

# АНТИФРИЗ (ТОСОЛ)



Это - полноценная охлаждающая  
жидкость, водный раствор  
моноэтиленгликоля в различных  
концентрациях



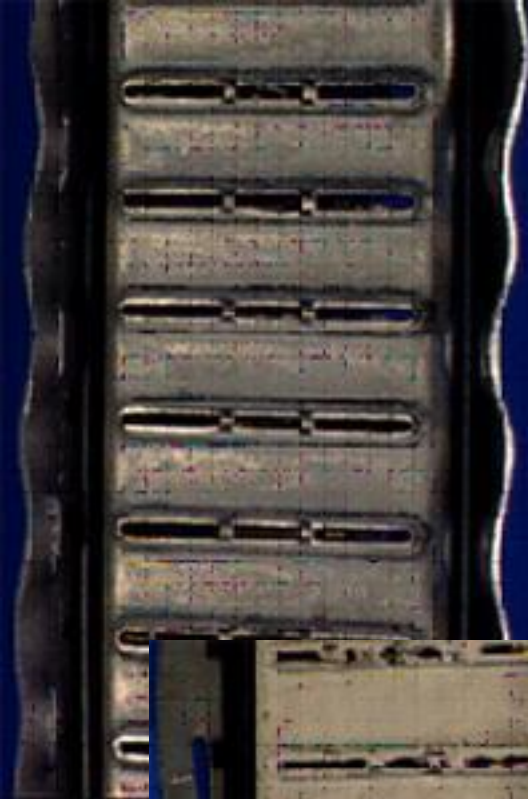
○ Как известно, в большинстве современных автомобилей применяются двигатели внутреннего сгорания с жидкостным охлаждением: избыток тепла отбирается жидкостью от стенок и головки блока цилиндров, а затем через радиатор, обдуваемый воздухом, отдается в атмосферу. До 50-х годов в качестве охлаждающих жидкостей двигателей использовалась в основном только вода. Стоит заметить, что для грузовиков и автобусов, эксплуатирующихся в нашей стране, это «средство» по-прежнему является наиболее популярным. Вода доступна, пожаробезопасна, безвредна для человека и окружающей среды; ее удельная

○ Теплоемкость  
○ вполне  
○ соответствует  
○ требованиям  
○ автомобилю  
○ строения.



- Плохо лишь то, что при ее использовании в системе охлаждения двигателя образуются накипь и шламы – илистые отложения, скапливающиеся в нижней бачке радиатора и в застойных зонах рубашки охлаждения двигателя. Чем жестче вода, то есть чем больше в ней растворено солей – бикарбонатов, сульфатов и хлоридов кальция и магния, тем больше отложений образуется в системе охлаждения. Жесткую воду смягчают кипячением, добавлением химических веществ, пропускают через катионные фильтры... Неплохие результаты дает введение в воду антинакипинов, в качестве которых применяются гексаметафосфат натрия  $(\text{NaPO}_3)_6$ , хромпик  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , тринатрийфосфат  $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  и другие.
- Но даже самая мягкая вода при температуре ниже  $0^\circ\text{C}$  превращается в абсолютно твердый лед, при этом увеличиваясь в объеме и разрывая свою металлическую рубашку – блок двигателя, радиатор. Поэтому при наступлении холодов для систем охлаждения требуются специальные низкотемпературные жидкости-антифризы. Это могут быть смеси воды со спиртами, с глицерином, углеводородные смеси и ряд других веществ, которые мы не описываем, так как они в автомобильной технике не применяются.





# Этиленгликоль

- Наибольшее распространение получили водные растворы э, двухатомного спирта  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ , который представляет собой прозрачную бесцветную вязкую жидкость без запаха. Кипит этиленгликоль при температуре  $197^\circ\text{C}$ , а застывает при минус  $11,5^\circ\text{C}$ . Однако смеси этиленгликоля с водой застывают при более низких температурах. Меняя соотношение воды и этилен-гликоля, можно получить смеси
- с температурой застывания от  $-1$  до  $-70^\circ\text{C}$ . Поскольку вода и этиленгликоль имеют разную плотность, которая при их смешивании изменяется аддитивно (нелинейно), предсказывать температуру застывания антифриза оказалось возможным по измеренной плотности полученной смеси.

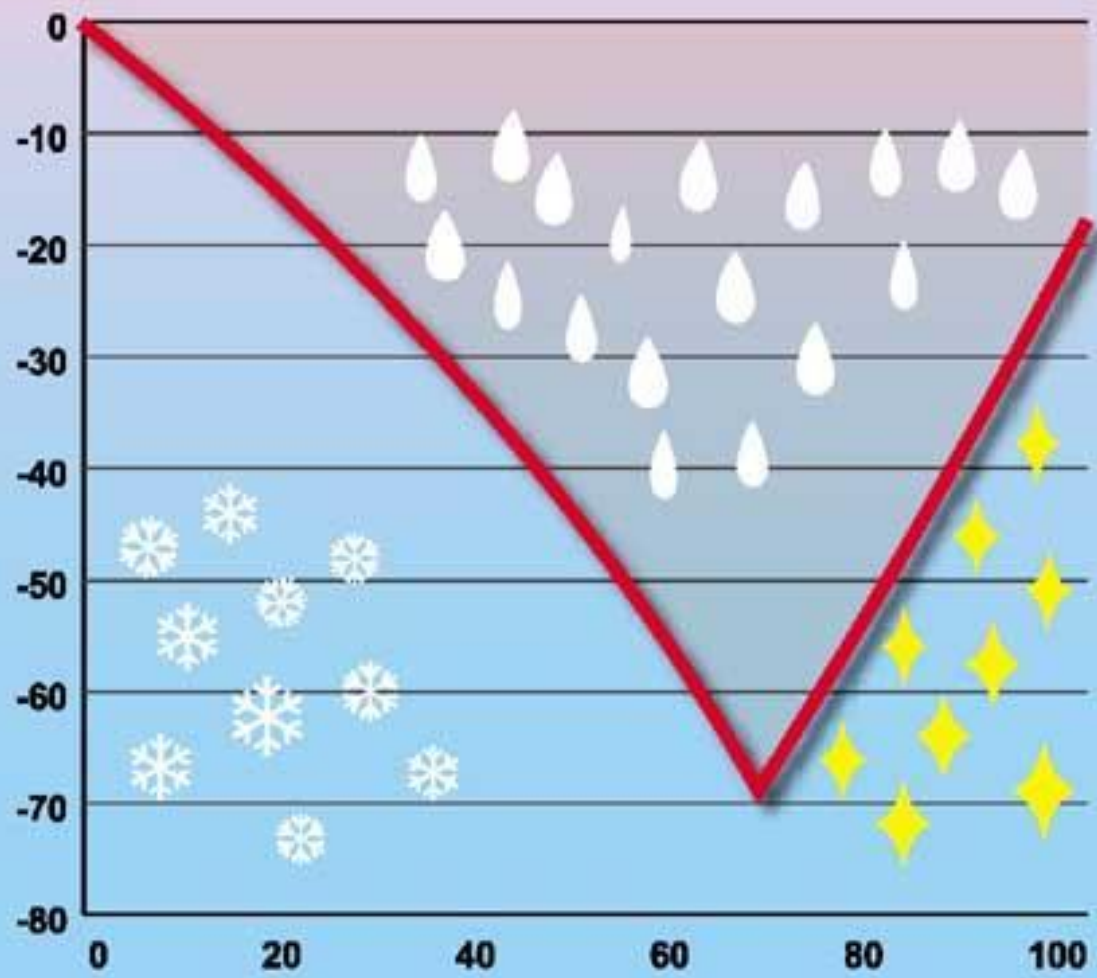




# Антифриз высокого

## качества:

- Обеспечивает максимальный диапазон рабочих температур от  $-65^{\circ}\text{C}$  до  $+135^{\circ}\text{C}$
- Содержит смазывающие и антипенные добавки, продлевающие срок службы подшипника помпы водяного насоса
- Предохраняет сальник помпы и резиновые детали системы охлаждения от высыхания, растрескивания и течей
- Имеет в составе мощные ингибиторы коррозии для пассивации и защиты металлических частей системы охлаждения
- Рекомендован для всех типов двигателей с чугунным или алюминиевым блоком цилиндров
- Обладает высокой теплопроводностью, позволяет избежать возникновения "горячих" участков в системе охлаждения и образования накипи
- Безопасен для пластика, резиновых деталей, лакокрасочных покрытий





# Виды антифризов:

- ◎ Гликолевые. Подавляющее большинство автомобильных антифризов, выпускающихся в нашей стране, созданы на основе этиленгликоля. Исключительно важным свойством этиленгликоля является его способность понижать температуру замерзания водных растворов. При определенном соотношении системы вода - этиленгликоль можно получить жидкость с необходимой температурой замерзания



# Солевые:

- На основе органических кислот. Почему море не замерзает? Да потому, что оно соленое! Если добавить в воду около 23% обычной поваренной соли ( $\text{NaCl}$ ), то этот раствор не замерзнет при температуре до минус  $21^{\circ}\text{C}$ , около 30%  $\text{CaCl}_2$  в воде не замерзнет до минус  $55^{\circ}\text{C}$ , а приблизительно 20%  $\text{MgCl}_2$  - до минус  $33^{\circ}\text{C}$ . Казалось бы, "дешево и сердито", но существует акая вещь как коррозия - радиатор для использования солевых растворов нужно делать золотым! А при постепенном выкипании воды вся соль остается на стенках. И кто теперь помнит о солевых антифризах?



# Спиртовые:

- Все спирты имеют низкую температуру замерзания, но не обладают свойством этиленгликоля понижать температуру водных растворов. 100% спирт имеет более низкую температуру, чем разбавленный. Спирты - горючие жидкости. И использовать их в системе охлаждения двигателя опасно.



# Глицериновые:

- © Жидкость с низкой температурой замерзания можно получить на основе глицерина - трехатомного спирта. Соотношение воды и глицерина 35:65 отвечает наиболее - минус 40. Но неприжились глицериновые жидкости - высокая вязкость при отрицательных температурах, да и расход у глицерина больше, чем у гликолевых





- Сам по себе в чистом виде этиленгликоль замерзает уже при 12 градусах мороза. Но прибавьте к этиленгликолю всего два процента воды, и эта смесь, которую-то и раствором язык не поворачивается назвать ввиду ничтожного количества воды, начнет кристаллизоваться уже при минус 20 градусах. Еще прибавляем воду, и температура застывания смеси опять понижается. И так будет продолжаться, пока содержание воды в растворе не достигнет 65-70%. Теперь температура, при которой замерзнет "вода плюс этиленгликоль", будет достигать минус 70°C. Причем сам раствор при замерзании превращается в кашеобразную массу, нисколько не увеличивает свой объем, как это случается со льдом, и, следовательно, не "размораживает" двигатель и радиатор. Но дальнейшее увеличение концентрации воды в антифризе чревато серьезными последствиями, поскольку начинается обратный процесс - температура замерзания растет. Когда вода занимает уже 3/4 объема раствора, антифриз застынет всего лишь при 10 градусах мороза.

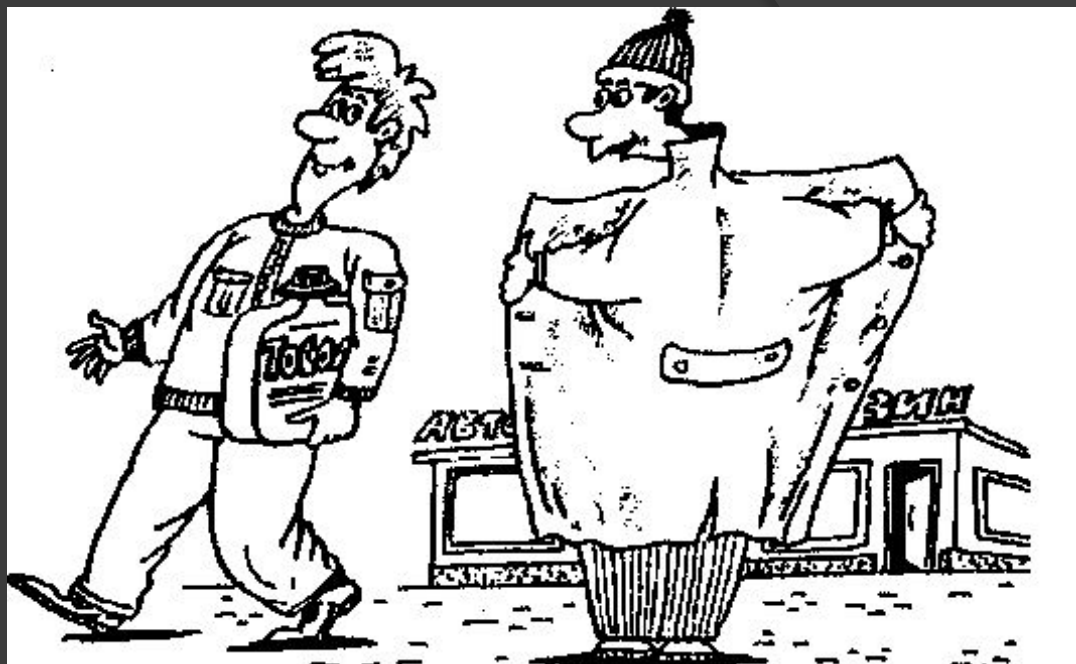
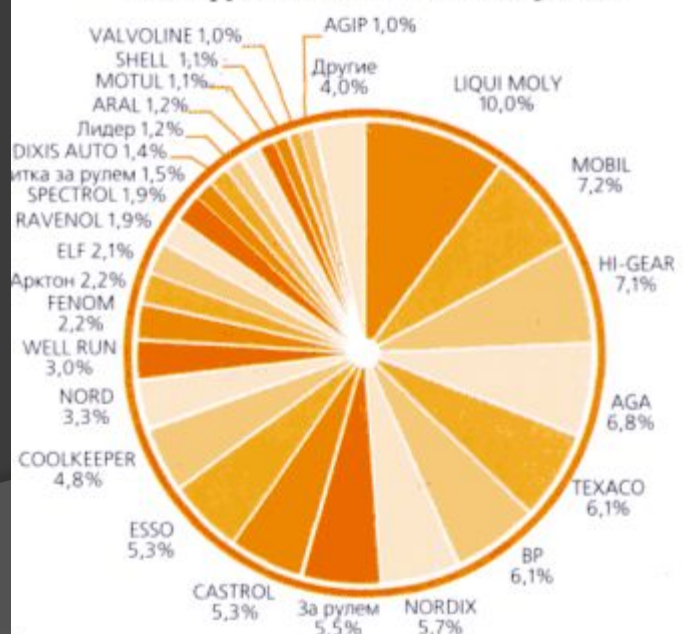


Рис. 1. Представленность брендов антифризов на московском рынке





- Смесь этиленгликоля с водой отличается высокой коррозионной активностью к цветным металлам и склонностью к вспениванию. Поэтому в раствор вводят в небольших количествах специальные присадки, призванные подавлять отрицательные свойства антифриза. Охлаждающую жидкость с набором присадок и содержанием этиленгликоля 40% знает каждый автолюбитель. Это "Тосол А40"
- "ТОСОЛ"** - всего лишь аббревиатура. **Т.О.С.** - **Технологии Органического Синтеза**. Это первые буквы названия отдела в Государственном научно-исследовательском институте органической химии и технологии (ГосНИИОХТ), который в 1971 году разработал охлаждающую жидкость для автомобилей ВАЗ взамен итальянского "ПАРАФЛЮ". **ОЛ** - окончание, характерное для спиртов (этанол, бутинол, метанол).

## А что такое антифриз, также встречающийся в продаже, и чем он отличается от ТОСОЛа?

- ⦿ Да ничем особенным, если, разумеется, и антифриз этот - не поддельный. **Antifreeze** в буквальном переводе с английского означает "против замерзания" и, в принципе, представляет собой такой же раствор моноэтиленгликоля с деминерализованной водой плюс всевозможными присадками, предотвращающими вспенивание и коррозию, что и настоящий "Тосол".

**Основные отличия** ТОСОЛа и антифриза - в добавках. И если в российском ТОСОЛе их около 10, то в лучших зарубежных образцах - около 40. Да и количество контролируемых параметров в зарубежном антифризе около 30, в отличие от 10 в российских.





**РУСТРАНСАВТО**

КОМПЛЕМЕНТ ВАШЕЙ МАШИНЫ

# ТОСОЛ

## 40·M

-40°C

+108°C

# МАСЛА И АВТОХИМИЯ

№43, 2009

Рекомендация - информационная обработка

[www.oils-autochemistry.ru](http://www.oils-autochemistry.ru)

## ТОСОЛЫ И АНТИФРИЗЫ ОТ ЛУКОЙЛ



**ЛУКОЙЛ**  
НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ

ООО «ЛУК-Интервеншн»  
Россия, 119180, г. Москва, ул. Малая Рязанская, 5,  
тел.: +7(495) 627-40-20, факс: +7(495) 981-76-84  
[www.lukoil-masla.ru](http://www.lukoil-masla.ru)

- В традиционных охлаждающих жидкостях, к числу которых относится и Тосол, защиту металлов от коррозии обеспечивают силикаты, бораты, нитриты и др. Существуют рецептуры, где эту функцию выполняют фосфаты, амины и некоторые органические соединения.



# Группы антифризов

- Общепринятых классификаций (спецификаций) как, например, в области моторных масел ([API](#), [ACEA](#)) не существует. Требования, достаточно сильно расходящиеся по некоторым пунктам, и официальные представления моторостроителей нельзя перекрыть одним (для всех типов двигателей) качеством. Охлаждающие жидкости можно подразделить на три типовые группы:
  - Basic (основные);
  - Средства, не содержащие нитритов - кроме того в них могут отсутствовать амины и/или фосфаты;
  - Средства, не содержащие силикатов - кроме того в них могут отсутствовать амины и/или фосфаты, и/или нитриты;

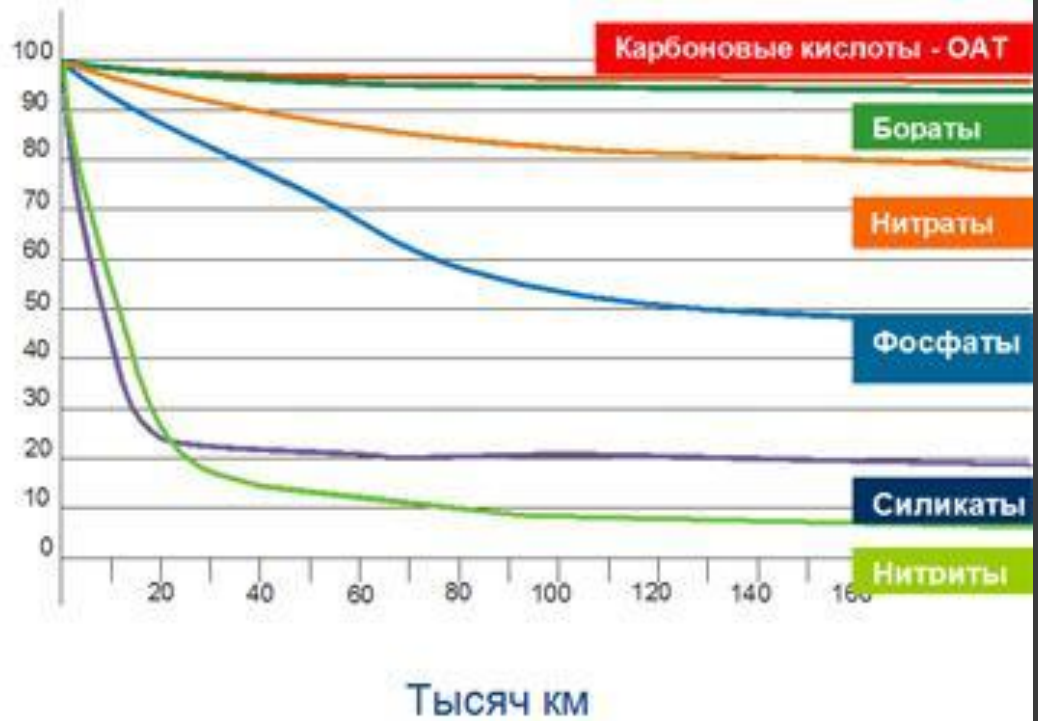
# Общие технические условия

- В России ГОСТ 28084-89 “Жидкости охлаждающие низкотемпературные. нормирует основные показатели ОЖ на основе этиленгликоля (концентрата, ОЖ-40, ОЖ-65): внешний вид, плотность, температуру начала кристаллизации, коррозионное воздействие на металлы, вспениваемость, набухание резины и т.д. Но он не оговаривает состав и концентрацию присадок, а также смешиваемость жидкостей. Это, а также цвет ОЖ (синий, зеленый, желтый и т.п.) выбирает изготовитель.

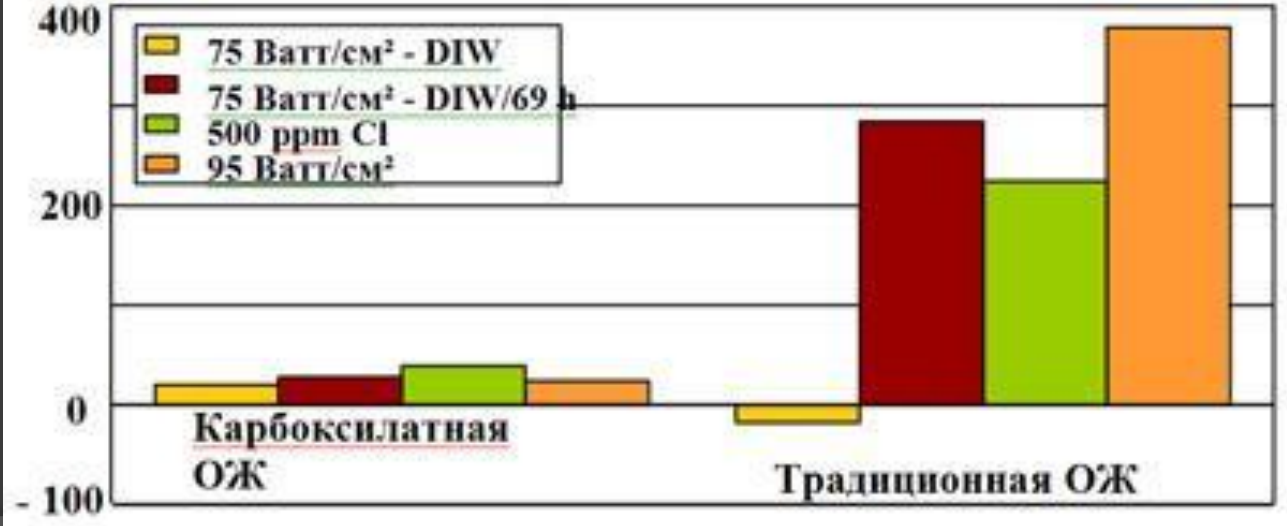




Содержание ингибитора, %



Потеря веса алюминия (мг/пластина)



# Плотность (d420) и температура замерзания (ТЗ)

- 
- смесей технического этиленгликоля и воды

○ Концентрация  
этиленгликоля,

% d420, г/см<sup>3</sup>

ТЗ, °С

○ 36,4	1,0506	-20
○ 45,6	1,0627	-30
○ 52,6	1,0713	-40
○ 58,0	1,0780	-50
○ 63,1	1,0833	-60
○ 66,3	1,0866	-68

○

# Антифриз надо менять, если:

- ⦿ Срок действия применяемого больше рекомендуемого (обычно 1-3 года) - присадки и добавки потеряли свои функции
- ⦿ Вы доливали в бачек обычную не дистиллированную воду в течение длительного времени - увеличение накипи и нейтрализация присадок
- ⦿ Вы купили автомобиль с других рук - уверены ли в том, что залито в систему
- ⦿ Вы использовали для системы охлаждения не антифриз - спасайте автомобиль!!!

# Презентация

- ◎ **Выполнена**
- ◎ **Студентом**
- ◎ **Одесского автомобильно-дорожного колледжа**
- ◎ **Одесского национального политехнического университета**
- ◎ **Группы 30ТС**
- ◎ **Томашпольським Вадимом**