

® Antifrogen SOL HT

Готовый к применению теплоноситель с антифризными и ингибирующими свойствами для солнечных систем отопления, работающих при повышенных тепловых нагрузках

Описание продукта

Antifrogen SOL HT – физиологически безопасный теплоноситель зеленого цвета, представляющий собой прозрачную жидкость на основе водного раствора высокомолекулярных гликолей, используемый в солнечных системах отопления, особенно тех, которые работают при повышенных температурах. Продукт смешан с деионизированной водой и имеет морозостойкость около -23°C. Продукт соответствует требованиям DIN 4757 часть 3 для солнечных систем отопления.

На сайте www.antifrogen.de Вы можете найти актуальную информацию о всех продуктах Antifrogen.

- Рецепт на основе высокомолекулярных гликолей;
- Содержит антикоррозионные добавки;
- Готовый к применению теплоноситель;
- Температуры применения: от -23°C до +200°C;
- Совместимость с пластиками/эластомерами;
- Безвреден для здоровья;
- Применяется в любых солнечных коллекторах;

Плотность при 20 °C (DIN 51757)	г/см ³	около 1,082
Показатель преломления n _D при 20 °C (DIN 51423, часть 2)		около 1,401
Значение pH неразбавленного (DIN 51369)		около 9
Запас щелочности (ASTM D 1121)	мл (HCl), 0,1M	3-4
Температура кипения при 1013 мБар	°C	Около +105
Температура потери текучести (DIN 51583)	°C	Около -28
Кинематическая вязкость при 20°C (DIN 51562)	мм ² /с	около 7,4
		около 1,44
Теплоемкость при 20 °C	кДж/кг К	около 3,2
Теплопроводность при 20 °C	Вт/м К	около 0,36
Удельная электропроводность при 20 °C	мСм/см	> 1000
Температура начала кристаллизации (ASTM D 1177)	°C	Около -23

® Antifrogen SOL HT
Замечания по эксплуатации
Свойства продукта

Приведенные ниже технические данные указаны только для описания продукта и взяты из наших собственных измерений и литературных источников. Эти данные не являются спецификацией продукта.

Обязательная спецификация продукта находится в соответствующих документах.

При производстве и контроле качества используется система качества, сертифицированная по DIN EN ISO 9001.

Свойства применения

Antifrogen SOL HT разработан специально для применения в качестве теплоносителя в солнечных системах отопления. Продукт физиологически безвреден.

Разделения фаз в смесях Antifrogen SOL HT/вода не происходит.

Морозостойкость Antifrogen SOL HT не меняется при использовании в течение многих лет, если концентрация Antifrogen SOL HT поддерживается постоянной.

Поскольку Antifrogen SOL HT имеет более высокую плотность и вязкость, чем чистая вода, следует ожидать более высокого падения давления в

трубопроводах и т.д.; кривые относительного коэффициента теплопередачи и падения давления – в сравнении в чистой водой – важны для расчетов. Эти кривые и другие физические параметры указаны в приложениях.

Antifrogen SOL HT содержит ингибиторы коррозии, защищающие металлы солнечных систем отопления, даже в комбинированных системах, непосредственно от коррозии и от образования накипи.

Эффективность комбинации ингибиторов постоянно проверяется производителем по широко известному тесту на коррозию ASTM D 1384.

Смеси гликоль/вода без ингибиторов не могут применяться, так как они более коррозионны, чем чистая вода.

В приведенной ниже таблице показаны сравнительно малые результаты коррозии часто используемых металлов с Antifrogen SOL HT по сравнению с водой и охлаждающим рассолом.

Значения, полученные по указанному выше методу ASTM показывают потерю массы металлов в $г/м^2$ вследствие коррозии

Коррозия металлов в $г/м^2$, проверенная по ASTM D 1384-97a (336 ч/88°C, 6л воздуха/ч)

Металл	Antifrogen SOL HT (неразбавл.)	Выс.-мол. гликоли с водой 1:1 без ингибиторов	Пропиленгликоль с водой 1:2 без ингибиторов	Водопроводная вода (2,5ммоль/л = 250ppm)
Сталь (CK 22)	Менее 0,1	-148,5	-225	-76
Чугун (GG 25)	-0,4	-73,5	-92	-192
Медь	-2,3	-15,3	-2,8	-1,0
Латунь (MS 63)	-1,0	-64,4	-2,5	-1,0
Нерж. Сталь (1.4541)	Менее 0,1	Нет данных	Нет данных	-0,5
Алюминий (AlSi ₆ Cu ₃)	-1,5	-6,7	-68	-32
Мягкий припой (WL30)	-3,7	-68,2	-136	-11

® Antifrogen SOL HT

Рекомендуется по возможности не использовать Antifrogen SOL HT в гальванизированных трубопроводах, так как все смеси гликоль/вода растворяют цинк.

Коррозионно-ингибирующие свойства Antifrogen SOL HT понижаются при разбавлении водой. Вода, используемая для разбавления Antifrogen SOL HT должна содержать не более 100мг/кг (ppm) хлоридов. Допускается применять воду в широком интервале жесткости (от 0 до 1,8ммоль/л (179ppm)). Это означает, что помимо полностью деионизированной воды можно использовать обычную водопроводную воду.

Морозостойкость Antifrogen SOL HT соответствует температуре потери текучести -28°C (температура начала кристаллизации -23°C). Испытания показали, что в зимних условиях Центральной Европы эта рецептура не приведет к разрывам металлических компонентов систем из-за образования ледяной шуги при охлаждении продукта ниже температуры кристаллизации. При смешении продукта с водой морозостойкость ухудшается, как показано на кривых в приложении.

Доступны специальные антифризные тестеры для определения морозостойкости.

Как сказано выше, Antifrogen SOL HT предварительно смешан с деионизированной водой и обеспечивает оптимальное соотношение морозостойкости и коррозионной защиты. Если в системе после промывки остались следы воды или пользователь разбавил продукт, то добавление до 10% воды не критично и не повлияет на коррозионную стойкость.

Теплостойкость

Antifrogen SOL был разработан благодаря расширению использования вакуумных коллекторов, имеющих высокую температуру простоя – до $+260^{\circ}\text{C}$. Обычные теплоносители на основе этиленгликоля и пропиленгликоля склонны к испарению в таких системах при высоких температурах из-за низких точек кипения этих гликолей. Они оставляют частично нерастворимые, солеобразные отложения, которые могут привести к проблемам при работе, если коллектор часто простаивает. Продукт Antifrogen SOL HT состоит преимущественно из высококипящих физиологически безопасных, высокомолекулярных гликолей с температурой кипения выше $+270^{\circ}\text{C}$ при 1013мБар. Таким образом, упомянутые отложения остаются жидкими.

Тем не менее, рабочих температур выше $+200^{\circ}\text{C}$ следует избегать, поскольку при высоких температурах может разрушиться не только химическая основа теплоносителя (с потемнением жидкости), но и произойти деактивация некоторых ингибиторов коррозии. При высоких температурах может произойти обесцвечивание жидкости, не влияющее, однако, на качество продукта.

Следует подбирать циркуляционные насосы, подходящие для особенностей работы с антифризами. Компоненты насосов, выполненные, например, из материалов на основе фенольных смол, не соответствуют этим требованиям. Однако, насосы, применяемые для систем отопления, являются достаточно стойкими.

Согласно данным, приведенным в литературе, и результатам наших собственных измерений и тестов, следующие пластики и эластомеры пригодны для производства компонентов, контактирующих с Antifrogen SOL HT. Не следует превышать максимально допустимые температуры, указанные производителем.

® Antifrogen SOL HT

Бутилкаучук	(IIR)
Фторуглеродные эластомеры, напр. ® Viton (Du Pont)	(FPM)
Натуральная резина до +80°C	(NR)
Нитрил каучуки, напр. ® Perbunan (Bayer)	(NBR)
Олефиновые каучуки, напр. ® Buna AP (Bayer)	(EPDM)
Полиацетали, напр. ® Hostaform (Ticona)	(POM)
Полиамид	(PA)
Полибутен, напр. ® Rhiatherm (Simona)	(PB)
Полиэфирные смолы	(UP)
Полиэтилен, низкой и высокой плотности	(LDPE, HDPE)
Полипропилен, напр. ® Hostalen PPH 2222	(PP)
Политетрафторэтилен, напр. ® Hostaflon	(PTFE)
Стирол-бутадиеновый каучук до +100°C	(SBR)
Силиконовый каучук, напр. ®Elastosil (Wacker)	(Si)

Фенолформальдегидные смолы, пластифицированный ПВХ, и полиуретановые эластомеры - не стойки.

Опыт показал, что хорошо известные ИТ (резина-асбест) уплотнения, также как EPDM и арамид-эластомерные уплотнения – пригодны для этих систем.

Для резьбовых соединений труб, где в качестве уплотнения используется пенька, покрытия Fermit или Fermitol (Nissen und Volk) или Loctite 511 (Loctite Corp.) успешно себя зарекомендовали.

Тесты показали, что материалы, применяемые для компенсаторов скачка давления, например ®Flexon (Flamco) не подвержены воздействию Antifrogen SOL HT.

Замечания по использованию в солнечных системах обогрева

Antifrogen SOL HT – идеальный теплоноситель для высоконагруженных солнечных систем обогрева, в частности с вакуумными коллекторами. Обычно применяемые материалы в солнечных системах, такие как медь, нержавеющая сталь и алюминий, защищены от коррозионной атаки на многие годы специальными ингибиторами коррозии. Для обеспечения оптимальной защиты, нужно следовать правилам:

1. Системы должны удовлетворять требованиям DIN 4757 и должны быть закрытым контуром. Компенсаторы скачка мембранного давления должны соответствовать DIN 4807.
2. Перед заполнением система должна быть промыта водой. Стыки труб, вентили и насосы необходимо проверить под давлением на протечки.
3. Стыки, спаянные твердым припоем следует обработать мягким припоем. Следы шлаков (если возможно без хлоридов) необходимо смыть прокачиванием горячей воды.
4. Если возможно, не следует использовать гальванизированные компоненты в системе, так как цинк не стоек к этому продукту и растворяется, что может привести к образованию отложений. Могут помочь грязеуловители и фильтры.
5. После проверки под давлением, также дающей возможность определить водоемкость системы, систему следует слить и немедленно заполнить Antifrogen SOL HT для устранения воздушных карманов.
6. Следует избегать долговременных простоев системы, так как они необратимо влияют на стабильность теплоносителя и значительного сокращают срок службы.
7. В случае протечек, всегда доливать неразбавленный Antifrogen SOL HT. Избегать смеше-

® Antifrogen SOL HT

ния с другими продуктами. Если, кроме исключительных случаев, для долива используется вода, то концентрацию (=морозостойкость) теплоносителя следует проверить гидрометром. Морозостойкость должна быть не выше -20°C для обеспечения адекватной морозо- и коррозионной стойкости.

Обслуживание и мониторинг

Обнаружено, что Antifrogen SOL HT можно использовать в системах в течение многих лет. Однако, концентрацию Antifrogen SOL HT (=морозостойкость) следует проверять ежегодно. По требованию мы можем проверять качество теплоносителя и уровень защиты от коррозии. При наличии образца 250мл, эти исследования может провести наш дилер или специалисты Clariant (Werk Gendorf, Division Functional Chemicals R&D, D-84504 Burgkirchen, Germany, тел. +49-8679-72272, см. также www.antifrogen.de).

Данные в нашем сервисном отчете соответствуют исключительно образцу, присланному нам. Рекомендации по продолжению использования проверенного продукта основаны на допущении, что система поддерживается в надлежащем состоянии и правильно управляется. Мы хотели бы подчеркнуть, что любая коррозия или отложения, уже присутствующие в системе могут взаимодействовать с продуктом с непредсказуемыми последствиями. Мы не принимаем ответственности за любой ущерб из-за неправильного обращения или управления системы.

Безопасность, токсикология, экология

Antifrogen SOL HT не имеет температуры вспышки и температуры воспламенения. Этот продукт сделан на основе нетоксичных гликолей (высшие полиалкиленгликоли). Рецептура ингибиторов коррозии не содержит фосфатов и нитритов и состоит преимущественно из физиологически безопасных ингредиентов.

Температура вспышки (DIN 51758)	°C	>105 (не определяется)
Температура воспламенения (DIN 51794)	°C	>420
Температурный класс (DIN/VDE 0165)	°C	T2

Более подробную информацию можно найти в Листе безопасности (MSDS).

Результаты экотоксикологических исследований подтверждают хорошую биоразлагаемость и токсикологическую инертность Antifrogen SOL HT. В концентрации до 1000мг/л Antifrogen SOL HT не оказывает острых вредных эффектов на рыбу и бактерии. Antifrogen SOL HT является легко биоразлагаемым.

Использованный Antifrogen SOL HT можно утилизировать на специально мусоросжигательном заводе в соответствии с местным законодательством. Дальнейшие замечания содержатся в Листе Безопасности.

Транспортировка и хранение

Antifrogen SOL HT поставляется в 1050кг ИВС и наливными танками. Более мелкую фасовку спрашивайте у наших дилеров. Так как цинк не стоек к Antifrogen SOL HT не следует применять гальванизированную тару для хранения и транспортировки. Срок хранения продукта в оригинальной заводской упаковке – 2 года.

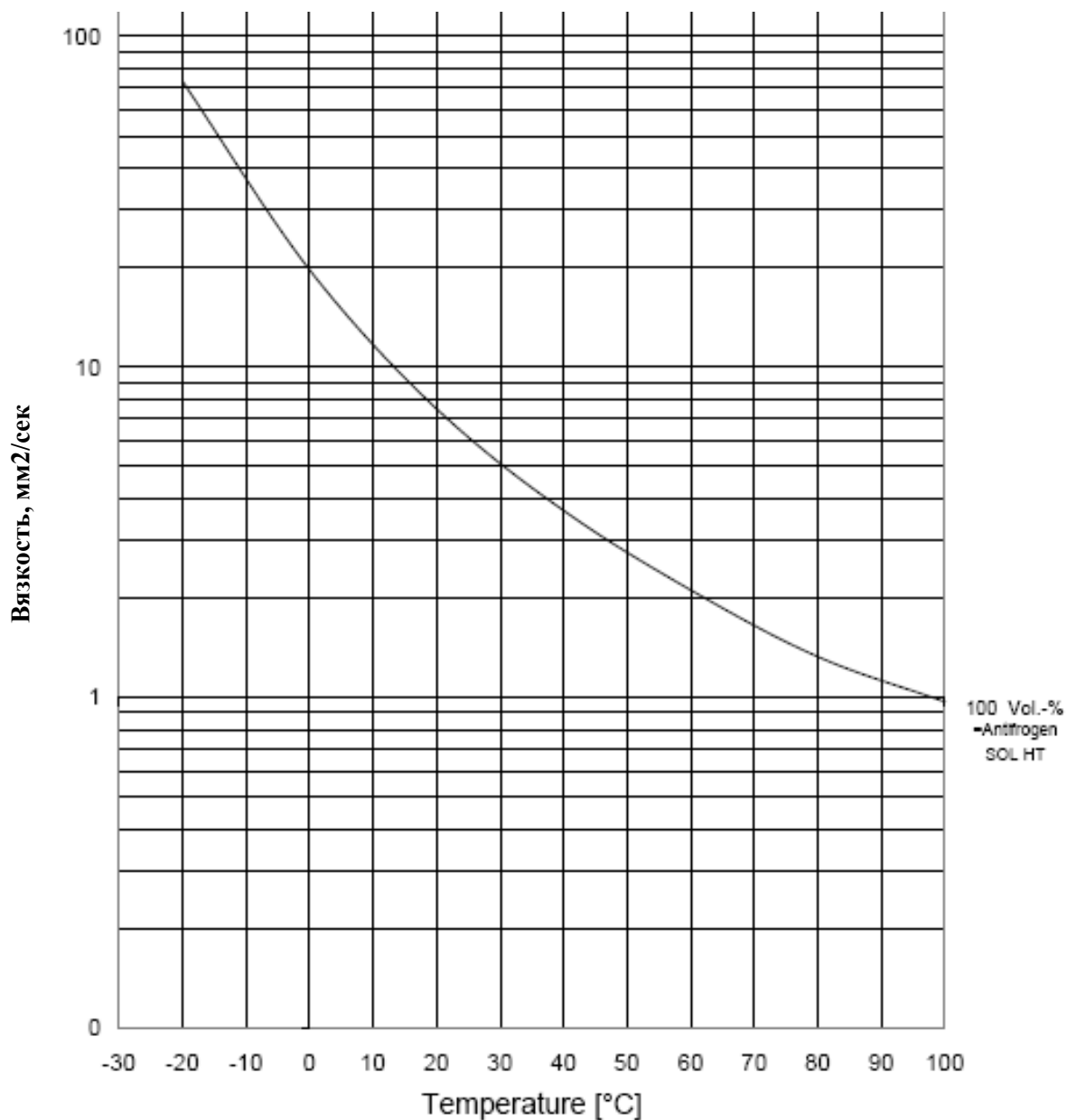
Данная информация основана на наших последних знаниях и предназначена для предоставления общих сведений о продуктах и их применениях. Таким образом, ее не следует считать гарантией особых свойств описанных продуктов или их пригодности для конкретного применения. Все действующие промышленные права собственности должны быть соблюдены. Качество продуктов гарантировано нашим Общими Правилами продаж. Мы хотим отметить, что любая коррозия или отложения уже присутствовавшие в системе могут взаимодействовать с продуктом с непредсказуемыми последствиями. Мы не принимаем обязательств за любой ущерб, причиненный из-за неправильного поддержания системы в рабочем состоянии или неправильного управления.

Приложения

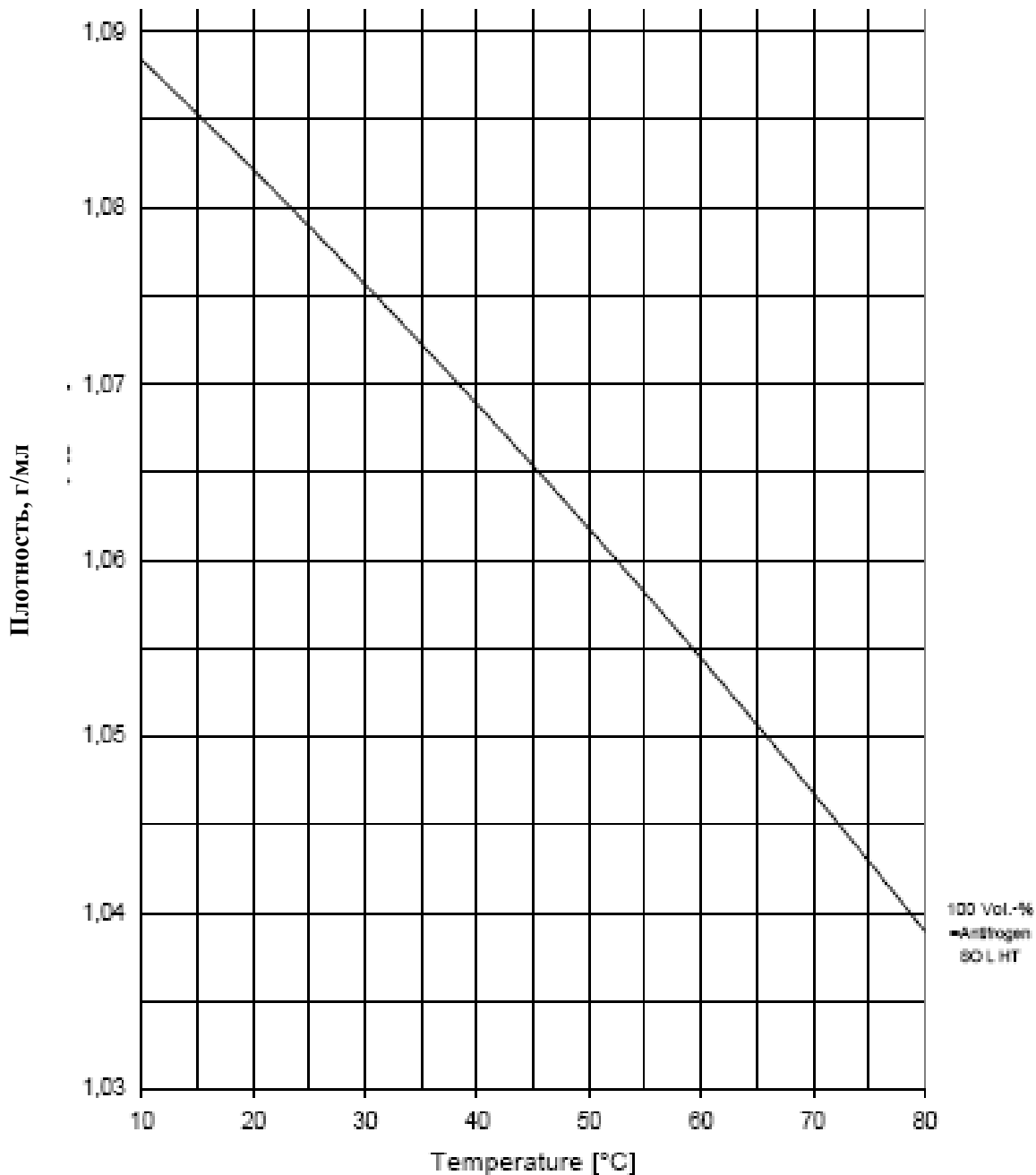
Приведенные графики показывают наиболее важные физические свойства Antifrogen SOL HT.

Из-за расчетов и графической иллюстрации зависимостей с использованием компьютерной программы, могут иметь место небольшие расхождения.

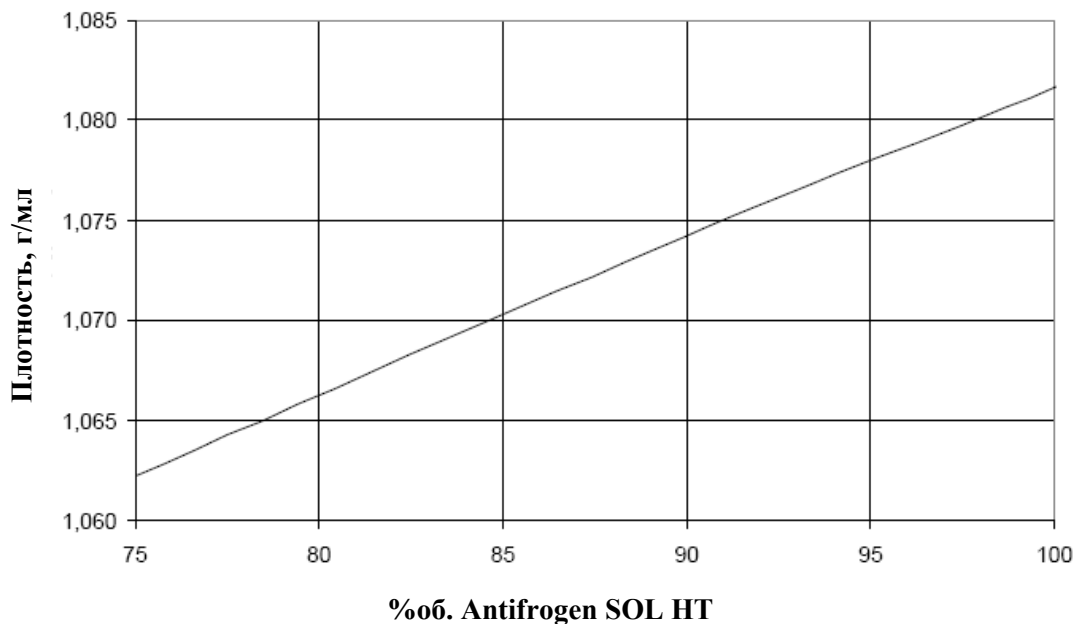
Кинематическая вязкость Antifrogen SOL HT от температуры



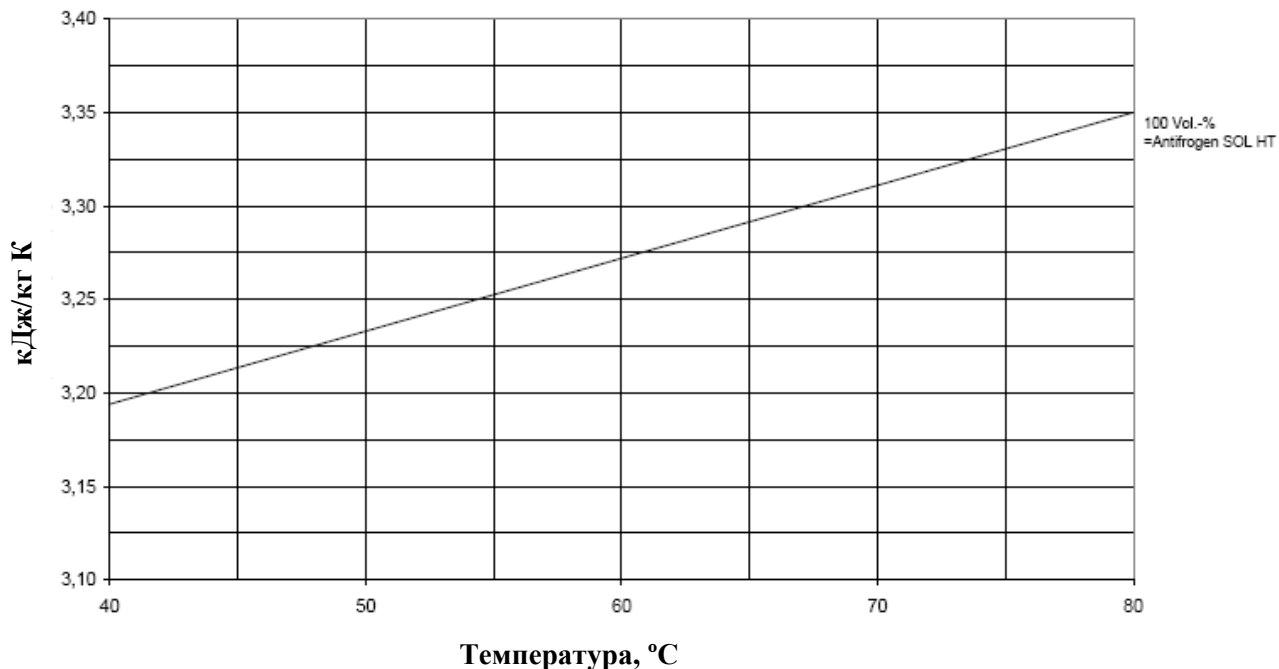
Плотность Antifrogen SOL HT от температуры



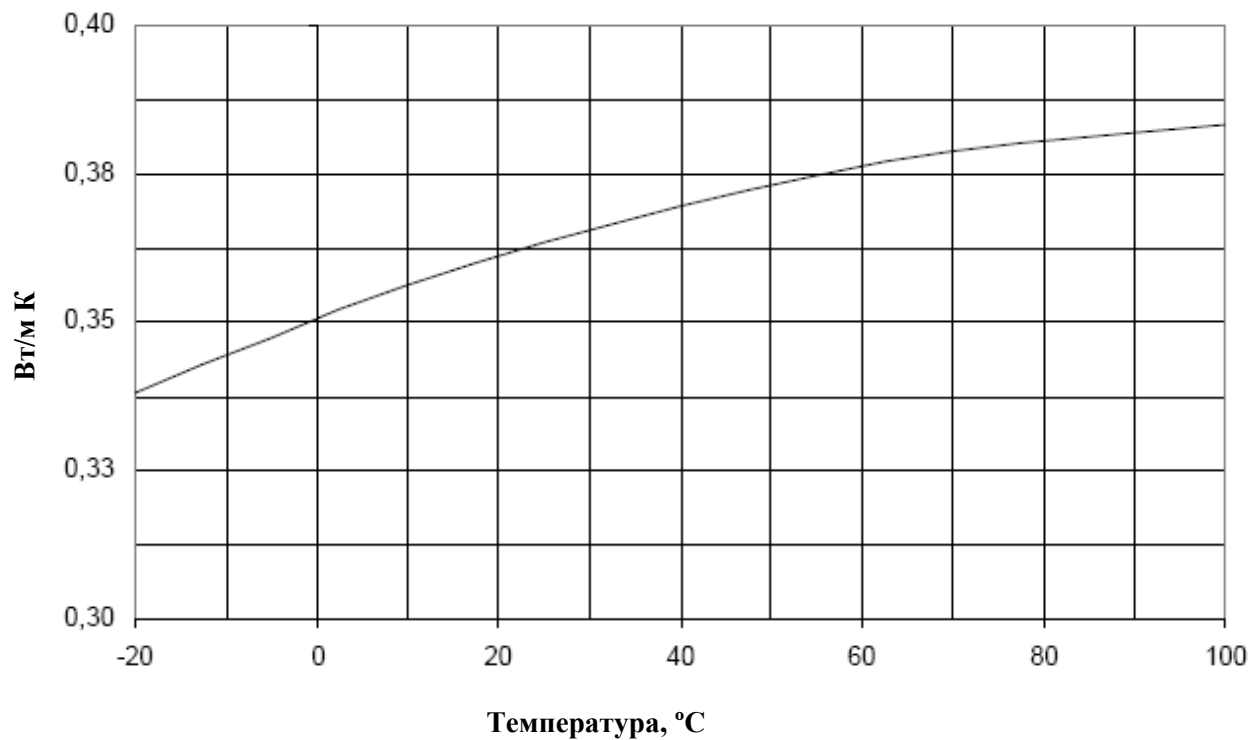
Плотности смесей Antifrogen SOL HT/вода при 20°C



Теплоемкость Antifrogen SOL HT от температуры

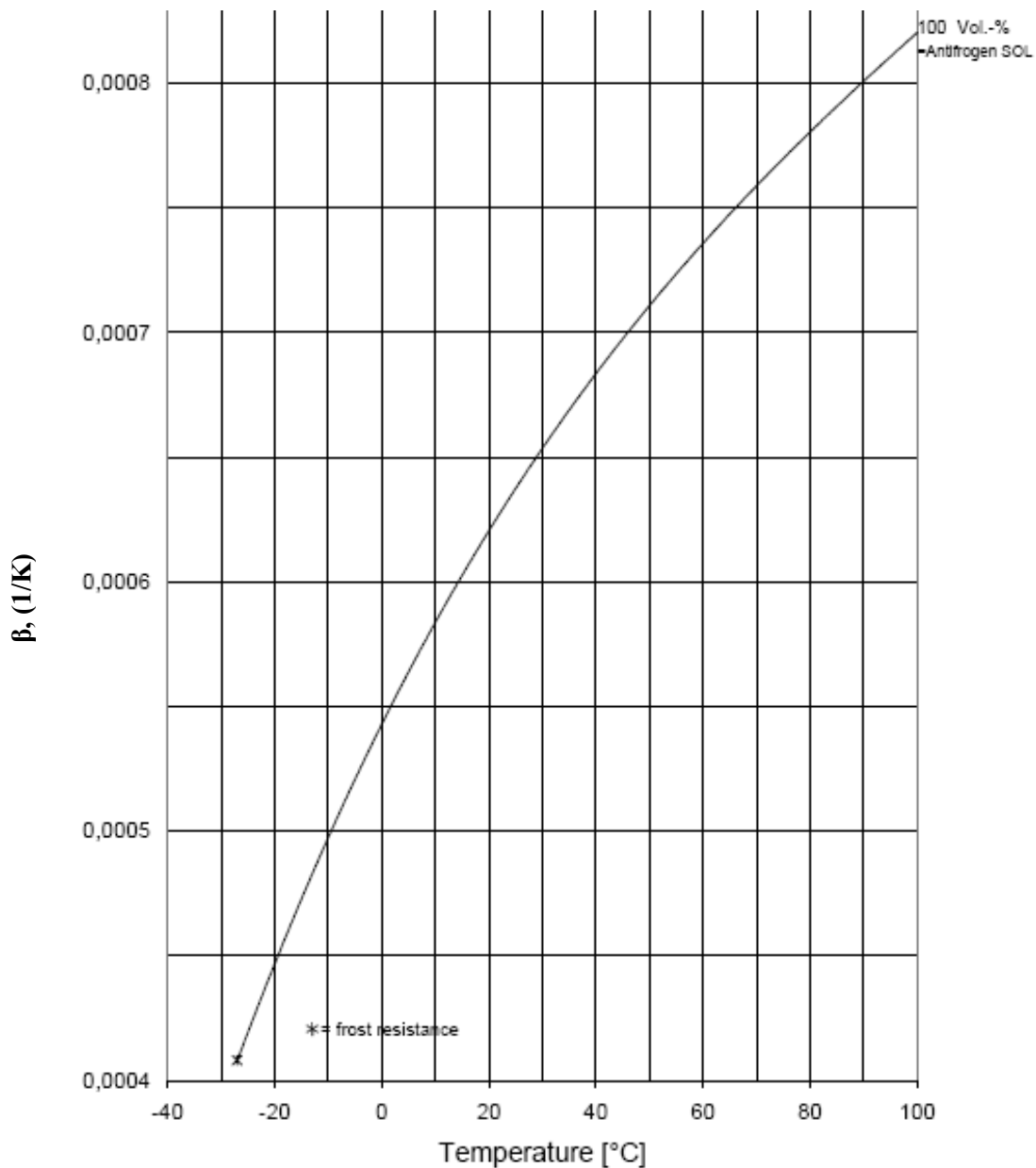


Теплопроводность Antifrogen SOL HT от температуры

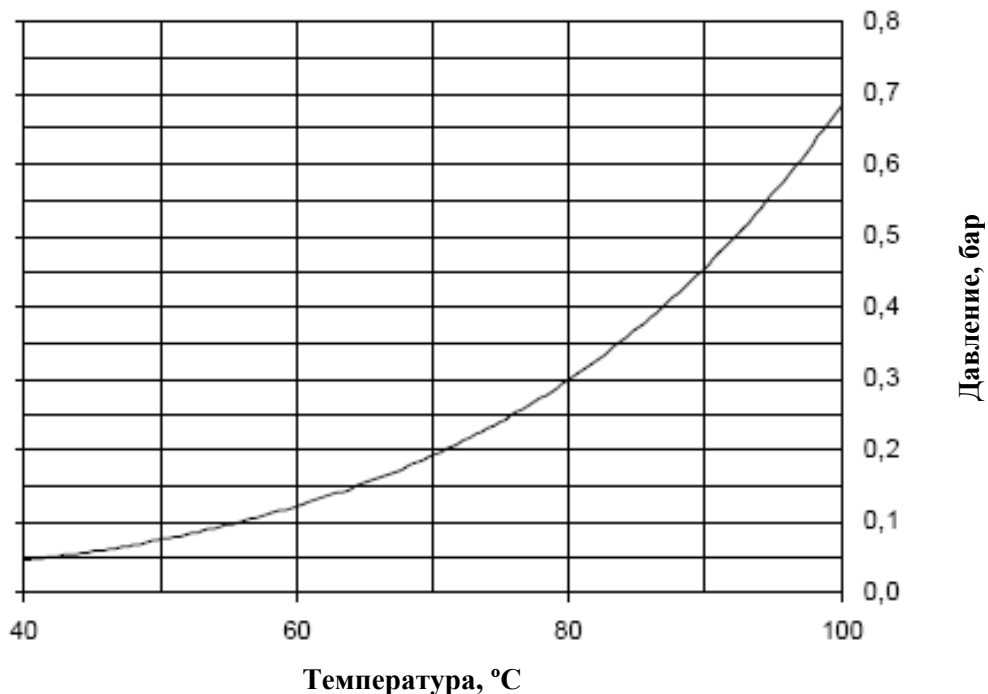


® Antifrogen SOL HT

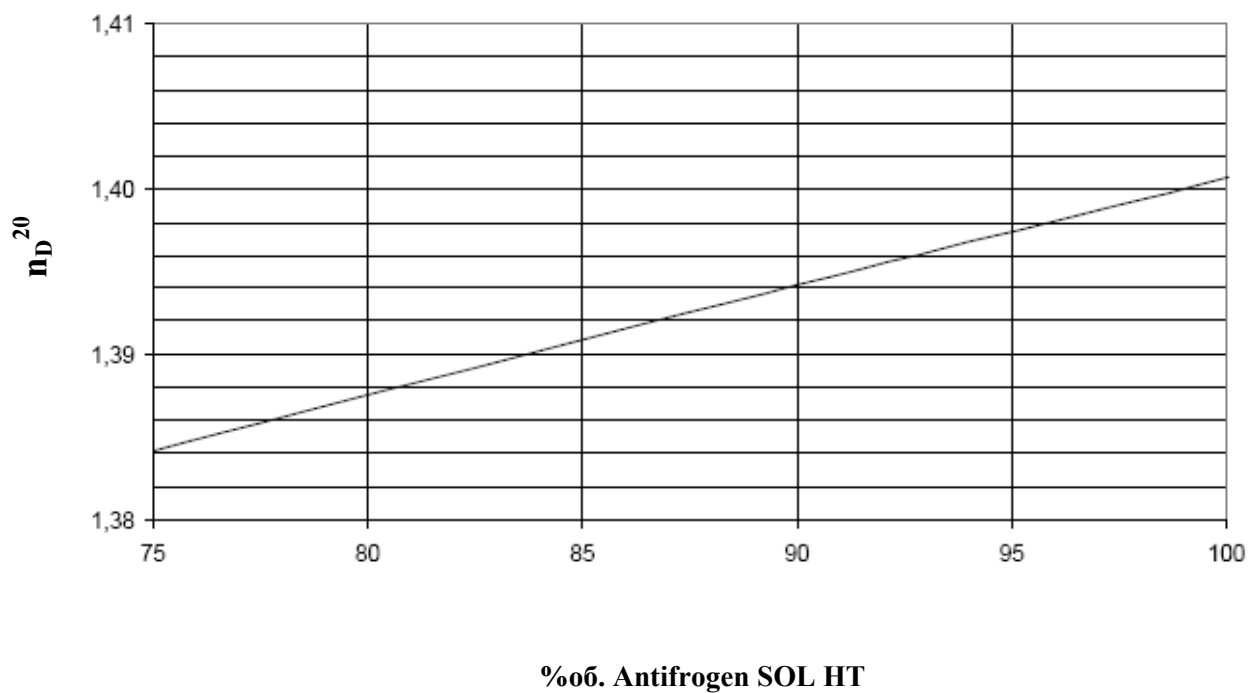
Коэффициент объемного расширения Antifrogen SOL HT от температуры



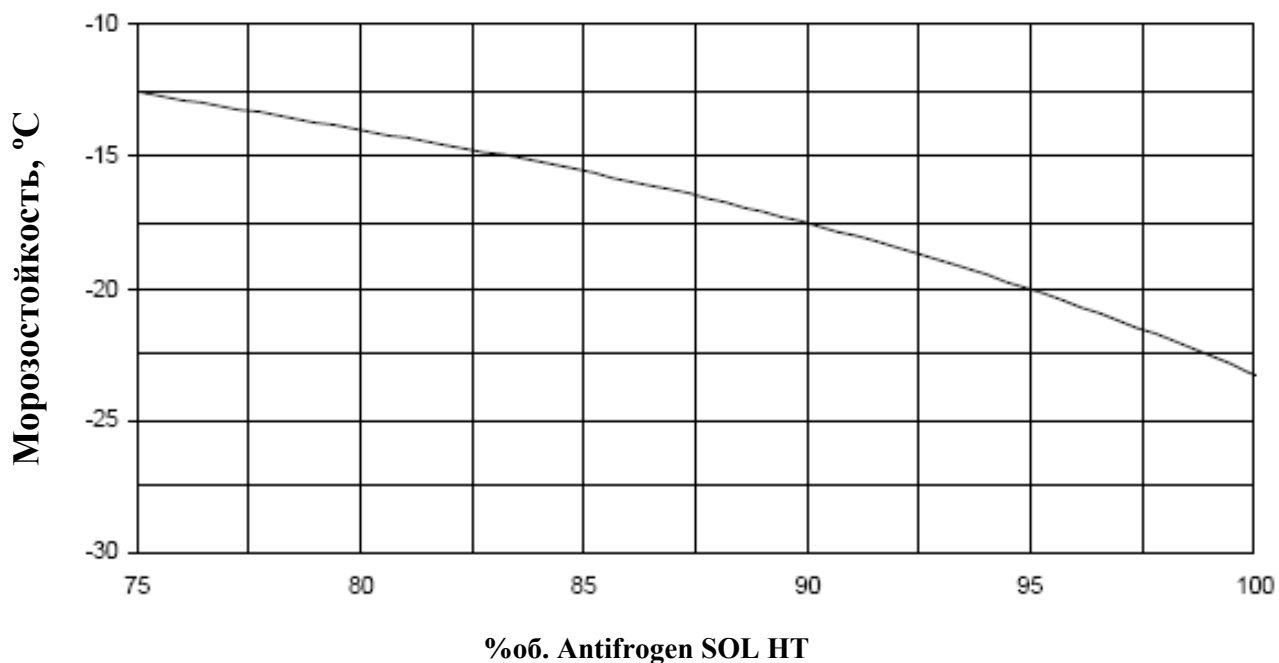
Давление пара Antifrogen SOL HT от температуры



Показатель преломления смесей Antifrogen SOL HT/вода при 20°C



Морозостойкость смесей Antifrogen SOL HT/вода (ASTM D 1177)



Эта информация основана на нашем последнем уровне знаний и предназначена только для общего описания наших продуктов и их применений. Ее не следует рассматривать как гарантию специфических свойств описанных продуктов и их пригодность для конкретных применений. Любые существующие права промышленной собственности должны быть соблюдены. Качество наших продуктов гарантировано нашими Общими Условиями Продаж.