08.04.2020 г.

Тема: Виды антифриза: их свойства и условия совместимости

Цели урока:

1. Изучить состав, свойства охлаждающей жидкости

2. Научится правильно подбирать охлаждающую жидкость для автомобиля

3. Запомнить основные определения и термины

План урока:

1. Общие сведения
2. Свойства различных видов антифризов
3. Антифриз синего цвета
4. Область применения антифризов зеленого цвета
5. Свойства красного виды антифриза
6. Состав антифризов фиолетового цвета
7. Правильный выбор антифриза для автомобиля
8. **Общие сведения**

Антифризом называют жидкость, которая не замерзает даже при минусовых температурах. Ее в основном используют в качестве охладителя в автомобиле. Но благодаря дополнительным присадкам антифриз может применяться для антикоррозийной обработки деталей или в качестве смазки (например, для помпы). Рассмотрим виды антифриза, их отличительные и сходные качества.

В переводе с английского, антифриз означает «незамерзающий». Поскольку температура кипения антифриза превышает, как правило, +150 °C, то он отлично подходит на роль охладителя двигателя для автомобилей. Большим плюсом этой жидкости также является и стойкость к морозу. Большинство образцов рассчитаны на работу при -38 °C и ниже. Используемые в составе средства присадки защищают детали двигателя от появления ржавчины и трещин, а также способствуют более длительному сроку службы мотора. Антифриз отлично эксплуатируется как летом, так и зимой.

Ни для кого не является секретом основной состав различных видов антифриза: на 80 % он состоит из дистиллированной воды и этиленгликоля (этандиол, пропиленгликоль и др.). Этиленгликоль – это двухатомный спирт со сладковатым запахом и вязкой консистенцией. Он сохраняет свои свойства в диапазоне температур от +196 °C до -11 °C.

Добавление в спирт воды как раз и повышает порог замерзания жидкости. Чаще всего – это -38 °C, но в некоторых случаях, можно достигнуть и показателя в -65 °C, что позволяет использовать антифриз даже в самых суровых северных регионах.

Остальные 20 % антифриза составляют присадки, которые, кроме своих основных функций, добавляют средству определенный оттенок (синий, зеленый или красный).

Казалось бы, для чего нужны присадки, когда основные компоненты антифриза (вода и этиленгликоль) позволяют ему функционировать даже при критичных показателях температуры?

Соединение воды только с этиленгликолем дает весьма агрессивное вещество. Такой раствор, залитый в систему охлаждения, способен всего за пару месяцев повредить резиновые патрубки и металлические трубки, радиатор и другие детали системы. Во избежание этого, в антифриз добавляют разные присадки, что делает его не настолько агрессивным.

Различают виды антифриза по цвету. Каждый тип присадки имеет свои свойства и оказывает определенное влияние на детали двигателя. Для того чтобы различать группы присадок, визуально их окрашивают в синий, зеленый или красный цвета.

1. **Свойства различных видов антифризов**

При выборе антифриза стоит понимать, что его функция заключается не только в охлаждении двигателя. Остальные свойства зависят от добавленной в него присадки. Это и будет главным ответом на вопрос: какой антифриз лучше выбрать для своего авто?

*Коррозия.*

В зависимости от пропорций воды и этиленгликоля варьируется температура замерзания жидкости. Но эта жидкость в «чистом» виде будет достаточно агрессивной по отношению к металлам двигателя. Под агрессией подразумевается появление ржавчины. Коррозия будет более заметной еще за счет того, что в производстве нынешних двигателей применяют легкосплавные металлы, у которых процессы коррозии протекают более быстро. Потому антикоррозионные свойства присадок являются одной из главных задач изготовителей антифризов.

*Температура замерзания.*

Поскольку температура замерзания антифриза на порядок меньше, чем у воды, двигатель автомобиля способен работать даже при экстремально низких температурах. Это также позволяет избежать разрыва деталей системы охлаждения в зимнее время, что вполне возможно при заполнении системы водой, которая при замерзании расширяется. В случае замерзания, антифриз становится кашеподобной массой, оставляя детали двигателя целыми. Правда, и работать двигатель в таких условиях не сможет.

*Температура кипения.*

Антифриз имеет достаточно высокий порог температуры кипения, что позволяет обеспечить нормальную работу двигателя даже в самую жаркую погоду.

*Кавитация.*

Во время работы двигателя антифриз получает (через головку блока и сам блок) вибрации высокой частоты. От этого жидкость «закипает», что приводит к появлению на поверхности пузырьков, которые тут же лопаются. Такой процесс кипения и называется кавитацией. В этом состоянии антифриз постепенно разрушает защитный слой присадки, разъедая (наряду с коррозией) металлические детали двигателя. Стоит отметить, что даже тонкий защитный слой лобридных и карбоксилатных антифризов гораздо эффективнее противостоит кавитации, чем массивный слой отложений, образовавшийся от применения классических и гибридных средств.

*Вспениваемость.*

Для сохранения коэффициента теплоотдачи антифриз не должен сильно вспениваться. Иначе возможно появление паровых и воздушных пробок, что приведет к перегреву двигателя.

*Воздействие на резину.*

Различные виды антифриза должны быть инертны к деталям двигателя, изготовленным из резины и полимеров (уплотнители, шланги и пластмассовые детали). Антифриз, кроме своей основной функции, призван защитить подобные элементы от высыхания. В нормальном режиме резина, взаимодействуя с охлаждающей жидкостью, немного разбухает.

1. **Антифриз синего цвета**

Если рассматривать различные виды антифриза по цветам, то в синий окрашена жидкость с присадками первого поколения (их еще называют традиционными). Они состоят из фосфатов, силикатов, боратов, нитритов и других неорганических соединений. Механизм защиты патрубков, трубок и других деталей охладительной системы основан на создании тонкослойной пленки на их поверхностях, которая и снижает силу влияния агрессивных сред.

Данный тип антифриза технологически далеко не совершенен, потому его не используют для заполнения охладительной системы автомобиля на машиностроительных заводах. Это объясняется тем, что входящие в состав жидкости ингибиторы (неорганического происхождения) служат не более двух лет, а максимально допустимая температура для этого типа охлаждающего средства +108 °C. К тому же, во время работы силикаты покрывают внутреннюю поверхность охладительной системы, ухудшая тем самым показатели теплообмена и снижая эффективность процесса охлаждения. К антифризам первого поколения относят тосол и его вариации.

Из минусов стоит отметить:

Срок эксплуатации не превышает 2-3 года, после чего его сила действия снижается.

Невысокая температура кипения: +110…+115 °C.

Антифриз этого типа рекомендуется полностью заменять один раз в три года. Одна из причин, по которой тосол не заливают в новые иномарки, – автомобиль может вообще не запуститься с данным типом охлаждающей жидкости (самым агрессивным из всех типов). В некоторых автомобилях двигатель способен работать при высоких температурах: от +110 °C и выше, что для тосола является критическим значением. Хотя отечественные автомобили достаточно хорошо его «воспринимают».

1. **Область применения антифризов зеленого цвета**

Антифризы зеленого цвета (или G11) – более технологичная жидкость, по сравнению с тосолом. Хотя некоторые производители выпускают это средство и в желтом (а иногда и в синем) цвете, но основной стандарт поддерживается лидерами отрасли, поэтому и антифриз выпускается именно зеленым.

В отличие от предыдущего поколения, в G11 используются и органические соединения (карбоновая кислота), хотя и в небольших количествах. Но основной состав практически такой же, как и в антифризе первого поколения: силикаты, фосфаты и бораты. Плюс данного сочетания компонентов в том, что смесь достаточно эффективно противостоит действию коррозии (в чем немалая заслуга карбоновой кислоты) и обволакивает внутренние стенки системы охлаждения автомобиля.

Преимущества:

Во время эксплуатации все внутренние детали покрываются защитной пленкой.

Значительно уменьшается вероятность появления коррозии.

Недостатки:

Недостаточный теплоотвод (следствие образования пленки на внутренних стенках системы охлаждения).

Через некоторое время налипшие частицы антифриза осыпаются и попадают в систему, забивая мелкие каналы.

Требует обязательной замены один раз в 2-3 года.

Зеленый антифриз еще принято разделять маркировками G11 и G12. Единственное между ними отличие – в концентрации карбоновой кислоты. Чем больше ее содержание, тем ближе модель антифриза к маркировке G12. Хотя в России она особо не прижилась.

1. **Свойства красного виды антифриза**

Технологически усовершенствованные антифризы с красным оттенком продолжили «эволюцию» развития незамерзающих жидкостей. Здесь основным компонентом выступает уже органика – карбоновая кислота.

Применение таких присадок исключает появление пленки на внутренних стенках трубок и патрубков, что способствует свободному отводу тепла. А с коррозией справляется пленка толщиной всего в 1 микрон, которая со временем не осыпается. По сравнению со своими предшественниками, это поколение охлаждающих жидкостей по всем показателям более совершенно.

Преимущества:

Беспрепятственный отвод тепла.

Со временем не осыпается.

Срок эксплуатации около 5 лет.

Отлично защищает систему от коррозии.

Недостатки:

Как ни странно, но в этой «идеальной» пропорции есть один неприятный нюанс. Присадка воздействует на саму коррозию, а не препятствует ее возникновению.

Больше рассчитан на радиаторы из меди или латуни, а не на алюминиевые, защита которых будет не настолько эффективна.

Эти виды антифриза принято маркировать обозначением G12. По названию компонентов жидкость абсолютно идентична маркировке G11, но пропорции уже совершенно другие: около 80–90 % карбоновой кислоты против 10–20 % неорганических соединений.

1. **Состав антифризов фиолетового цвета**

С 2012 года производят и фиолетовые антифризы (лобридные). Основное отличие от предыдущих поколений – отказ от ядовитого для окружающей среды этиленгликоля в пользу менее вредного и не настолько агрессивного пропиленгликоля.

Лобридные антифризы (G13) состоят из небольшого количества неорганических ингибиторов и карбоновой кислоты как основного компонента. Во время эксплуатации на внутренних стенках охладительной системы появляется тонкая пленка, которая начинает действовать только в случае появления коррозии.

Силикаты, также входящие в состав антифризов G13, идут на создание защитного слоя, предотвращающего коррозию, в то время как карбоновая кислота задействуется там, где коррозия может возникнуть. Если данные виды антифриза залить в новый автомобиль, то срок эксплуатации такой жидкости будет практически неограничен.

1. **Правильный выбор антифриза для автомобиля**

*Какой вид антифриза нужен именно вашей машине*

Споры по поводу лучшего антифриза не умолкнут, наверное, никогда. Но изучить эту тему все же стоит. Казалось бы, состав одинаков, выбирайте модель с нужными присадками и все. От того, какой вы выберете антифриз, какие виды присадок будут входить в его состав и в каких пропорциях, будет зависеть эффективность его действия. Обязательно учтите и материалы, из которых изготовлен двигатель и радиатор. Различные виды антифриза по-разному влияют на металл.

«Агрессивность» одного и того же антифриза может быть разной при вступлении в реакцию с различными сплавами металлов, из которых сделан двигатель и элементы системы охлаждения.

Антифриз красного цвета, к примеру, не особо защитит трубки и радиаторы из алюминиевых сплавов. В то же время зеленый отлично справится с этими металлами, но будет бессилен при взаимодействии с медными и латунными деталями.

Неправильно подобранный антифриз быстрее разрушится и будет нуждаться в замене.

То есть если в вашем двигателе и системе охлаждения больше сплавов с медью и латунью, то выбирайте красный антифриз. Если же преобладает алюминий, то ваш выбор – зеленая жидкость.

Желательно придерживаться тех предписаний, которые указаны в спецификации к автомобилю. Там написано сколько, куда и что нужно заливать в автомобиль, чтобы он прослужил вам как можно дольше. Если указывается не оттенок антифриза, а его маркировка, то стоит обратиться к расшифровке состава.

Иногда эта идея доводится до абсурда, но в этом есть своя логика. Некоторые производители автомобилей страхуют себя и пользователя от залива не того типа антифриза. Для этого устанавливают в автомобиле датчики, определяющие состав жидкости. Если залита не та смесь, авто попросту не тронется с места. Потому обращайте внимание на виды антифризов и их совместимость для вашего автомобиля.

Добавить антифриз можно лишь через отверстие расширительного бака.

Для начала снимается крышка и проверяется уровень жидкости. Не допускайте минимальных и максимальных значений, лучше придерживаться средних.

Несмотря на то, что добавлять нужно тот же вид антифриза, что был залит ранее, желательно вообще пользоваться маркой одного производителя. Это исключит вероятность разных пропорций присадок, которые используют производители.

Чаще всего необходимость долива требуется в зимний период. Тому виной больший (по сравнению с летом) расход жидкости, вызванный более частыми циклами нагревания и остывания автомобиля. Такая ситуация считается нормой. Если же антифриз расходуется более быстро, чем указано в инструкции, то следует задуматься о смене марки охлаждающей жидкости на более подходящую формулу для вашего случая.

*Можно ли смешивать разные виды антифриза*

Первым пунктом при выборе антифриза должна быть рекомендация из спецификации к автомобилю. Если же машина уже была в пользовании, то не помешает узнать у предыдущего владельца марку использованной жидкости для системы охлаждения.

Даже если приходится смешивать разные виды антифриза, стоит придерживаться определенных стандартов. Допускается использование средства разных изготовителей, но соответствующей марки и надлежащего качества. Используя в автомобиле смесь с маркировкой G13, дополнять ее следует также смесью указанного класса.

Можно соединять разные виды антифриза (по цветам) при условии, что они принадлежат одному классу. То есть в антифриз зеленого цвета с маркировкой G11 допускается доливать синюю жидкость с такой же маркировкой. В тосол красного цвета можно смело доливать тосол с синим оттенком, а в антифриз G13 фиолетового тона – долить жидкость того же класса, но уже оранжевого цвета.

Главное, понять принцип соответствия маркировок антифриза. Модели марки G11 и G12 содержат этиленгликоль, тогда как у антифриза G13 используется пропиленгликоль. Это абсолютно разные спиртовые соединения, не совместимые между собой. Можно запомнить и цветовые вариации совмещения разных видов антифриза: жидкость желтого цвета нельзя смешивать с зеленой или красной, а антифриз красных оттенков с оранжевым или фиолетовым.



Если смешать антифриз G12 (красный) с зеленым G11, то существует (хоть и небольшой) риск для применения в радиаторах, выполненных из сплавов алюминия (они могут оказаться не защищены от действия коррозии).

Но если поменять их местами, то есть в антифриз G11 добавлять красную жидкость G12, то ничего страшного не произойдет. Правда эффективность теплоотвода может со временем снизиться, поскольку образующаяся пленка выпадет в осадок.

Но даже в случае допустимых сочетаний разных видов антифриза по цвету, стоит подбирать жидкость с таким списком присадок, которые будут соответствовать вашему автомобилю и его целевому использованию. Бывает, что разные марки охлаждающей жидкости, содержащие различные присадки, не совместимы друг с другом, такое использование их может привести к печальным последствиям. Если же вы были вынуждены смешать непроверенные комбинации антифризов, то стоит произвести полную замену жидкости при появлении такой возможности.

Вообще, цвет – это не главный принцип отбора антифризов. Больше внимания нужно уделять классу допуска, который указывается в маркировке. Это вызвано тем, что у производителей могут быть разные пропорции присадок, иногда не совместимых друг с другом.

К примеру, ингибиторы коррозии содержатся во всех жидкостях. Но у одних эту роль выполняет карбоновая кислота, а у других – фосфаты и силикаты. При доливании одного такого антифриза в другой произойдет реакция, результатом которой станет выпадение осадка в виде хлопьев, что сделает смесь абсолютно неэффективной. Именно поэтому, доливая одну жидкость в другую, изучите их химический состав.

*Почему антифриз меняет цвет при эксплуатации*

Во время эксплуатации автомобиля цвет антифриза может стать бурым или коричневым. Тому виной является накипь и ржавчина, образовавшиеся на деталях охладительной системы. Такой эффект чаще всего образуется, когда к охлаждающей жидкости добавляют воду или заливают средство низкого качества.

В частности, если не промыть систему охлаждения двигателя, проработавшую на воде или недостаточно качественном антифризе, то жидкость точно изменит цвет. Скорость этого явления зависит от километража и времени эксплуатации с новым антифризом, количества накипи и очагов коррозии в охладительной системе.

Свежая залитая жидкость начнет процесс очищения охладительной системы (благодаря наличию в ее составе различных присадок), что приведет к изменению цвета антифриза.

Скорость смены цвета зависит и от толщины слоя отложений в системе.

После обнаружения окраски охлаждающей жидкости в указанные цвета стоит прекратить эксплуатацию автомобиля до полной замены антифриза.

Если же антифриз приобретает соломенно-желтый оттенок или слегка обесцвечивается, то это может сигнализировать о выработке красителя или других причинах (к примеру, перегрев мотора). Пользоваться автомобилем в таких случаях можно, но заменить антифриз все же не помешает.

*Каким стандартам должны соответствовать все виды антифриза*

Разобравшись в том, какие виды антифриза бывают, можно выделить два основных стандарта для них: с этиленгликолевой основой и пропиленгликолевой. В каждой стране само название стандарта может отличаться. К примеру, в США – это ASTM и SAE, в Британии – BS, в Италии – CUNA, во Франции – AFNOR, в Австралии – ONORM и т. д. Но наиболее распространенным является американская версия названия. Каждое государство учитывает в стандартах нюансы климата, характеристики автомобилей разных марок и особенности охладительных систем.

Как и в других странах, есть подобный стандарт и в России: ГОСТ 28084-89 (СТ СЭВ 2130-80) – жидкости охлаждающие низкозамерзающие.

Стандарт охватывает охлаждающие незамерзающие жидкости, призванные охлаждать двигатели внутреннего сгорания, или те, что эксплуатируются в различных теплообменных приборах, способных работать в условиях низких и умеренных температур.

Охлаждающими низкозамерзающими жидкостями называют водные растворы этиленгликоля (в соответствии с ГОСТ 19710) или гликолевых и водногликолевых смесей в виде этиленгликоля с 30%-ным содержанием воды, содержащего антикоррозионные, противовспенивающие, стабилизирующие и красящие добавки.

Кроме государственных стандартов, существуют еще стандарты от производителей автомобилей. Как правило, такие нормативы легко «вписываются» во внутригосударственные и во многом даже превосходят их по требованиям, с учетом характеристик охлаждающей системы, климата и т. д. Среди автопроизводителей, имеющих подобные стандарты, стоит выделить такие, как Toyota, Volkswagen, GM и другие.

Видео для закрепления материала:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=jyY0joAZkIM>