Буфферы	
-Фосфат (K2HPO4):	12733
-Борат (Na2B4O7):	1429
-Жесткость:	0
-Хлорид:	0
-Сульфат:	0
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> *Результатами химического анализа являются промилле, кроме тех, которые указаны.	

!!MONITOR С Тесты **не** являются необходимыми для оценки процесса переработки хладагента!!

**Рекомендации:** Концентрация SCA недостаточна. Концентрация гликоля намного выше рекомендуемого диапазона для антифриза. Используйте 40-60%. Если система перегревается, слейте и промойте с очистителем для тяжелого режима работы. Залейте свежую смесь антифриза/воды 50/50. Свяжитесь с Fleetguard® для получения информации о правильной дозировке SCA. Зарядите систему 1,5 единиц SCA на галлон, и установите рабочий фильтр. См. "Анализ хладагента с рекомендациями по техобслуживанию" в этом разделе.

Я лично рассмотрел данные и рекомендации по вашему образцу.

Диагностик) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Приложение 4 – Объяснение анализа хладагента и рекомендации по техобслуживанию (Monitor C)

- Единица измерения:
  - Мера защиты от коррозии гильзы, основанная только на концентрации в хладагенте только нитритов или нитритов и молибдатов.
- Extender/SCA:
  - При начальном заполнении, доливе и смене хладагента, хладагент в двигателе будет иметь минимальный уровень защиты от коррозии гильз 0,3 Ед/л [1,2 единиц на галлон] с использованием антифриза и/или присадок системы охлаждения (SCA). Использование полностью разработанных хладагентов, отвечающих спецификациям ASTM или Совета по техобслуживанию, и рабочего фильтра правильного размера приведет к зарядке, по крайней мере, требуемых минимальных 0,4 Ед/л [1,5 единиц на галлон].

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Невозможность поддерживать уровень концентрации Extender/SCA может привести к серьезной поломке двигателя.

Для получения дополнительной информации, звоните в Отдел Технического обслуживания Fleetguard® по телефону 800-223-4583 и следуйте указаниям для получения технической помощи.

- Гликоль:
  - Производители двигателей рекомендуют растворы хладагентов в соотношении 50/50 вода/гликоль, обеспечивающие расширенную защиту от замерзания и кипения. Рабочий диапазон антифриза от 40 до 60% приемлем, за исключением Арктического климата, где приемлемым является этиленгликоль от 60 до 68%. Использование процента гликоля, превышающее 68% может привести к выпадению SCA, утечке прокладок водяного насоса и перегреву двигателя.
- Качество воды:
  - Для спецификаций качества воды, рекомендованных большинством производителей двигателей, см. Раздел 9. Вода, превышающая любую из спецификаций в Разделе 9, **не должна** использоваться. Используйте

дистиллированную, деионизированную воду или их эквивалент. Жесткость **должна** определяться посредством испытания водопроводной воды, а **не** путем тестирования использованного хладагента.

- pH:
  - Значения pH хладагента имеют нормальный диапазон от 8,5 до 10,5, когда предварительно заряжены SCA с нитритом или нитритом/молибдатом. Если pH падает ниже 7,5, это может привести к быстрому истощению нитритов. Это будет указываться, как низкие единицы SCA. Продолжение добавления SCA в хладагент с низким pH будет иметь мало эффекта на единицу SCA за галлон. Если pH меньше 7,5, хладагент **необходимо** слить и промыть систему охлаждения. Исключением из этого правила являются хладагенты гибридного типа или технологии органических кислот (OAT), которые могут нормально функционировать при pH ниже 7,5. pH хладагента, превышающее 11, разъест алюминий и приведет к образованию осадка. Система охлаждения **должна** быть слита и промыта. Если нет серьезных проблем, система может быть промыта с использованием водопроводной воды. Если присутствуют коррозия, осадок или гель, **должны** быть использованы химические очистители, такие как Restore<sup>TM</sup> или Restore Plus<sup>TM</sup>.
- Общее число растворенных твердых частиц:
  - Общее число растворенных твердых частиц состоит из основных химических ингибиторов, силикатов, активные SCA, потраченных SCA, загрязняющих веществ и соединений жесткой воды. Уплотнители водяного насоса будут терпеть постепенное наращивание общего числа растворенных твердых частиц до достижения уровня 5%. Если происходит утечка уплотнителя водяного насоса, хладагент **должен** быть проверен на Общее число растворенных твердых частиц. Если уровень Общего числа растворенных твердых частиц выше приемлемого уровня, хладагент **необходимо** слить и заменить.
- Силикаты:
  - Силикаты защищают некоторые металлические поверхности системы охлаждения. Автомобильный антифриз как правило, содержит большое количество силиката. Использование автомобильного антифриза и Extender/SCA приводит к отсеву присадок, который вызывает закупоривание радиаторов, радиаторов отопителя, и ограничивает прохождение хладагента двигателя. Внезапное введение большого количества силикатов путем добавления автомобильного антифриза или больших доз SCA нитритов/боратов (много силикатов) может привести к быстрой поломке уплотнения водяного насоса. Отчеты о малом количестве силикатов и низкой жесткости воды в используемых хладагентах могут ввести в заблуждение. Силикаты и твердые соединения будут вызывать реакцию в присутствии друг друга. Для точной оценки уровня силикатов, **должен** быть протестирован новый неразбавленный антифриз.
- Буферные агенты:
  - Функция буферов фосфата и бората состоит в борьбе с образованием кислоты. Кислоты являются продуктом термического разложения антифриза. Без адекватных буферов, произойдет коррозия и быстрое истощение присадок из-за снижения pH. В результате произойдет коррозия гильзы цилиндра из-за быстрого истощения нитрита.
- Продукты коррозии: Типичные источники продуктов коррозии:
  - **ЖЕЛЕЗО:** гильзы, водяной насос, блок цилиндров, головки цилиндров

- АЛЮМИНИЙ: радиаторный бак, радиатор отопителя, сердцевина обогревателя, отводы хладагента, трубопроводы, прокладки плит, корпуса термостата
- МЕДЬ: радиатор отопителя, сердцевина обогревателя, масляный радиатор, охладитель (интеркулер), муфты инжектора
- СВИНЕЦ: радиаторный припой, припой радиатора отопителя, трубчатый припой охладителя.

#### Приложение 5 – Преимущества фильтрации хладагента

**Не** все производители двигателей тяжелого режима работы требуют использования фильтров хладагента в их двигателях. Тем не менее, опыт Cummins Inc. состоит в использовании фильтров хладагента, что снижает совокупную стоимость от использования двигателя. После всестороннего рассмотрения фильтрации хладагента в 1988 году, Cummins Inc.<sup>1</sup> сделал следующие выводы:

1. Хладагент грязный. Около 40 процентов фильтров хладагента, взятых наудачу из единиц тяжелого режима работы в полевых условиях имеют значительное количество загрязнителя. Это хорошо согласуется с исследованием Union Carbide нескольких тысяч автомобильных систем охлаждения, где не менее 40% образцов хладагента содержали тяжелый осадок.
2. Фильтр хладагента является хорошим инструментом химического техобслуживания. Это самый надежный способ получить необходимое количество Extender/SCA в антифриз/хладагент. Это снижает вероятность того, что хладагента будет недостаточное или чрезмерное количество. Фильтр служит напоминанием того, что система охлаждения требует периодического техобслуживания.
3. Фильтр хладагента – это инструмент для устранения неполадок. Открытие использованного фильтра хладагента и наблюдение за тем, что в нем накопилось, очень полезно в диагностике проблем двигателя.
4. Существует прямая выгода фильтрации загрязнений хладагента, когда он сокращает износ, коррозию, кавитацию-коррозию (изъязвление), закупоривание и поддерживает эффективную теплоотдачу. Это выгодно для гильз цилиндров, уплотнителей гильз цилиндров, уплотнителей водяного насоса, лопастей водяного насоса, термостатов, теплообменников и других компонентов системы охлаждения. Фильтрация хладагента имеет решающее значение при использовании расширенных интервалов.
5. Фильтрация хладагента станет еще более важной, когда берется запас системы охлаждения, чтобы уменьшить стоимость, размеры и вес, в то время, как торговый цикл для транспортных средств подталкивает к повышению пробега.
6. Так как мы стараемся охладить двигатель при помощи уменьшенной системы охлаждения, чистота системы охлаждения становится все более важным вопросом. Больше внимания следует уделять эффективной фильтрации хладагента, которая поможет сохранить максимальную эффективность системы.

В начале 2002 года было проведено исследование для определения того, что фильтрация хладагента по-прежнему полезна и необходима для двигателей Cummins®. Это исследование обратило внимание на изменения хладагентов, двигателей и практик обслуживания хладагентов с 1988 года, чтобы определить, увеличилась ли или уменьшилась необходимость фильтрации хладагента с 1988 года. Кроме того, дополнительные технические данные по хладагентам и фильтрации, **не** включенные в исследование 1988 года, был рассмотрены, чтобы определить, поддерживает ли оно

практику фильтрации хладагента. Это измененное исследование о фильтрации хладагента делает вывод:

1. Изменения системы охлаждения и хладагента, которые произошли с исследования 1988 года, свидетельствуют о возрастающей потребности в фильтрации хладагента.
2. Дополнительная техническая литература и данные, **не** доступные или **не** упоминаемые в исследовании 1988 года, показывают улучшенную производительность системы охлаждения за счет фильтрации хладагента.
3. Результаты исследования 2002 года были дополнительно обновлены и опубликованы в 2005 году<sup>2</sup>.

Совершенно очевидно, что фильтрация хладагента по-прежнему является преимуществом Cummins Inc. и клиентов Cummins Inc. и, поэтому рекомендуется для двигателей серии.

<sup>1</sup> Hudgens, R.D. and Hercamp, R.D., "Filtration of Coolants for Heavy Duty Engines", SAE 881270, 1988, pp. 1-21.

<sup>2</sup> Hudgens, R.D. and Hercamp, R.D., "An Overview of Onboard Coolant Filtration for Heavy Duty Diesel Engines", SAE 2005-01-2014, 2005, pp. 1-14.

## Приложение

### Часто задаваемые вопросы

1. Вопрос: У меня есть двигатель Cummins® серии С (или В), который был заполнен на заводе Chevron Texaco, Хладагентом Shell Rotella Extended Life OAT. Нужно ли мне добавлять "Силикатную жидкость **только** для двигателей Cummins" (Силикатную жидкость) в мою систему охлаждения?

Ответ: Нет.

2. Вопрос: У меня есть двигатель Cummins® серии С (или В), который был заполнен на заводе Chevron Texaco, Хладагентом Shell Rotella Extended Life OAT. Я уже добавил Силикатную жидкость в мою систему охлаждения. Нужно ли сливать и промывать ее сейчас, так как добавление силикатов не было необходимо?

Ответ: Нет.

Вопрос: Я уже добавил Силикатную жидкость в мою систему охлаждения M11, которая была заполнена на заводе Chevron Texaco, Хладагентом Shell Rotella Extended Life OAT. Нужно ли мне добавить больше Силикатной жидкости?

Ответ: Нет.

3. Вопрос: У меня двигатель ISX, который был заполнен на заводе Chevron Texaco, Хладагентом Shell Rotella Extended Life OAT, а головка прокладки масляного фильтра протекает. Могу ли я использовать хладагент Chevron Texaco, Shell Rotella Extended Life после того, как я заменю прокладку?

Ответ: Да. Просто слейте и удалите использованный хладагент в соответствии с местными экологическими нормами. Замените головку прокладки фильтра смазочного масла и заполните систему охлаждения хладагентом Chevron Texaco, Shell Rotella Extended Life OAT Coolant 50/50. Добавьте бутылку на 0,24 л [8 унций] силикатной жидкости на каждые 45 литров [12 галлонов] из общего объема системы охлаждения. Дайте двигателю прогнать хладагент в течение 15-20 минут, или пока термостат не откроется. Проверьте температуру замерзания и доведите до -37°C [-34°F].

4. Вопрос: У меня ISX, который был заполнен на заводе Chevron Texaco, Хладагентом Shell Rotella Extended Life OAT. Я уже добавил Силикатную жидкость в мою систему охлаждения. Мой хладагент стал загрязненным, и я планирую слить его и пополнить новым Хладагентом Chevron Texaco, Shell Rotella Extended Life OAT. Нужно ли мне снова заливать снова Силикатную жидкость?  
Ответ: Нет. Если первоначальные прокладки остались на месте, добавление Силикатной жидкости снова не потребуется.
5. Вопрос: Я слышал, что использование хладагентов Chevron Texaco или Shell Rotella Extended Life OAT в двигателях Cummins® несет ответственность за поломку шатуна прокладки корпуса N14. Правда ли это?  
Ответ: Совместная группа экспертов Cummins® и Chevron Texaco пришли к выводу, что необходимо уникальное сочетание обстоятельств, чтобы произошла утечка шатуна прокладки корпуса.
6. Вопрос: слышал, что использование хладагентов Chevron Texaco или Shell Rotella Extended Life OAT в двигателях Cummins® может привести к катастрофическим поломкам, в том числе кристаллизации масла (гелеобразованию).  
Ответ: Использование хладагентов Chevron Texaco или Shell Rotella Extended Life OAT **не** обязательно приведет к катастрофическим поломкам или кристаллизации масла в двигателях Cummins®. **Масло и хладагент не должны быть смешаны независимо от производства или состава хладагента двигателя.**

Наличие хладагента в моторном масле представляет серьезную ситуацию, которая **должна** быть устранена незамедлительно. Испытание масла является наилучшим способом для определения того, что хладагент смешан с машинным маслом.

Попадание любого хладагента; будь то обычный, полностью разработанный, гибридный для расширенного срока службы или на основе ОАТ/этилгексановых кислот, в картерном масле может привести к образованию шлама, кристаллизации и потенциальным катастрофическим поломкам двигателя.

7. Вопрос: Что изменилось? В настоящее время НОРМАЛЬНО использовать хладагент, а раньше **нет**?  
Ответ: Интенсивные исследования доказали, что более чем один фактор стал причиной провала определенного процента поломки шатуна прокладки корпуса двигателей Cummins® N14. Добавление Силикатной Жидкости 1 раз является профилактическим шагом техобслуживания, рекомендованным Chevron Texaco и Cummins Inc., чтобы помочь предотвратить ухудшение прокладок
8. Вопрос: Как одна область применения силикатных присадок обеспечивает необходимую защиту двигателя, такого как N14?  
Ответ: Эффективность силикатов была продемонстрирована в лаборатории, с помощью тестов динамометра и полевых испытаний, и была показана эффективность в продлении срока службы кремниевого уплотнителя двигателей Cummins® при рекомендуемом уровне дозировки. Раннее поступление силикатов может создать защитный барьер на поверхности уплотнителя, который **не** позволит свободный контакт хладагента и поверхности уплотнителя.
9. Вопрос: Могут ли хладагенты Chevron Texaco, Shell Rotella Extended Life OAT быть использованы с промышленными двигателями Cummins® High-Horsepower, такими как QSK/KV, V28 или двигателями серии QSK78?  
Ответ: Да, хладагенты Chevron Texaco, Shell Rotella Extended Life OAT, которые **не** отвечают Разделу совместимости эластомера CES 14603, являются приемлемыми для использования в расширенных эксплуатационных интервалах в промышленных двигателях High-Horsepower, предполагая, что требования к

первоначальному заполнению хладагента соблюдены производителем оригинального оборудования (OEM). Свяжитесь с Cummins Отделом разрешенного ремонта, чтобы запросить AEB 90,47.

10. Вопрос: Мой двигатель N14, ISM или ISX, который заполнен Chevron Texaco и Shell Rotella Extended Life OAT + силикатами в качестве хладагента, находится на ремонте. Делая предположение, что хладагент не загрязнен и в хорошем состоянии, может ли он быть использован?

Ответ: Хладагент можно использовать повторно, если процедура ремонта **не** требует замены каких-либо прокладок системы охлаждения. Если какая-либо прокладка системы охлаждения, перечисленная выше, заменена, хладагент **должен** быть заменен новым 50/50 TELC, и нужно добавить 0,24 л [8 унций] силикатной жидкости на каждые 45 литров [12 галлонов] общего объема системы охлаждения.

11. Вопрос: Как я могу получить более подробную информацию о требованиях к техобслуживанию хладагентов Chevron Texaco, Shell Rotella Extended Life OAT, а также хладагентов Chevron Texaco, Shell Rotella Extended Life OAT + силикаты? Какие необходимы тесты, чтобы быть уверенным, что состояние хладагента жидкости и эксплуатация удовлетворяют потребностям двигателя?

Ответ: Позвоните по телефону 1-800-782-7852 и выберите вариант технической информации. Если вы хотите проверить этот хладагент OAT на уровень ингибиторов на Вашем сайте, то вы можете использовать тестовую полоску для хладагента расширенного срока службы (ELCTS). Эти тестовые наборы можно заказать у Analyst Inc. по телефону 1-800-336-3657. **Следует отметить**, что очень важно поддерживать защиту от замерзания хладагента. Оптимальная защита от замерзания -37°C [-34°F], даже если двигатель находится в более теплом климате.

12. Вопрос: Если прокладка кожуха клапанных коромысел N14 заменена, нужно ли добавлять силикаты, независимо от пробега или времени, когда силикаты были первоначально добавлены в этот двигатель?

Ответ: Да. Рекомендуется добавить 0,24 л [8 унций] силикатной жидкости на каждые 45 литров [12 галлонов] общего объема системы охлаждения в хладагент, **ЕСЛИ** заменить хладагенты Chevron Texaco и Shell Rotella Extended Life OAT.

13. Вопрос: Может ли чрезмерное количество силикатной жидкости в хладагенте вызвать проблемы, которые могут повлиять на двигатель?

Ответ: Если возможно перенасыщение, слейте систему, промойте, замените на новый хладагент и добавьте 0,24 л [8 унций] силикатной жидкости на каждые 45 литров [12 галлонов] общего объема системы охлаждения.

**Последнее Изменение: 05-Дек-2007**

[Поддержка / Помощь](#)

Copyright © 2000-2009 Cummins Inc. All rights reserved.