

# автo

КОМПОНЕНТЫ

**Неоспоримое доказательство**  
Автомобильные видеорегистраторы

**Как охладить «пламенное сердце»**  
Радиатор системы охлаждения

**Альтернативный подход**  
Системы восстановления геометрии кузова

**Один момент!**  
Динамометрические ключи

**ПРИМЕНЕНИЕ  
ПОЛИАМИДОВ**  
в производстве автокомпонентов

Доступна версия для iOS



Ищите нас в App Store



# Антифриз.

## Охлаждать, не закипая

Константин Занурдаев

*По статистике более 20 % всех неисправностей автомобильного двигателя – прямое следствие его недостаточного охлаждения. Если же упомянутую причину рассматривать в качестве еще и косвенной, то указанный процент увеличится ровно в два раза. До трети всей тепловой энергии от силового агрегата отводит антифриз. От его правильного подбора и своевременной замены также зависит эффективность функционирования системы охлаждения в целом.*

### Путь к антифризу

Вода – идеальная охлаждающая жидкость: ее теплоемкость, а значит, способность отводить тепло, находится вне конкуренции! Именно поэтому в начале эры автомобилизации для предотвращения перегрева автомобильных двигателей использовали именно воду. Но, как это часто бывает, идеал очень скоро перестал считаться таковым под тяжестью собственных недостатков. Главный из них – как только температура воздуха опускается ниже нулевой отметки, вода превращается в лед, одновременно увеличиваясь в объеме на 10 %, что гарантированно ведет к неминуемому разрушению системы охлаждения. Неудивительно, что в воду практически сразу же стали добавлять соль. Такой шаг повысил порог ее замерзания, но усугубил другую проблему – коррозию. Тогда, в 20-х годах минувшего века, вместо соли начали использовать глицерин. Опасность появления коррозии, таким образом, удалось уменьшить, но теперь охлаждаю-

щая жидкость обрела склонность к загустению на морозе. Чтобы избежать этой новой напасти, глицерин решили разбавлять спиртом, который исправил ситуацию, но вызвал нездоровый интерес к охлаждающей жидкости со стороны граждан, падких на алкоголь. В итоге было решено не искать легких путей и призвать на помощь всю мощь химической промышленности. Что принесло свои плоды: химики предложили бороться с перегревом двигателей с помощью этиленгликоля. Данное синтетическое вещество в чистом виде замерзает при температуре  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Но при добавлении воды пороговое значение его замерзания не уменьшается, а, напротив, увеличивается и составляет до  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  при доле этиленгликоля 2/3. В чистом виде концентрированные антифризы использовать нельзя, поэтому их разбавляют водой обычно в пропорции 1:1, что обеспечивает температуру начала кристаллизации до  $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В результате стало возможным беспрепятственно эксплуатировать двигатель на большей части планеты.



Правда, при всех своих безусловных достоинствах, смесь этиленгликоля с водой сама по себе сохранила неспособность сколько-нибудь эффективно бороться с коррозией. Поэтому в нее начали добавлять антикоррозионные присадки. Именно в таком виде охлаждающая жидкость и стала называться антифризом.

### Антифриз нан он есть

Готовые к применению современные антифризы как минимум наполовину состоят из этиленгликоля. Чуть меньшую долю занимает вода, 2–4 % приходится на антикоррозионные присадки и еще около 1 % – на краситель, который, в принципе, может быть любого оттенка. Присадки можно разделить на две группы.

Первая группа – неорганические (бораты, силикаты, нитриты, нитраты, фосфаты). Антифриз с их использованием обычно называют тосолом и классифицируют как традиционный.

Вторая группа – органические присадки. Содержащие их антифризы классифицируют как карбоксилатные (OAT).

Бораты – самые стойкие присадки, со временем мало утрачивающие свои свойства. Но у них есть два существенных недостатка: дороговизна и коррозионное воздействие на алюминиевые детали, которые все чаще применяются в современных силовых агрегатах. Свойства силикатов, напротив, недолговечны, а нитриты, нитраты и фосфаты в дополнение к этому еще и считаются в Европе неэкологичными.

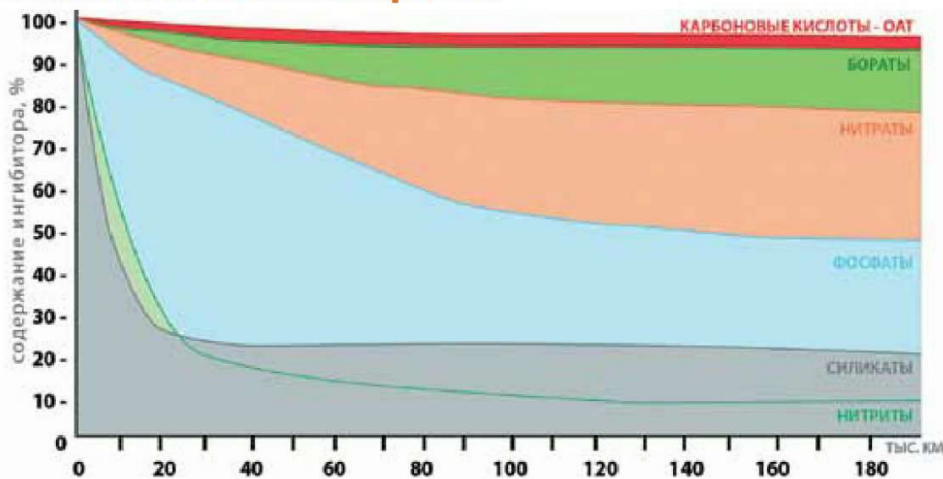
Органические присадки, в отличие от неорганических, обладают более высокой способностью сохранять свои свойства. Поэтому срок замены антифризов с использованием таких присадок увеличен с двух как минимум до пяти лет, а в некоторых случаях он даже равен сроку службы самого автомобиля. Связано это с иными принципами противодействия коррозии.

Неорганические присадки, оказываясь в двигателе, достаточно быстро создают на стенках металла сплошной защитный слой. Он препятствует образованию коррозии, но одновременно примерно наполовину уменьшает теплоотвод. Органические же присадки действуют точно, образуя защитный слой только на месте возникновения коррозионных очагов. А значит, процесс появления препятствующего теплоотводу сплошного защитного слоя оказывается гораздо большим растянут во времени.

К сказанному остается добавить, что наряду с традиционными и карбоксилатными антифризами сравнительно недавно начато массовое производство третьего класса охлаждающих жидкостей – гибридных антифризов, в состав которых, как понятно из названия, входят и органические, и неорганические



## Ухудшение антикоррозионных свойств присадок антифризов в зависимости от величины пробега



присадки. В качестве последних чаще всего выступают фосфаты (японская технология) или силикаты (европейская). В США для тяжелонагруженных дизельных двигателей добавляют нитриты – их вводят для препятствия кавитации, со временем разрушающей гильзы цилиндров.

### Реалии рынка

Даже самый сбалансированный набор присадок не означает, что тот или иной антифриз подойдет для абсолютно любого двигателя. По словам руководителя технической службы ООО «Аймол Рус» Ильи Пельмегова, в принципе, не существует единого антифриза, пригодного для всех без исключения марок машин. У каждого производителя – свои требования к охлаждающим жид-

костям, причем часто противоположенные. Например, одни строжайше запрещают использовать антифризы с силикатными присадками, другие, напротив, считают наличие таких присадок в составе охлаждающей жидкости обязательным.

Кроме того, разные антифризы созданы для разных типов транспортных средств. Американская классификация ASTM подразделяет охлаждающие жидкости на предназначенные для малонагруженных двигателей (ASTM D3306), для двигателей грузовых автомобилей (ASTM D4985) и для двигателей тяжелонагруженных автомобилей, работающих в сложных дорожных условиях (ASTM D6210). В Европе принято ориентироваться на классификацию антифризов компании

Volkswagen (G11 – гибридный антифриз, срок замены – раз в три года; G12 – карбоксилатный антифриз, срок замены – 5 лет или 650 тыс. км пробега; G12+ или G12++ – карбоксилатный антифриз на весь срок службы автомобиля; G13 – антифриз с 20 % глицерина, считающийся экологически безопасным). Но эта классификация не обязательна для всех производителей охлаждающих жидкостей, хотя ее часто и берут за основу. Например, в гамме продукции компании AIMOL существуют антифризы следующих типов:

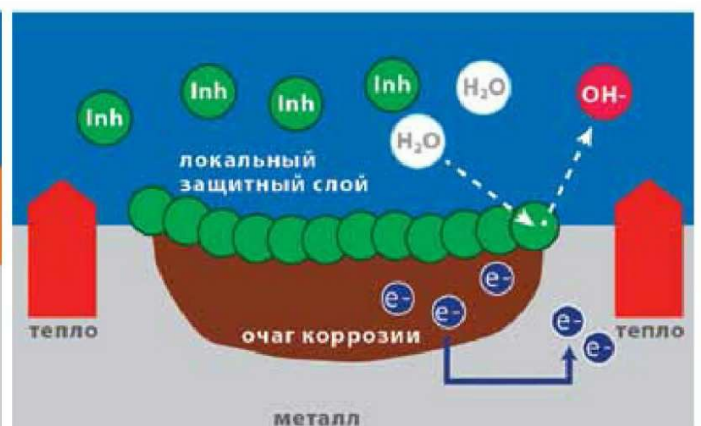
FREEZE BS и FREEZE BS GREEN – самый простой антифриз гибридного типа со сроком замены раз в два года, FREEZE BS окрашен в синий цвет, FREEZE BS GREEN – окрашен в зеленый цвет;

FREEZE G11 и FREEZE G11 GREEN – более современный гибридный антифриз со сроком замены раз в три года, зеленого цвета;

FREEZE G12 и FREEZE G12 RED – карбоксилатный антифриз, соответствующий «фольксвагеновскому» G12+, красного цвета.

В каждой из вышеназванных пар первым указан концентрат, вторым – готовый к применению разбавленный водой антифриз с температурой использования до -40 °С. Немаловажно, что AIMOL поставляет готовые антифризы, у которых доля этиленгликоля доходит не до половины, как у ряда других известных производителей охлаждающих жидкостей, а до 52–53%, что позволило понизить предел замерзания на несколько дополнительных градусов.

Ко всему вышесказанному остается добавить, что в российских ГОСТах до сих пор нет четкого определения состава охлаждающих жидкостей, чем нередко пользуются недобросовестные производители. Бывает, что формально такая жидкость соответствует всем необходимым требованиям, а практически не только не защищает двигатель от перегрева, но даже ускоряет возникновение его неисправностей. Поэтому специалисты советуют отдавать предпочтение известным брендам антифризов проверенных изготовителей и поставщиков.



Слева показана защита металлических частей двигателя от коррозии традиционным антифризом (тосолом), справа – карбоксилатным антифризом, не препятствующим теплоотводу с не подверженных коррозии поверхностей