



Охлаждающие жидкости (Антифризы)



Антифриз – это международное название охлаждающих жидкостей для автомобилей (*antifreeze* – незамерзающий).



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Важность безотказной работы системы охлаждения двигателя понятна каждому автовладельцу. Факт остается фактом: по статистике до 22% неисправностей двигателя прямо, или до 40% косвенно связаны с охлаждением, а их последствия очень часто выливаются в более чем дорогостоящий ремонт двигателя.

Охлаждающая жидкость выполняет основную функцию в работе автомобиля — охлаждение двигателя, и дополнительную функцию — обогрев салона. Она отводит примерно одну треть тепла, выделяемого в двигателе при сгорании топлива. Эффективность, надежность и долговечность работы системы охлаждения во многом зависят от качества охлаждающей жидкости.*

Работы двигателя без охлаждающей жидкости даже в течение нескольких минут достаточно, чтобы заклинило поршень и появились трещины в головке цилиндров из-за перегрева.

В настоящее время чаще всего смазывающие охлаждающие жидкости состоят из смеси этиленгликоля (в редких случаях из пропиленгликоля), воды и пакета присадок - ингибиторов коррозии. Именно технологией производства присадок и различаются охлаждающие жидкости разных производителей.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Старейшей охлаждающей жидкостью, порой использующейся и сегодня, является вода. Вода, благодаря своим теплофизическим свойствам, имеет наивысшие значения коэффициента теплопередачи конвекцией. Недостатками воды с точки зрения использования ее в качестве охлаждающей жидкости является высокая температура кристаллизации (0°C), а также увеличение объема при замерзании, приводящее к повреждению двигателя. Точку замерзания воды в свое время снижали, добавляя одноатомные спирты (метиловый, этиловый, изопропиловый). Однако все они имеют очень низкую температуру кипения ($65\text{--}82^{\circ}\text{C}$) и сильно испаряются, поэтому в настоящее время не используются.

Кроме того, у воды низкая температура кипения (от 100°C при нормальном атмосферном давлении и до 110°C при повышенном), и она испаряется из открытых систем при температуре меньше 100°C .

Помимо прочего в природной воде растворены соли и минералы. Соли (преимущественно кальция и магния) в совокупности с хлоридами и сульфатами (в меньшей степени) обуславливают жесткость воды.

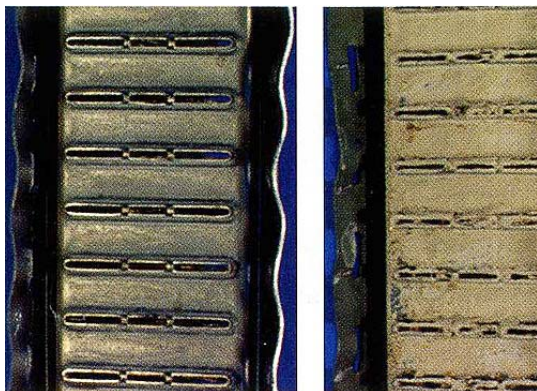
Карбонатная жесткость воды приводит к образованию осадка в форме нетвердых отложений (взвеси) или накипи* на металлических поверхностях системы охлаждения.





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Количество тепла, рассеиваемого системой охлаждения двигателя, очень значительно. Третья часть тепловой энергии от сгорания топлива должна быть рассеяна посредством охлаждающей жидкости, в то время как пригодная для использования энергия на коленчатом вале двигателя составляет только одну четверть этой тепловой энергии в бензиновом двигателе или одну треть - в дизельном. Солевые теплоизоляционные накипи* снижают теплоотвод от тех частей системы охлаждения, которые особенно нуждаются в этом, что может вызвать серьезные проблемы, например, заклинивание поршня или образование трещин в блоке цилиндров. Кроме того, свободные сульфаты и хлориды приводят к увеличению коррозии металлов системы охлаждения. Но наиболее важные недостатки воды как хладагента заключаются в том, что она превращается в лед при 0°C , кипит при 100°C (при нормальном атмосферном давлении) и испаряется из открытых систем при температуре меньше 100°C .



*Накипь – это выпадающие в осадок при нагревании твердые соли, в основном карбонаты и сульфаты кальция. Накипь имеет плохую теплопроводность (примерно в 100 раз ниже, чем у чугуна), поэтому вызывает местный перегрев стенок, ухудшает отвод теплоты от стенок двигателя, кроме того, уменьшает проходное сечение каналов и нарушает тепловой баланс двигателя (при толщине слоя накипи даже 1 мм увеличивается расход топлива на 3,5 %, а мощность двигателя снижается на 5 %).



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Уже в 20-е годы XX века появились первые антифризы. Они были изготовлены на основе глицерина — трехатомного спирта. Смесь воды и глицерина 35:65 имеет температуру замерзания -40°C , температуру кипения 290°C . Проблемой стали высокая вязкость и недостаточная текучесть. Для их решения в состав смеси стали добавлять этанол.

Иногда использовали водные растворы метилового, этилового и изопропилового спиртов; 50%-ный раствор метанола замерзает при -43°C , имеет малую вязкость, однако легко испаряется.

Замену этанолу вместе с глицерином нашли в 30-е годы прошлого века — основой антифризов стал этиленгликоль.

Этиленгликоль (или моноэтиленгликоль МЭГ) - двухатомный спирт, бесцветная, вязкая, сладковатая на вкус жидкость с плотностью $1,112-1,113 \text{ г/см}^3$ при 20°C и температурой начала кипения около 195°C , а замерзания $-12...13^{\circ}\text{C}$.

Ядовит и может проникать в организм через кожу. Наиболее опасен, если его выпить (смертельная доза 35 см^3).

Раствор агрессивен к материалам деталей системы охлаждения (сталь, чугун, алюминий, медь, латунь, припой), поэтому в охлаждающей жидкости добавляют комплекс противокоррозионных (ингибиторов), антивспенивающих и стабилизирующих присадок.

Необходимо также учитывать, что качество используемой воды существенно влияет на эффективность присадок, входящих в состав охлаждающей жидкости.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Российские производители охлаждающих жидкостей дают им собственные имена («Тосол», «Лена» и т.п.) и указывают температуру замерзания (ОЖ-40 до -40°C , ОЖ-65 до -65°C). В последнее время отечественные производители стали выпускать охлаждающие жидкости, готовые к применению (уже разбавленные водой), с использованием маркировки «Антифриз».

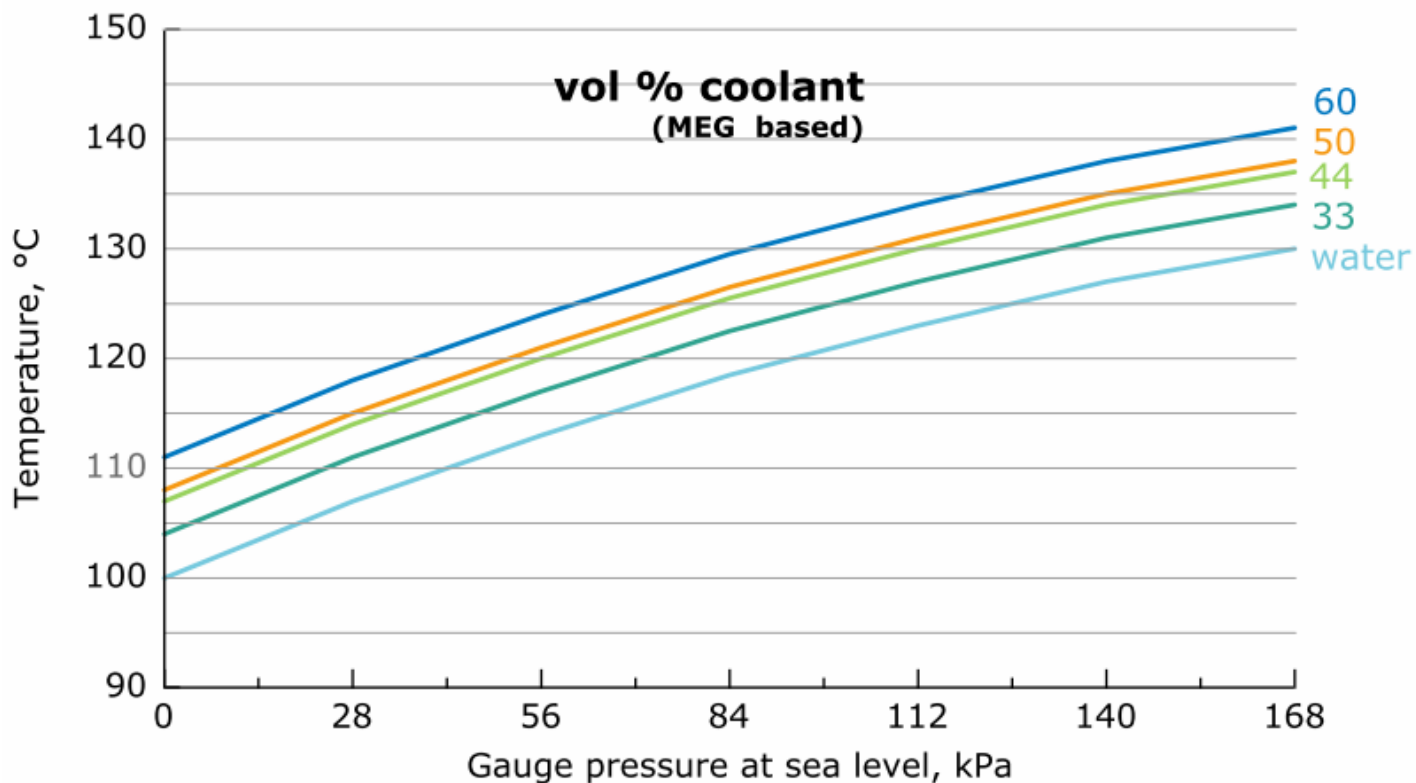
Широкоизвестный продукт «Тосол» – это тоже антифриз, только российского производства. «ТОСОЛ» — это аббревиатура названия отдела «Технология органического синтеза» (ТОС) Государственного научно-исследовательского института органической химии и технологии, где он был разработан в 1971 г. Окончание «ОЛ» обозначает в химии принадлежность к группе спиртов. Основа «ТОСОЛа» - гликолевый эфир (моноэтиленгликоль или МЭГ) - прозрачная сладковатая жидкость.





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Допустимая температура кипения антифризов





Охлаждающие жидкости (Антифризы)



Наибольшее распространение получили низкотемпературные водные растворы этиленгликоля (чистый этиленгликоль – это маслянистая жидкость, сладковатая на вкус, с температурой кипения $+196^{\circ}\text{C}$ и замерзания $-12,3^{\circ}\text{C}$).

Количество этиленгликоля в охлаждающей жидкости обычно составляет 52–64%, при этом температура замерзания полученных растворов составляет от -32°C до -70°C . Смесь этиленгликоля с водой характерна тем, что температура её кристаллизации зависит от процентного соотношения этих двух составляющих.

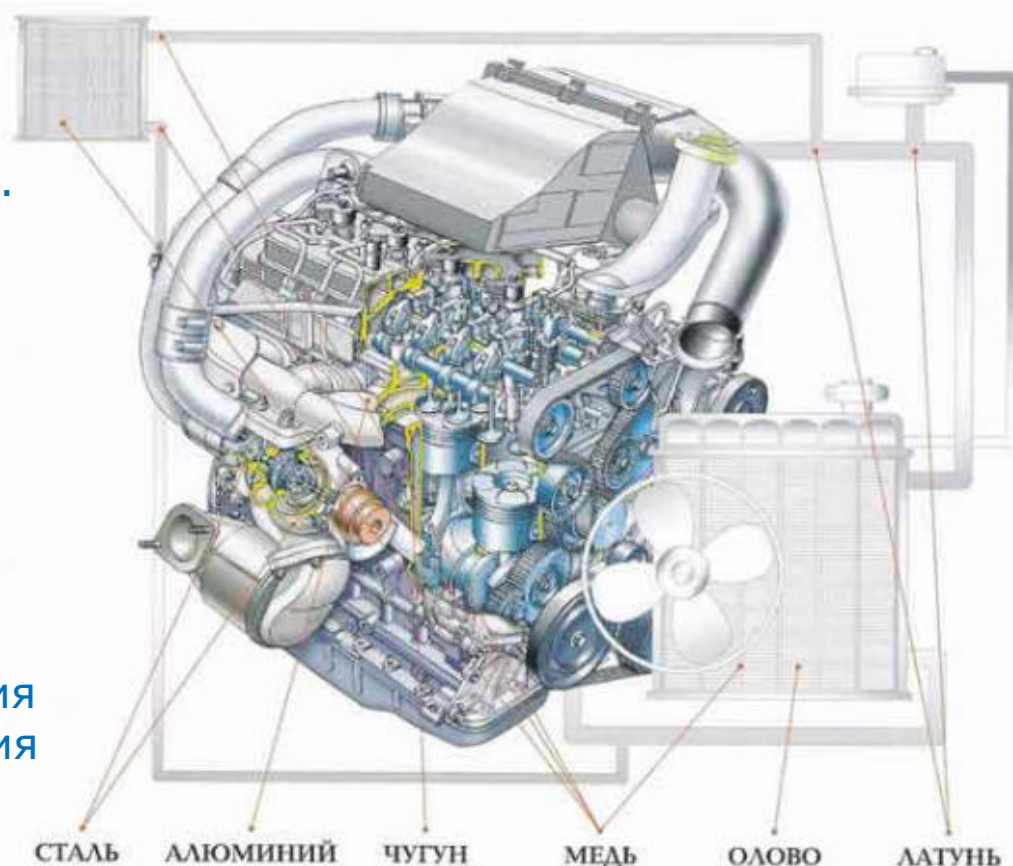
Согласно ГОСТ 28084 рекомендуется для разбавления концентрата ОЖ использовать дистиллированную воду, конденсат или пресную воду общей жесткостью до $6,0$ моль/м³.

ASTM D 3306 рекомендует для приготовления растворов муниципальную (обработанную) или природную воду с небольшим содержанием минеральных веществ.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

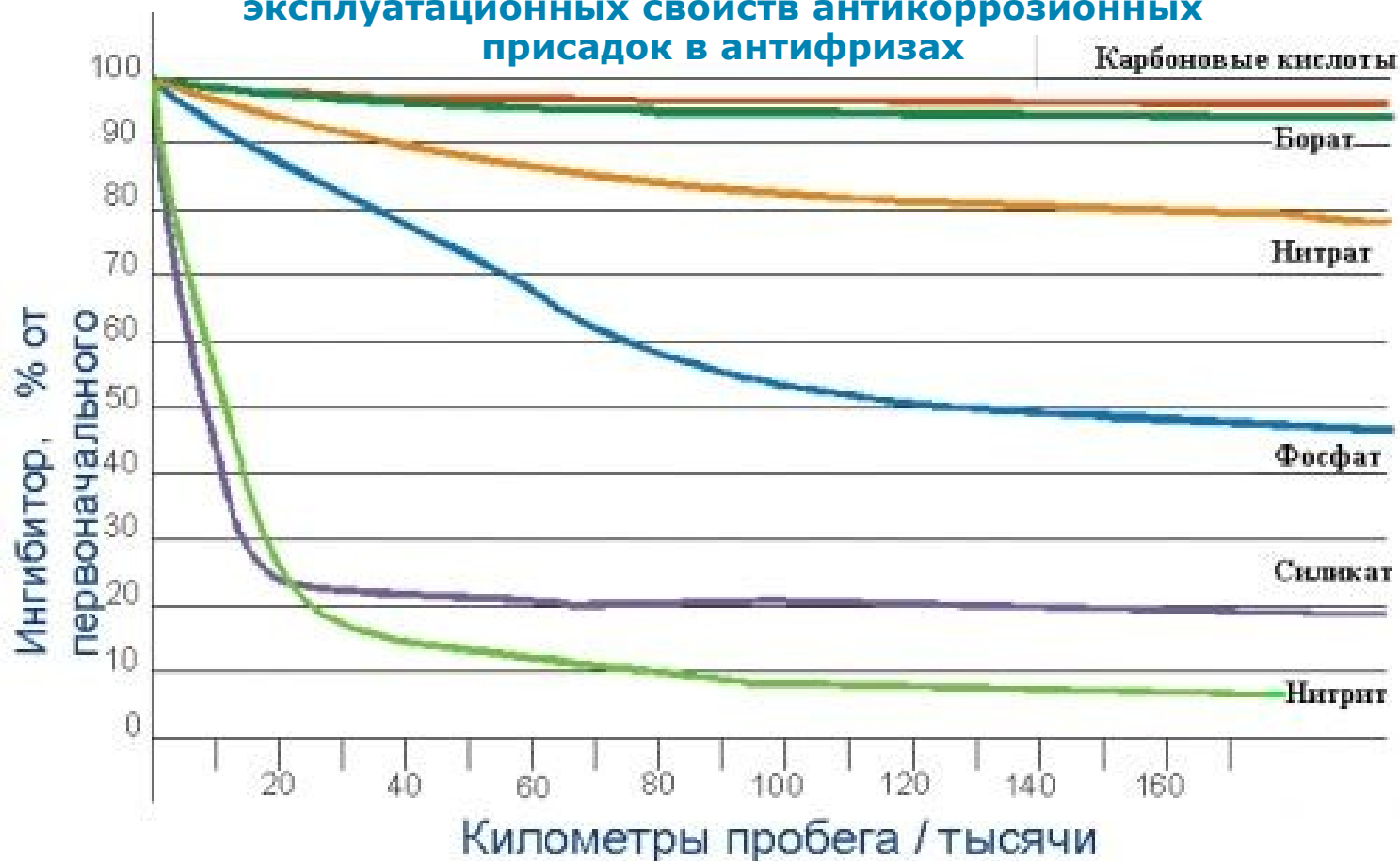
Смесь этиленгликоля с водой отличается высокая коррозионная активность к цветным металлам и склонность к пенообразованию. В связи с этим приблизительно с 1939 года при производстве антифризов начинают широко использовать специальные антикоррозионные пакеты для подавления отрицательного воздействия этиленгликоля на цветные металлы. Одной из основных тенденций современного автомобилестроения является использование алюминия в качестве конструкционного материала.





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

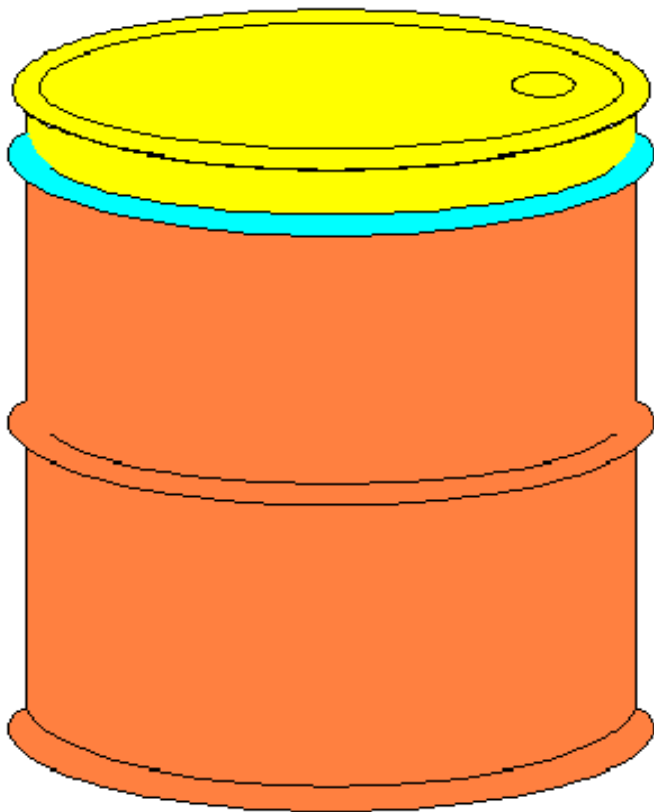
Сравнительные характеристики эксплуатационных свойств антикоррозионных присадок в антифризах





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Примерный состав антифриза



5% присадки

3% вода

92% гликоль



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Технология производства охлаждающих низкотемпературных жидкостей включает в себя стадии смешения основы (спирта), воды, пакета присадок и последующую фасовку.

На первой стадии проводится приготовление концентрата из гликоля с применением присадок. После изготовления концентрат проходит многоступенчатую очистку. Далее проводится разбавление концентрата химически очищенной водой в строго определенной пропорции.

Затем уже готовый антифриз через фильтры поступает на линию розлива, где упаковывается в полиэтиленовые канистры и ПЭТ-бутылки, а так же заливается в бочки.

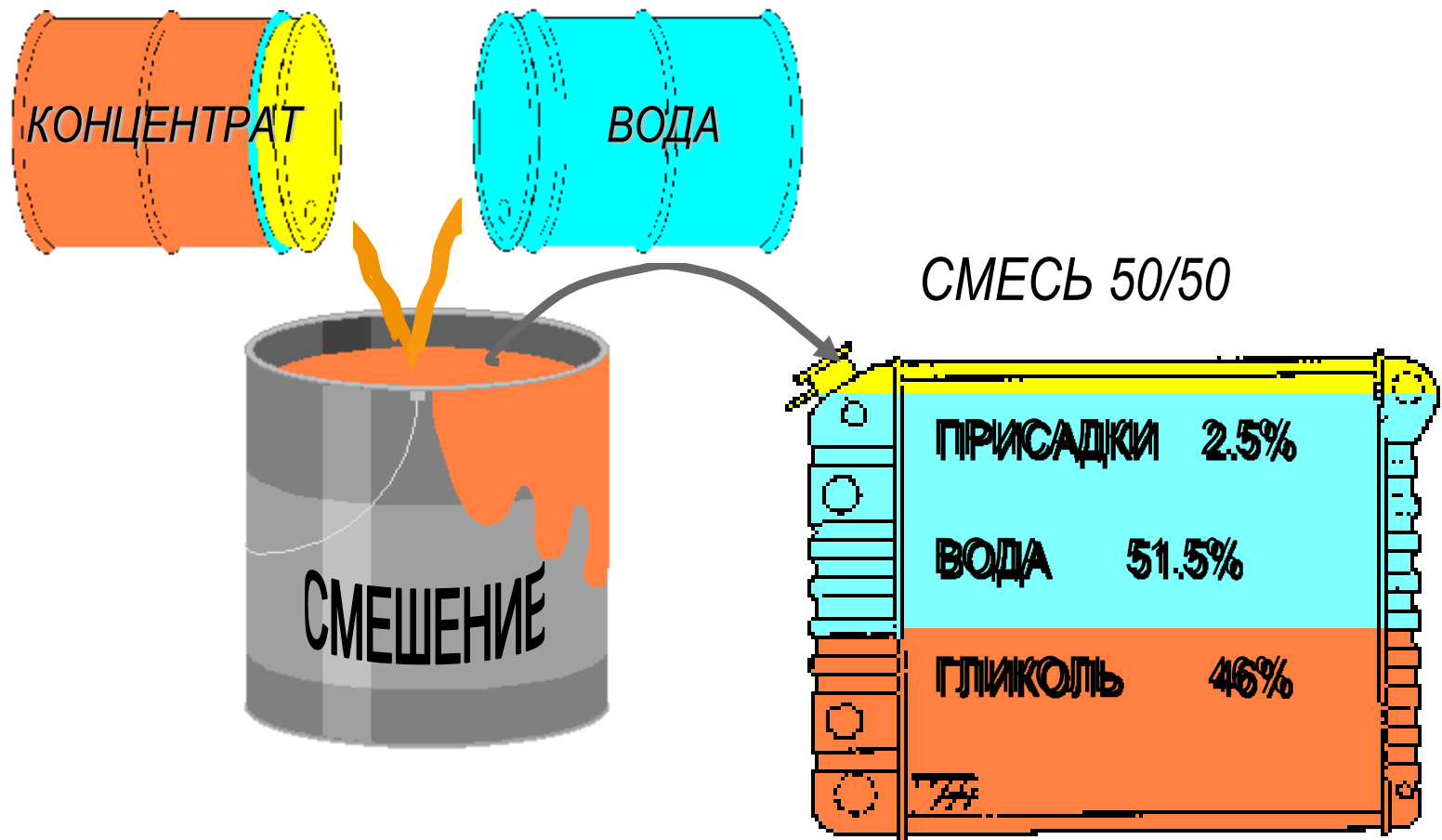
Для производства качественной охлаждающей жидкости с определенных набором параметров необходим тщательный контроль за дозировкой и качеством смешения компонентов.

Особенностью производства охлаждающих жидкостей является тот факт, что этот процесс требует не столько дорогого и сложного оборудования, сколько определенного качества компонентов.

Именно от исходного сырья зависит качество продукта.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

К автомобильным антифризам предъявляются следующие требования:

1. Высокая теплоемкость и теплопроводность.
2. Низкая температура замерзания (безопасная эксплуатация автомобиля практически при любых отрицательных температурах охлаждающего воздуха).
3. Высокая температура кипения (нормальная работа двигателя в летнее время).
4. Высокая температура воспламенения (обеспечивает безопасность при использовании).
5. Малая вязкость, особенно при низких температурах (высокая затрудняет циркуляцию и снижает теплопередачу).
6. Малая вспениваемость (при большой снижается теплопередача, возможен перегрев двигателя и образование паровых пробок).
7. Низкая коррозионная активность (этот показатель является одним из решающих при оценке качества антифриза).
8. Инертность к резиновым шлангам и уплотнителям.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Общепринятых классификаций (спецификаций) как, например, в области моторных масел (API, ACEA) не существует. Требования, производителей двигателей достаточно сильно отличаются, и официальные представления моторостроителей нельзя перекрыть одним (для всех типов двигателей) качеством.

Недостатка в стандартах (в том числе и национальных, и не только в СССР) на них не было, например:

BS 6580-1992 — Великобритания;

FVV HEFT R 443 Германия;

AFNOR NF R15-601 — Франция;

CUNA NC956 16 — Италия;

JIS K2234 — Япония.

Кроме «национальных» стандартов, многие изготовители автомобилей применяют свои спецификации, с дополнительными требованиями.

Запреты на использование определенных видов ингибиторов сформулированы в спецификациях автопроизводителей на охлаждающие жидкости вместе с перечнем испытаний, которые должна пройти охлаждающая жидкость для получения допуска к применению (approval).



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Так, спецификация Ford WSS-V97B44-D запрещает использование силикатов, фосфатов и боратов, а спецификация Hyundai MS 591-08 запрещает также амины и нитриты, оставляя дорогу только антифризам нового поколения.

В спецификации Toyota TSK2601G антифризы с разными видами ингибиторов разделены на классы, причем к высшему классу (8A и 8B) с максимальным разрешенным пробегом относятся карбоксилатные антифризы нового поколения.

Международный стандарт на охлаждающие жидкости для грузовиков ASTM D 4985-03 ставит ограничение на количество силикатов 125 ppm, оставляя возможность только для бессиликатных или низкосиликатных (гибридных) технологий. На этот стандарт ссылаются производители двигателей Caterpillar, Cummins.

Карбоксилатные антифризы на основе органических кислот могут повреждать некоторые прокладочные материалы. В связи с этим некоторые производители, например, Komatsu и Volvo рекомендуют к использованию в тяжелонагруженных дизельных двигателях антифризы без содержания нитритов.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Так как на европейском авторынке наиболее массовыми были модели концерна Volkswagen, то именно его спецификации и стали с 70-х годов прошлого века на европейском рынке стандартом де-факто.

VAG TL 774-C или G11 на основе этиленгликоля —содержал неорганический пакет присадок и был по своим эксплуатационным свойствам практически полным аналогом советского ТОСОЛа. Окрашивается в сине-зеленый цвет.

VW TL 774-D или G12 на основе этиленгликоля — имеет карбоксилатный пакет присадок, окрашивается в красный цвет, категорически не рекомендуется производителем для смешивания с G11.

VW TL 774-F или G12 Plus на основе этиленгликоля — имеет усовершенствованный карбоксилатный пакет присадок, окрашивается в фиолетовый цвет и допускает (правда, с частичной потерей антикоррозионных свойств) смешивание и с G11, и с G12. Рекомендован для автомобилей Volkswagen (а также Audi, Skoda, Seat), изготовленных с 2001 года.

G13 — те самые, «высокоэкологичные» антифризы на основе глицерина с пакетом органических присадок. Должны быть окрашены в желтый или оранжевый цвета. Рекомендуется широкое применение в двигателях автомобилей Volkswagen производства 2010 года.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

«Разнообразие технических решений» в Европе обеспечивала пакетами присадок и сырьем (по разным оценкам до 90% объема европейского рынка) одна единственная компания — BASF. Ее продукция под брендом Glystantin® имеет одобрения (и поставляется) практически всем европейским автопроизводителям. Именно BASF в сотрудничестве с Volkswagen и разработала продукт G40, определивший спецификацию VW TL 774-G (G-12 Plus Plus). В России BASF также расширяет свой рынок: в июле 2009 года было заявлено о совместном производстве с крупнейшим отечественным производителем охлаждающих жидкостей Тосол-Синтез, Дзержинск.





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Для того, чтобы противостоять BASF в Европе, в 1998 компании Chevron и Total создали совместное предприятие по производству охлаждающих жидкостей для автотранспорта и промышленности — ARTECO (Бельгия), который сотрудничает и с автопроизводителями О.Е.М., и с поставщиками на aftermarket. Благодаря своим именитым создателям ARTECO располагает рецептурами охлаждающих жидкостей самого последнего поколения, обладающих выдающимися характеристиками.

Крупнейшим партнером ARTECO в России является ОАО «Техноформ», производитель антифризов под брендом CoolStream.





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Наиболее авторитетны стандарты Американской ассоциации по испытанию материалов (ASTM), которые регламентируют свойства концентратов и антифризов исходя из их основы (этиленгликоля или пропиленгликоля) и условий эксплуатации.

Технические требования к зарубежным концентратам антифризов для легковых автомобилей и легких грузовиков отражены в **ASTM D 3306** «Технические условия для охлаждающей жидкости на основе этиленгликоля для автомобиля с легкими условиями эксплуатации» (ASTM D 4656 – разбавленные, готовые к применению),

а для грузовых автомобилей и тяжелой техники - в **ASTM D 4985** «Технические условия для охлаждающей жидкости на основе этиленгликоля с низким содержанием силиката для двигателей с тяжелыми условиями эксплуатации» (ASTM D 5345 – разбавленные, готовые к применению), требующие начального введения дополнительной добавки к охлаждающей жидкости Supplemental Coolant Additive (SCA).



Охлаждающие жидкости (Антифризы)



В больших двигателях с «мокрыми» гильзами, которые устанавливаются на грузовиках и автобусах, кавитация гильз является одной из главных проблем, влияющих на срок службы двигателя. При поперечных колебаниях гильзы, вызванных движением поршня, в окружающей жидкости возникают волны разрежения и сжатия. Нагретая жидкость постоянно вскипает и прекращает кипеть при понижении и повышении давления. Это провоцирует кавитационную эрозию гильзы, и приводит к ее разрушению. Для двигателя разрушение гильз означает капитальный ремонт или «билет на свалку».



От кавитации также страдает крыльчатка помпы, причем и в грузовых, и в легковых автомобилях. Здесь кавитация (образование и схлопывание пузырьков) возникает на концах лопастей крыльчатки за счет уменьшения давления при повышении скорости. Эти пузырьки «съедают» края лопастей, а в предельном случае крыльчатку целиком. Приходится заменять помпу.

ASTM D 2809 на алюминиевой помпе - тест на эрозию коррозии вызванной кавитацией.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

В настоящее время подавляющее число автомобильных антифризов созданы на основе моноэтиленгликолиевых или полигликолиевых составов. Как мы уже знаем, главная проблема водно-гликолевой смеси — высокая коррозионная активность к цветным металлам, для решения которой в их состав вводят пакеты присадок.

Соответственно по составу пакета присадок все они делятся на жидкости, произведенные по одной из технологий:

традиционной – пакеты присадок на основе солей неорганических кислот: силикатов, нитритов, нитратов, аминов, боратов, фосфатов;

карбоксилатной (OAT) – на основе солей органических кислот, не содержащие нитритов - кроме того в них могут отсутствовать амины и/или фосфаты;

гибридной - одной из разновидностей карбоксилатной (пакеты присадок на основе солей карбоновых кислот с незначительными добавками силикатов и/или фосфатов).

Именно технологией производства присадок и различаются охлаждающие жидкости разных производителей.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Информация об отсутствии силикатов (free of silicate или silicate free) имеет важное значение при использовании охлаждающей жидкости в двигателях тяжелой техники. При высокой температуре силикаты способны превращаться в гелеобразные отложения, забивающие узкие каналы системы охлаждения.

Часто производители двигателей запрещают вводить в антифриз ингибиторы коррозии, содержащие нитриты, нитраты, амины, фосфаты, и оговаривают предельно допустимую концентрацию силикатов, буры и хлоридов. Нитрит-нитраты, взаимодействуя с аминами, образуют токсичные соединения, причем некоторые из них канцерогенные.

Ограничение содержания фосфатов, силикатов, боратов уменьшает отложение накипи в системе охлаждения, увеличивает срок службы уплотнений, улучшает защиту от кавитационной коррозии. При использовании карбоксилатных технологий увеличивается срок службы ОЖ, повышается эффективность теплопередачи, улучшается защита алюминия при высоких температурах в современных двигателях, а также экологическая безопасность.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Неорганические антифризы.

Исторически первые пакеты присадок для антифризов состояли из неорганических веществ — силикатов, фосфатов, боратов, нитритов, аминов, нитратов и их комбинаций.

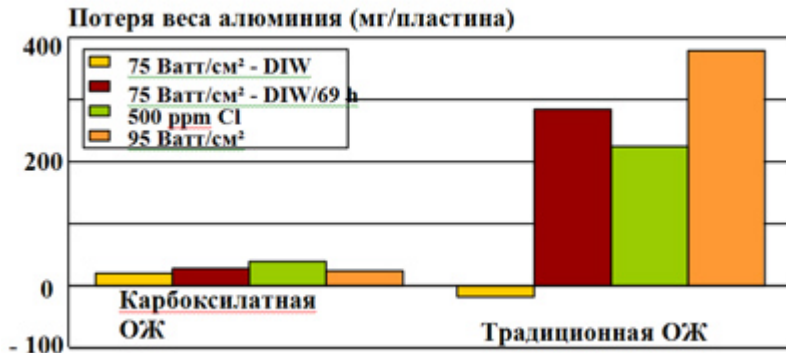
Данные пакеты в процессе эксплуатации образуют на поверхности системы охлаждения защитный слой (толщиной порядка 1000 ангстрем), который препятствует воздействию водно-гликолевой смеси. В случае нарушения данного защитного слоя и попытке коррозионного воздействия пакет присадок практически мгновенно срабатывает, восстанавливая целостность защиты. Именно классу неорганических антифризов относился советский ТОСОЛ.

К их основным недостаткам можно отнести:

- небольшой срок службы неорганических ингибиторов (не более 2-х лет)
- неспособность выдерживать высокие (более 105 °С) температуры
- некоторое снижение теплообмена и снижение эффективности охлаждения двигателя за счет образования «толстого» защитного слоя.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)



Охлаждающие жидкости, произведенные по традиционной технологии, образуют на поверхности металла защитный слой, достигающий порой 0.5 мм. Действует на систему охлаждения масштабно, силикатные присадки покрывают все стенки очень тонким защитным слоем, независимо есть ли коррозия или нет.



Защищая металл от коррозии, этот слой одновременно значительно снижает теплоотвод (до 50%) за счет своей низкой теплопроводности. В данном случае он работает как изолятор, ухудшающий теплопередачу. Это может приводить к перегреву двигателя, потере мощности и увеличению расхода топлива.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Supreme Antifreeze/Coolant

Охлаждающая жидкость зеленого цвета на основе этиленгликоля с улучшенными температурными характеристиками (замерзание / кипение). Содержит малое количество универсального хладагента - силиката, предназначенного для использования в бензиновых и дизельных двигателях, особенно там, где содержатся алюминиевые сплавы.

Эксплуатационный срок – 2 года. Производится в концентрированном и готовом для использования виде (50/50).

Пригодна для смешанного парка машин: от легковых до тяжелых грузовиков и строительной техники (ASTM D 3306 и ASTM D 4985).

Допуски и спецификации: ASTM D 3306 включая ASTM D 4340, ASTM D 4985, SAE J1034,

TMC of ATA RP-302A. AAMVA, General Motors GM1825M, GM 1899M (GM 6038M), Chrysler MS-7170, Cummins 90T8-4, Detroit Diesel Corp, Federal Specification A-A-870, Ford ESE-M97B44-A, Freightliner, J.I. Case JIC 501, John Deere H24B1, H24C1, Mack Truck, PACCAR.

Отличительные особенности – имеет зеленый цвет. Для предотвращения образования сгустков силиката геля во время хранения концентрата, складские запасы не должны находиться в состоянии покоя более, чем 18 месяцев.

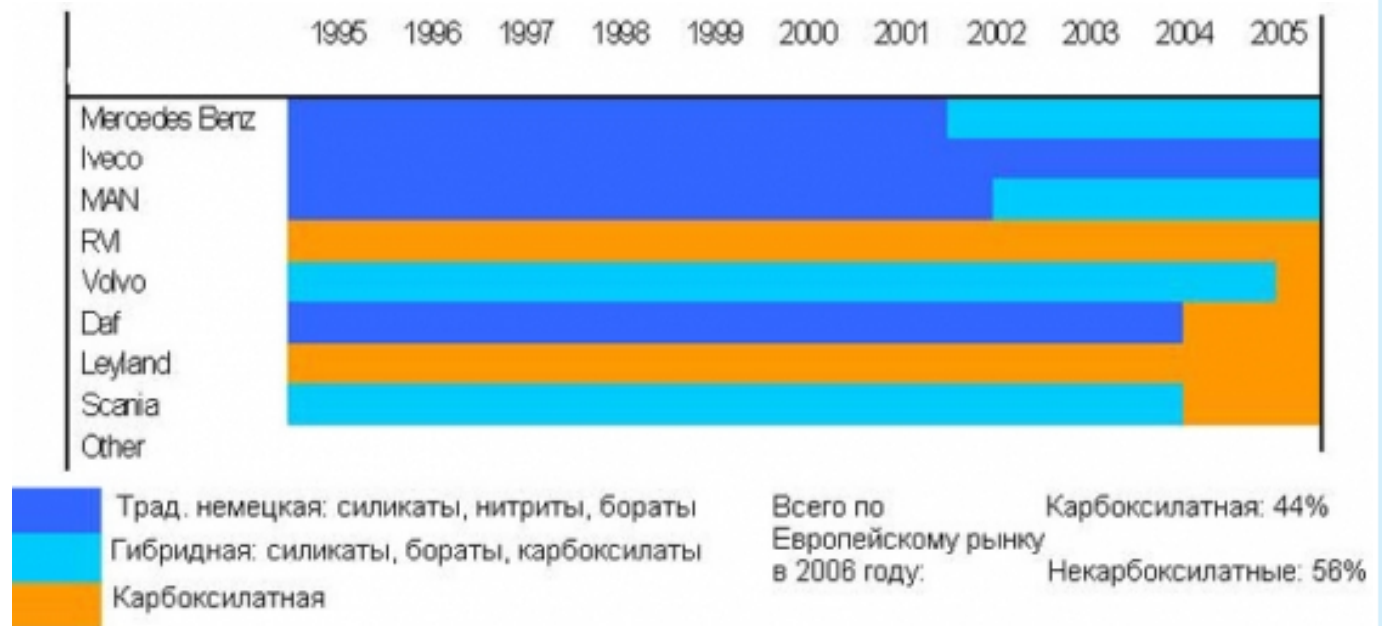




Охлаждающие жидкости (Антифризы)

После исчерпания возможностей усовершенствования силикатных ОЖ, была разработана карбоксилатная технология производства. На данный момент карбоксилатные антифризы нового поколения являются самыми прогрессивными из всех видов выпускаемых ОЖ.

С введением новых экологических требований (Евро-3, Евро-4), карбоксилатные охлаждающие жидкости получили широкое распространение.





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Органические или карбоксилатные антифризы.

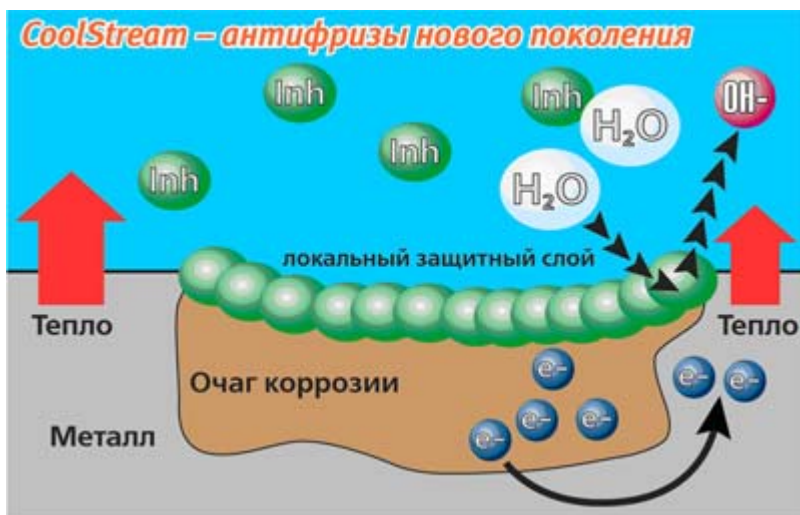
Карбоксилатные антифризы составляют «элиту» охлаждающих жидкостей, они считаются лучшими, как по своим свойствам, так и по огромному сроку эксплуатации. В иностранной литературе обозначаются как "OAT coolants" (Organic Acid Technology) и обычно называются органическими. Они не содержат силикатов, нитритов, нитратов, фосфатов, боратов и аминов, столь «не дружественных» окружающей среде.

Органические антифризы имеют вполне реальные преимущества:

- ингибиторы на основе карбоксилатных кислот не образуют защитного слоя по всей поверхности системы, адсорбируются лишь в местах (очагах) возникновения коррозии с образованием защитных слоев толщиной не более 0,1 микрона. Ингибиторы расходуются только в случае возникновения очагов коррозии, это обеспечивает больший срок службы до 5 лет против 2-х лет у неорганических.
- тонкая пленка органических ингибиторов обеспечивает более эффективный теплообмен системы охлаждения с окружающей средой
- органические ингибиторы лучше защищают от кавитации.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)



Карбоксилатные охлаждающие жидкости обладают повышенной эффективностью охлаждения двигателя. Они образуют защитный слой только (!) локально в местах образования коррозии толщиной 0,0006 мм (60 ангстрем). При этом на остальной внутренней поверхности практически не образуется защитный слой, ухудшающий теплоотвод.

Карбоксилатные антифризы не агрессивны по отношению к пластиковым, эластомерным, резино-силиконовым и др. материалам, используемым в системе охлаждения двигателей автомобилей.

Антифризы, производимые по карбоксилатной технологии, в общем-то стабильны практически весь период эксплуатации. Говорят, за счет «адресной» защиты расход присадок часто происходит гораздо медленнее. Поэтому ресурс эксплуатации составляет 250.000 км или 5 лет эксплуатации в целом для легковых автомобилей, 650.000 км для грузовиков



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Dex-Cool® Extended Life Antifreeze /Coolant

Охлаждающая жидкость оранжевого цвета на основе этиленгликоля, выпускаемая по запатентованной Chevron карбоксилитной технологии. Не содержит нитратов, нитритов, фосфатов, боратов и аминов, традиционно используемых для обеспечения максимальной защиты основных металлических сплавов, применяемых в системах охлаждения двигателя.

Уникальная охлаждающая жидкость с длительным интервалом замены

(5 лет или 150 000 миль пробега).

Производится в концентрированном и разбавленном виде (50/50).

Допуски и спецификации:

ASTM D 4985 (for heavy duty diesel service), **ASTM 5345** (preblend);

ASTM D 3306 (for automotive service), **ASTM 4656** (preblend);

GM 6277M Long Life coolant



Отличительные особенности – имеет оранжевый цвет. Рекомендуется для двигателей, оборудованных системой рециркуляции выхлопных газов (EGR) и ACERT Technology.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)



Service Bulletin

File In Section: 06 - Engine/Propulsion System

Bulletin No.: 00-06-02-006A

Date: February, 2004



INFORMATION

Subject: DEX-COOL® Engine Coolant Information

Models: 2004 and Prior Passenger Cars and Trucks
2004 and Prior HUMMER H2

This bulletin is being revised to add model years and updated information. Please discard Corporate Bulletin Number 00-06-02-006 (Section 6 — Engine/Propulsion System).

Licensed Approved DEX-COOL® Providers

Important: USE OF NON APPROVED VIRGIN OR RECYCLED DEX-COOL® OR DEVIATIONS IN THE FORM OF ALTERNATE CHEMICALS OR ALTERATION OF EQUIPMENT, WILL VOID THE GM ENDORSEMENT, MAY DEGRADE COOLANT SYSTEM INTEGRITY, AND PLACE THE COOLING SYSTEM WARRANTY UNDER JEOPARDY.

Following are the only current licensed and approved providers of virgin DEX-COOL® and DEX-COOL® inhibitor packages used for recycling. Products that are advertised as "COMPATIBLE" or "RECOMMENDED" for use with DEX-COOL® have not been tested or approved by General Motors. Non approved coolants may degrade the coolant system integrity and will no longer be considered a 5yr/150,000 mile (240,000 km) coolant.

Approved providers of DEX-COOL® meeting General Motors GM6277M specifications are as follows:

- GM Vehicle Care
- AC Delco
- ChevronTexaco

Coolant Removal Services/Recycling

The following tables include all coolant recycling processes currently approved by GM. Also included is a primary phone number and demographic information. Used DEX-COOL® can be combined with used conventional coolant (green) for recycling. Depending on the recycling service and/or equipment, it is then designated as a conventional (2yr/30,000 mile (50,000 km)) coolant or DEX-COOL® 5yr/150,000 mile (240,000 km) coolant. Recycled coolants as designated in this bulletin may be used during the vehicle(s) warranty period.

DEX-COOL® Recycling

The DEX-COOL® recycling service listed in Table 1 has been approved for recycling waste engine coolants (DEX-COOL® or conventional) to DEX-COOL® with 5yr/150,000 (240,000 km) mile usability. Recycling Fluid Technologies is the only licensed provider of Recycled DEX-COOL® meeting GM6277M specifications and utilizes GM approved inhibitor packages. This is currently a limited program being monitored by GM Service Operations which will be expanded as demand increases.

Opel/General Motors/Saab

B 040 1065 / GM 6277M



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Custom-Made™ Antifreeze/Coolant

Современная охлаждающая жидкость желтого цвета на основе этиленгликоля, выпускаемая по запатентованной Chevron карбоксилатной технологии. Разработана согласно требованиям для новых моделей Ford и Chrysler, может использоваться во многих других легковых и грузовых автомобилях всех производителей и годов выпуска. В состав данного антифриза с пониженным содержанием кремнекислых солей не входят фосфаты, в связи с чем обеспечивается эффективная защита всех металлических деталей охлаждающей системы автомобиля. Успешно проходит тест **ASTM D2809**. Продленный срок службы до 5 лет или 100 000 миль (160 900 км). Выпускается в концентрированном и разбавленном виде (50/50).

Допуски и спецификации:

Ford North America WSS-M97B51-A1

Chrysler MS-9769

ASTM D3306 к обслуживанию автомобилей

GM 1825M / 1899M

John Deere

Mercedes-Benz

MTU



Отличительные особенности – имеет желтый цвет. Пониженное содержание кремнекислых солей и отсутствие в составе фосфатов помогает продлить срок службы водяных насосов



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Delo Extended Life Coolant/Antifreeze

Охлаждающая жидкость на основе этиленгликоля, выпускаемая по запатентованной Chevron карбоксилатной технологии. Не содержит силикатов, нитратов, фосфатов, боратов и аминов, традиционно используемых для обеспечения максимальной защиты основных металлических сплавов, применяемых в системах охлаждения двигателя. Уникальная длительность работы с интервалом замены 1000.000 миль пробега (8 лет или 20.000 часов работы для тяжелонагруженных дизельных двигателей) при использовании Delo Extender.

Производится в концентрированном и разбавленном виде (50/50 и 60/40).



Допуски и спецификации:

ASTM D 6210, ASTM D 3306 (for automotive), TMC RP 329, 302A, 351,

Caterpillar EC-1, Navistar B-1,

Все европейские требования к безфосфатным антифризам (например VW G12, DC и т.д.),

Все японские требования к безсиликатным антифризам (например JIS,, Mitsubishi, Hyundai DHI (Daewoo Heavy Industrial) KS M2142).

Отличительные особенности – имеет красный цвет.

Рекомендован Caterpillar со сроком эксплуатации до 10 лет при использовании Delo Extender (доливается через 500 000 миль (10 000 часов или 5 лет), чтобы обеспечить срок службы охлаждающей жидкости 1 000 000 миль (20 000 часов или 10 лет)).



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Caterpillar: Services>Maintenance & Support>Material Safety Data Sheets - Microsoft Internet Explorer

Адрес: <http://www.cat.com/cda/layout?m=42405&x=7>

CATERPILLAR® WORLDWIDE US & CANADA

HOME PRODUCTS SERVICES INDUSTRIES SHOWCASE ABOUT CAT

Services > Maintenance & Support > Material Safety Data Sheets

Ваш поиск обнаружил 39 Листки безопасности материалов:

Листок безопасности материала №	Название продукции	Изготовитель	Номера деталей	просмотр
1012	CAT HI TEMP MANIFOLD SEALANT	3M	1314322 OBS 2077529 2P2333	просмотр
10170	Cat ELC (Extended Life Coolant) Extender	ChevronTexaco	1195151 OBS 1195152 1993972 2100786 2154241 2193039	просмотр
10178	CAT ELC (EXTENDED LIFE COOLANT) CONCENTRATE	ChevronTexaco	1195150 1363707 OBS 1363708 OBS 1562652 OBS	просмотр
10235	Cat ELC (Extended Life Coolant) 50/50	ChevronTexaco	1012844 1012845 1195148 1292151 1562653 2221534	просмотр
11704	COOLING SYSTEM CLEANER	CHEMTOOL	1854630 4C4609 4C4610 4C4611 4C4612 4C4613 4C9497 4C9498	просмотр
			1291916 OBS 1291919 1291921	

Пуск | Входящие - Out... | Caterpillar: S... | 10:38



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Delo[®] Extended Life Coolant / Antifreeze Nitrite Free

Охлаждающая жидкость на основе этиленгликоля, выпускаемая по запатентованной Chevron карбоксилитной технологии без содержания силикатов, нитритов, нитратов, фосфатов, боратов и аминов, традиционно используемых для обеспечения максимальной защиты основных металлических сплавов, применяемых при производстве систем охлаждения двигателя. Обладает уникальной рабочей интервалом до 600.000 миль (6 лет или 12,000 часов работы для современных тяжелонагруженных дизельных двигателей).

Производится в концентрированном и разбавленном виде (50/50).

Допуски и спецификации:

ASTM D 6210 (for heavy duty diesel service), ASTM D 3306 (for automotive), TMC RP 329

Detroit Diesel DDC 93K217,

Komatsu,

Cummins,

Все европейские требования к безфосфатным антифризам (например VW G12, DC, и т.д.),

Все европейские требования к безнитритным антифризам (например Volvo, MB и т.д.)

Все японские требования к безсиликатным антифризам (например JIS, Mitsubishi, Hyundai, DHI (Daewoo Heavy Industrial) KS M2142,).

Отличительные особенности – имеет желтый цвет. Рекомендуется для двигателей, оборудованных системой рециркуляции выхлопных газов (EGR) и ACERT Technology.





Охлаждающие жидкости (Антифризы)



MAN Nutzfahrzeuge
Aktiengesellschaft

MAN 324 Typ SNF antifreeze

Caltex Havoline XLC	no statement	Chevron Technology Ghent	Vermischungsverbot mit Typ NF und Typ N / Silikonkühlwasserschläuche nach MAN 334 Typ 3 (blau) dürfen in Verbindung mit Kühlmitteln nach MAN 324 Typ SNF nicht eingesetzt werden.
Chevron Delo Extended Life Coolant - NF	no statement	Chevron Technology Ghent	Vermischungsverbot mit Typ NF und Typ N / Silikonkühlwasserschläuche nach MAN 334 Typ 3 (blau) dürfen in Verbindung mit Kühlmitteln nach MAN 324 Typ SNF nicht eingesetzt werden.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Гибридные антифризы.

В 90-х годах также появились антифризы, которые не содержали в своих антикоррозионных пакетах присадок нитритов и/или аминов с фосфатами. Силикаты (в европейской версии) и фосфаты (в японской и корейской) они сохранили, но дополнились ингибиторами коррозии на основе органических кислот. Поскольку данные антифризы сочетали в своем составе как органические, так и неорганические элементы, их и называли **гибридными**, они имели срок службы до 3-х лет.

Японские автопроизводители, в производстве антифризов используют совместно с органическими ингибиторами на основе фосфатов («P-OAT технология»).

Лидер европейского автопрома - концерн Volkswagen, автор де-факто стандартов антифризов европейского рынка объявил о переходе к использованию в своих автомобилях «нового антифриза, рассчитанного на весь срок службы двигателя». Технология, обеспечивающая столь завидный срок службы, загадочно называется "Lobrid" или "SOAT" или "Freecor QRC" или «биполярная». Но при внимательном рассмотрении оказывается, что в «их основе карбоксилатные пакеты с небольшим количеством минеральных ингибиторов».



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Chevron Heavy Duty Phosphate Free Coolant

Охлаждающая жидкость на основе этиленгликоля, не содержащая фосфаты. Содержит малое количество силикатов, пакет присадок с нитритами и молибдатами для максимальной защиты дизельных и бензиновых двигателей, особенно из алюминиевых сплавов.

Пригодна для смешанного парка машин: от легковых до тяжелых грузовиков и строительной техники .

Производится в концентрированном и разбавленном виде (50/50).

Допуски и спецификации:

ASTM D 3306, ASTM D 6210, ASTM D 4985, SAEJ1034, TMC RP-329 / 302A.

Federal Specification A-A-870,

GM 1899M (GM 6038M), Caterpillar, Cummins, Detroit Diesel Corp,

Ford ESE-M97B44-A, Freightliner,

J.I. Case JIC 501, John Deere,

Mack Truck,

PACCAR,

Volvo.



Отличительные особенности – имеет фиолетовый цвет. Не требует добавления специальной присадки к охлаждающей жидкости Supplemental Coolant Additive (SCA) для тяжело нагруженных дизельных двигателей.



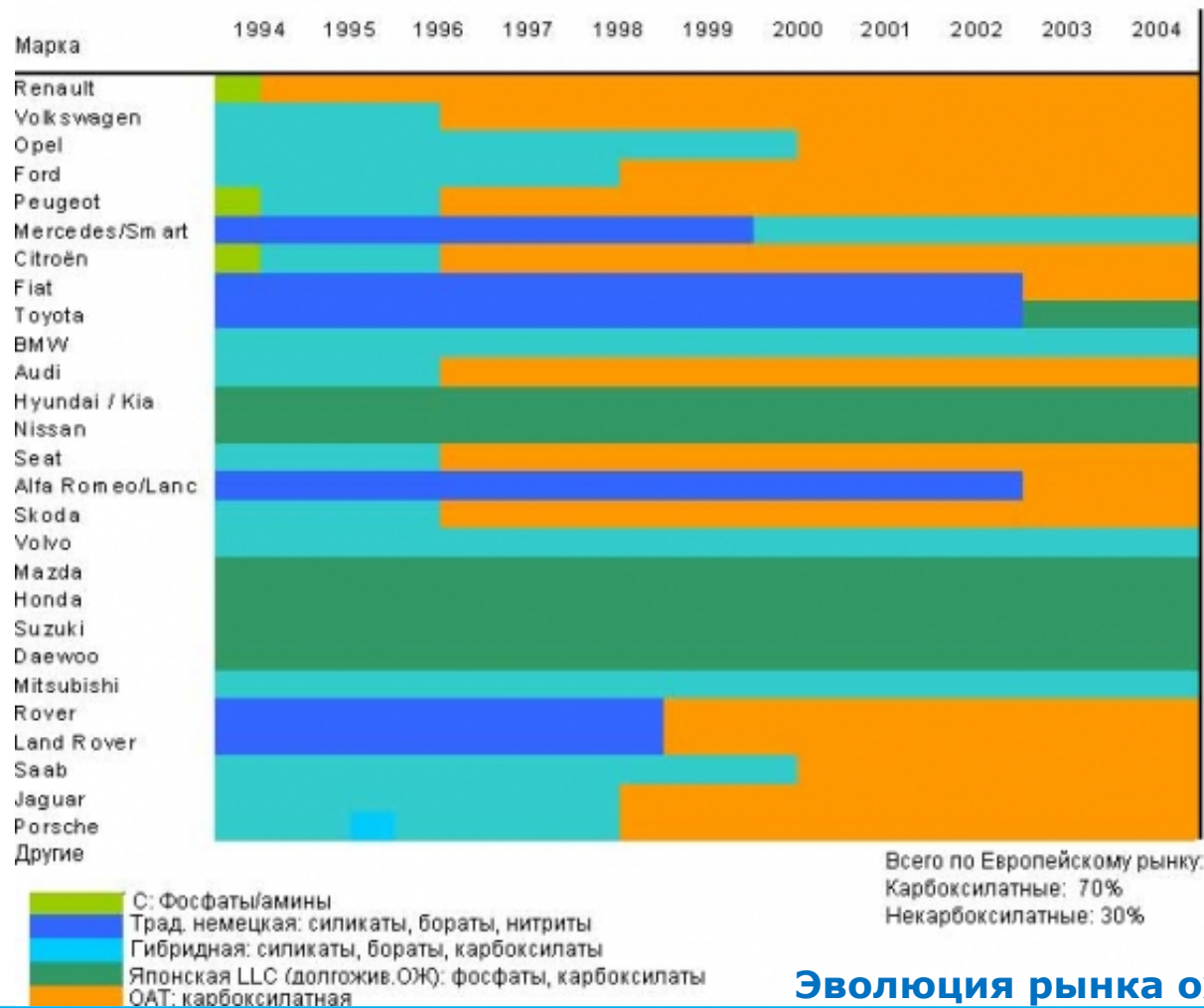
Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Классификация технологий производства антифризов

Технология	Традиционная	«Гибридная»	OAT
Состав	Только минеральные ингибиторы	Минеральные и органические	Только органические ингибиторы
Европейское исполнение	Содержит амины или нитриты и/или силикаты в качестве основных ингибиторов	Содержит силикаты и по меньшей мере одну органическую кислоту – Nitrite Free «NF» (VW G11)	Содержит только органические ингибиторы silicate / nitrite free «SNF» (VW G12)
Другие исполнения	- Япония – силикаты традиционный ингибитор - Европа и США – фосфаты традиционный ингибитор	В США некоторые традиционные Европейские ОЖ считаются «гибридными» (бензоат/силикатные ОЖ)	- P-OAT: Японская «ELC» органическая кислота и фосфаты - N-OAT: США «ELC» может содержать нитриты и молибдаты



Охлаждающие жидкости (Антифризы)



Эволюция рынка охлаждающих жидкостей в Европе по технологиям



Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Delo Extended Life Coolant/Antifreeze PG

Охлаждающая жидкость на основе пропиленгликоля и специально подготовленной деионизированной воды, выпускаемая по запатентованной Chevron карбоксилатной технологии. Содержит пакет присадок с нитритами и молибдатами без содержания фосфатов для оптимальной защиты современных бензиновых и дизельных двигателей.

Пригодна для смешанного парка машин: от легковых до тяжелых грузовиков и строительной техники (см. рекомендации производителей) .

Производится в концентрированном и разбавленном виде (50/50).

Допуски и спецификации:

ASTM D 3306, ASTM D 6210, ASTM D 4985, SAEJ1034, TMC RP-329 / 302A.

Federal Specification A-A-870,

GM 1899M (GM 6038M), Caterpillar, Cummins, Detroit Diesel Corp,

Ford ESE-M97B44-A, Freightliner, PACCAR,

J.I. Case JIC 501, John Deere,

Mack Truck,

Volvo.

Отличительные особенности – имеет розовый цвет. Не требует добавления специальной присадки к охлаждающей жидкости Supplemental Coolant Additive (SCA) для тяжелонагруженных дизельных двигателей.





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

В целом, разработки, предполагающие совместное использование карбоновых кислот и традиционных триазолов встречаются наиболее часто, особенно в США, но использование графт-сополимеризации повышает их эффективность. Другим направлением в области усовершенствования характеристик охлаждающих жидкостей является изменение их основы. Антифризы на основе пропиленгликоля уже производят в значительных количествах, а в области бытовых антифризов в некоторых странах они постепенно вытесняют традиционные моноэтиленгликолевые.

Помимо пропиленгликоля, некоторые компании предлагают использовать другие нетоксичные многоатомные спирты, в частности 1,3-пропиленгликоль (Shell).

При тех же основных физико-химических свойствах, он характеризуется меньшей вязкостью и большей термической устойчивостью.

Интересен тот факт, что помимо традиционных охлаждающих жидкостей представляющих собой водные растворы гликолей, были разработаны безводные антифризы на основе пропиленгликоля. Основное его преимущество заключается в том, что помимо низких температур замерзания, он выдерживает температуру до 192°C, что делает возможным его использование в высокофорсированных двигателях, в том числе в гоночных автомобилях Формулы 1. Он относится к долгоживущим антифризам, но в отличие от остальных антифризов с присадками на основе органических кислот, не требует дополнительных присадок при использовании в дизельных двигателях грузовых автомобилей.



Охлаждающие жидкости (Антифризы)





Охлаждающие жидкости (Антифризы)

Выбор антифриза — очень важный момент, так как от него зависит долговечность и надежность Вашего АВТО.



Не старайтесь экономить на охлаждающей жидкости — слишком велик риск.