

# Product Sheet

## HEAT TRANSFER FLUIDS

### ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ



ANTIFROGEN® L



**ОХЛАЖДАЮЩИЙ РАССОЛ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, АНТИФРИЗА И ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ, УТВЕРЖДЕННЫЙ ОГНЕТУШАЩИЙ АГЕНТ.**

#### Описание продукта

Антифроген® L представляет собой прозрачную жидкость, тонированную синим цветом, для использования в качестве теплоносителя в тепловых насосах и в пищевой промышленности, например, на пивоваренных заводах, молокозаводах, фабриках мороженого, холодильных складах и заводах по переработки рыбы. Продукт ингибирует без использования нитритов-, аминов, боратов-, силикатов и фосфатов. Оптимизация системы ингибирования коррозии была выполнена без использования CMR-веществ (канцерогенные, мутагенные, репротоксичные).

В соответствии с рецептурой Antifrogen® L не содержит никаких запрещенных веществ, как описано в EG-директиве 2002/95/EG (RoHS = Ограничение Опасных веществ, Artikel 4 § 1): свинец, ртуть, hexa-valent хром, polybrominated бифенил (PBB) соответственно polybro-minated эфир дифенила (PBDE).

#### Декларация Reach-Conformity

Clariant заявляет, что все его продукты, продаваемые в ЕС, т.е. вещества, препараты или изделия, обозначенные в статье 3, Раздел 1-3 Регламента (ЕС) 1907/2006 Европейского Парламента и Совета от 18.12.2006 (REACH), именуемые в дальнейшем "вещества" поставляются в соответствии со всеми применимыми химическими законами, с особыми ссылками на Reach Regulations (EC).

CLARIANT INTERNATIONAL LTD  
BU INDUSTRIAL & CONSUMER  
SPECIALTIES

Rothausstrasse 61  
4132 Muttenz  
Switzerland

#### CONTACTS

Technical: + 49 (0) 8679 7 4665  
Commercial: + 41 61 469 7817

COPYRIGHT ©  
CLARIANT INTERNATIONAL LTD 2013

ISSUE  
November 2013

На основе 1,2-монопропиленгликоля

В том числе антикоррозионных присадок

Минимальная концентрация использования: 25% V / V (защита от замерзания: -10 ° C)

Постоянная температура использования \*: ок. -25 До +150 ° C

\* \*Учитывая увеличенную кинематическую вязкость возможно использование даже при нижних постоянных температурах

Вы можете найти дополнительную информацию о продукции на нашем сайте [www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com).

### Технические данные:

Плотность при температуре 20 °C (DIN 51757)	g/cm <sup>3</sup>	Около 1.043
Показатель преломления при 20 °C (DIN 51423, Teil 2)		Около 1.432
pH-значение (Antifrogen® L : Wasser = 1:2, DIN 51369)		Около 8.6
Запас щелочности (ASTM D 1121)	mlc(HCl) 0.1 m	min. 4
Температура кипения при 1013 mbar (ASTM D 1120)	°C	Около 155
Температура застывания (DIN 51583)	°C	около -58
Кинематическая вязкость при 20 °C (DIN 51562)	mm <sup>2</sup> /s	около 59
Поверхностное натяжение при 20 °C (Antifrogen® L : water = 1:2, ASTM D 1331)	mN/m	около 47
Удельная электропроводность при 25 °C (Antifrogen® L : water = 1:2)	µS/cm	около 2800
Удельная теплоемкость при 20 °C	kJ/kg-K	Около 2.5
Теплопроводность при 20 °C	W/m-K	около 0.21

## **Технические параметры**

В производстве и контроле качества используется Сертифицированная система качества DIN EN ISO 9001. Это гарантирует стабильно высокое качество продукции.

Приведенные ниже технические данные используются для описания продукта и взяты из наших собственных измерений или из литературы. Он не является частью поставки. Фактические характеристики продукта могут быть получены по запросу.

## **Примечания по способу применения**

Antifrogen ® L выполняет двойную функцию в качестве теплоносителя и охлаждающей жидкости. Это гарантирует, что водный раствор остается жидким при требуемой температуре рассола и защищает любые металлические компоненты в системе охлаждения от коррозии. Его антифриз действие основано на монопропиленгликоле, имеющего высокую температуру кипения - около 187 ° C, что предотвращает потери жидкости в результате испарения.

**Некоторые сведения об отдельных областях применения приведены ниже:**

### **Системы отопления горячей водой**

Преимущество использования продукта Antifrogen L в замкнутых системах отопления горячей водой состоит в том, что всю систему целиком или отдельные ее части можно выключать даже при температурах ниже нуля; включить же такие системы можно в любое время. Такая возможность позволяет существенно экономить на затратах на топливо в зданиях, которые не нуждаются в постоянном отоплении, например, в загородных домах отдыха, церквях и школах.

Защита от замерзания до -20 ° C должна быть достаточна в нашем климате, даже если часть трубы отопления установлена в наружных стенах здания. Antifrogen ® L также успешен, как антифриз и ингибитор коррозии в системах водяного отопления , устанавливаемых под полом , в комбинации с трубами, изготовленными из пластика. В пластиковых трубах, без барьера диффузии кислорода, должна быть минимальная концентрация Antifrogen ® L - 30% об / об.

После полного слива ранее использованного теплоносителя из всей системы, последняя должна быть тщательно промыта водой в целях удаления свободных частиц ржавчины. Такая промывка позволяет определить объем и содержимое системы на основе показателей прибора для определения качества воды.

Если проблема не исчезает после затяжки всех соединений, часть системы, в которой обнаружены такие протечки, должна быть осушена, а смесь Antifrogen L/вода должна быть собрана.

Кроме замены прокладок, инженер-теплотехник также должен убедиться в том, что соединения труб находятся в технически удовлетворительном состоянии.

### **Системы на основе тепловых насосов**

Продукт Antifrogen L применяют в тепловых насосах в качестве теплоносителя во внешних контурах; смесь Antifrogen L/вода передает тепло во внутренний контур теплового насоса. Во избежание коррозии концентрация продукта Antifrogen L должна составлять не менее 25 % от объема жидкости.

### **Системы рекуперации тепла**

Смеси Antifrogen L/вода также могут быть использованы в системах утилизации тепла с циркуляцией, если существует возможность воздействия низких температур.

### **Холодильные контуры**

Продукт Antifrogen L, как охлаждающая жидкость выполняет двойную функцию. Водная смесь должна оставаться в жидком состоянии при заданных температурах рассола и защищать металлические части системы охлаждения от коррозии.

Системы охлаждения, в которых ранее использовался охлаждающий рассол, должны быть полностью прочищены ингибирующим травильным раствором, а затем промыты водой с тем, чтобы удалить частицы соли и ржавчины. Если ранее применяли рассолы с высоким содержанием хлорида, промывка должна осуществляться особенно тщательно, поскольку любые остатки в системе будут снижать антикоррозионный эффект продукта Antifrogen L.

Если продукт Antifrogen L применяют только в нескольких вторичных контурах, а другие эксплуатируются с использованием рассола, эти охлаждающие жидкости должны быть полностью отделены друг от друга. Установка запорной мембраны не является достаточной гарантией такого разделения в долгосрочном плане.

### **Самотечные системы**

Для чисто самотечных систем, Antifrogen® L должен быть заранее смешан с водой. Это рекомендуется, даже если не требуется немедленная защита от замерзания.

### **Antifrogen L огнетушащий агент:**

Antifrogen L – первый антифриз на основе гликолей, одобренный VdS (Verband der Schadensversicherer = Германская страховая ассоциация; VdS одобрение по. G 4040093) для использования в качестве огнетушащего агента.

Смеси Antifrogen L/вода до 38 % об. (соответствует температуре застывания -20 °C) одобрены для использования в качестве огнетушащей среды в спринклерных системах для тушения пожаров класса А. (см. сертификат [www.antifrogen.com/downloads/respect](http://www.antifrogen.com/downloads/respect) [www.vds.de/en](http://www.vds.de/en)).

Этот антифриз можно использовать для заполнения сети трубопроводов спринклерных систем. Однако, необходимо доказать, что из спринклеров истекает чистая вода максимум через 4 минуты после включения – даже при гидравлически неблагоприятной головке спринклера. Более того, необходимо убедиться, что в системе не появится неразрешенное давление, которое может происходить от любых изменений температуры.

Смеси Antifrogen L/вода в спринклерных системах не разрешены для использования в системах гальванизированных трубопроводов или в соединениях с другими цинк-содержащими компонентами: В случае наихудшего сценария, головка спринклера забивается растворимыми отложениями цинка.

Для использования смесей Antifrogen L/вода в спринклерных системах, 1 раз в год необходимо использовать Clariant product service для определения физических/химических свойств и температур застывания. Копию результатов тестов необходимо отправить в VdS (VDS Schadenverhütung GmbH) .

Для использования в системах пожаротушения с более чем 20 спринклеров, необходима координация с VdS.

Совместимость с различными металлами, пластиками и резиной , см. в таблицах .

Предварительно разведенные смеси Antifrogen L/вода поставляются в концентрациях 25, 32, 35 и 38 % .

Все указанные смеси можно применять в спринклерных системах при давлении от 0 до 16 бар.

#### **Общие показания применения:**

- При установке системы должен быть использован припой только без содержания хлора.
- Системы, в которых продукт Antifrogen L был применен временно (например, для защиты от замерзания в период строительства в зимнее время), до их повторного заполнения должны быть промыты путем неоднократной прокачки воды, поскольку остатки продукта могут воздействовать на металлы более активно вследствие недостаточного содержания ингибиторов.
- После проверки под давлением водой или смесью Antifrogen L/вода, системы должны оставаться в заполненном состоянии во избежание точечной коррозии на границе воздух – жидкость..
- Системы, из которых была удалена жидкость, должны быть вновь наполнены в течение нескольких дней. До добавления в систему смеси Antifrogen L/вода, оператор должен тщательно проверить состояние коррозии в системе. При необходимости следует принять меры для обеспечения абсолютно чистой поверхности металла. Системы, имеющие следы образования ржавчины, не могут впоследствии эксплуатироваться

- без образования ржавчины даже при применении продукта Antifrogen L, так как металл может защищаться неравномерно, а ингибитор будет расходоваться в излишней степени.
- Если в холодильную систему или систему отопления, которая ранее эксплуатировалась с использованием охлаждающего солевого раствора или воды, вводят Antifrogen L, более низкое поверхностное натяжение и связанный с ним эффект ликвидации ржавчины данного продукта могут привести к проявлению существующей коррозии в виде протечек.
- **Таким образом, старые системы должны пройти полную проверку и очистку от коррозии до заполнения их смесью Antifrogen L/вода. Высококачественные прокладки являются единственным способом обеспечения надлежащего функционирования системы и предотвращения протечек, ликвидация которых может стоить дорого.**
- После утечки, системы с смесью Антифроген ® L / вода должны быть заполнены Антифроген ® L той же концентрации. Смешивание с различными продуктами следует избегать, так как это может привести к несовместимости. В исключительных случаях следует связаться для экспертного заключения. Смешивание Антифроген с другими продуктами следует также избегать.
- Согласно требованиям безопасности "Wasserhaushaltsgesetz und Anlagenverordnung" должен быть установлен поддон (протектор), для сохранения утечки и попадания гликоля в воду. Готовые решения предлагаются, например, Gewasser-Umwelt-Schutz GmbH in Nordhorn ([www.glykolprotektor.de](http://www.glykolprotektor.de)).
- Несмотря на то, что продукт Antifrogen L может смешиваться с водой во всех пропорциях, рекомендуется заполнять системы с циркуляционными насосами двумя третями требуемого количества воды. Затем в систему добавляют Antifrogen L и остальное количество воды. Полное смешивание происходит при запуске системы. В зависимости от конкретной системы данный процесс может занять несколько дней.
- Критические коэффициенты теплопередачи наиболее часто используемых смесей Antifrogen L/вода не намного отличаются от аналогичного коэффициента водопроводной воды без примесей при передаче тепла в атмосферу посредством радиаторов. Количество тепла, которое может быть передано в атмосферу посредством смеси Antifrogen L/вода, практически не отличается от аналогичного показателя воды без примесей; таким образом, нет необходимости изменять площадь теплообменных поверхностей. С другой стороны, при передаче тепла типа жидкость/ жидкость количество тепла, которое может быть передано, уменьшается по мере увеличения доли продукта Antifrogen L в смеси; таким образом, теплообменная поверхность должна быть увеличена в соответствии с измененными значениями показателя теплопроводности  $k$ .

- Так как смеси Antifrogen ® L / вода имеют более высокую вязкость и плотность, чем чистая вода, следует ожидать более высокий перепад давления в трубопроводах и т.п.;
- Графики относительного коэффициента теплопередачи и относительного перепада давления - в сравнении с чистой водой - особенно полезны для расчетов. Эти графики и другие физические данные находятся в приложении.

## **Морозостойкость и концентрация использования**

Морозостойкость определяется соотношением смешивания с водой. Минимальная концентрация использования Антифrogen ® L составляет 25% об / об.

Морозостойкость смеси не изменится, даже после многих лет использования, при условии что концентрация Antifrogen ® L остается постоянной.

Кроме того - фазового разделения смеси Antifrogen ® L / вода не происходит.

## **Antifrogen® L всегда должен быть разбавлен водой.**

В воде, используемой для разбавления продукта Antifrogen L, должно содержаться не более 100 мг/кг хлоридов. Содержание хлоридов необходимо учитывать, в особенности, если в системы входят компоненты из алюминия или его сплавов. Допустимо применять воду различной жесткости (от 0 до 25° GH). Это означает, что помимо деионизированной воды можно применять и водопроводную воду.

Ингибирующие свойства смесей Antifrogen L/вода ослабевают по мере увеличения доли воды.

Таким образом, концентрация Antifrogen L в охлаждающем солевом растворе или в теплоносителе должна быть не менее 25 % v/v. Такая жидкость не замерзает до температуры -10 °С. Ниже этой концентрации в растворе - существует опасность роста бактерий, водорослей, грибов, микробного роста и коррозии.

## **Практический опыт морозостойкости**

**в течении следующих температурных диапазонах:**

<b>Системы водяного отопления</b>	Приблизительно. -10 to -20 °С
<b>Внешние системы в сочетании с тепловыми насосами</b>	Приблизительно. -20 to -25 °С
<b>Системы охлаждения</b>	Приблизительно. -10 to -40 °С *
<b>Подземные коллекторы и тепловые насосы</b>	Приблизительно. -10 to -15 °С

С учетом увеличения кинематической вязкости возможны низкие температуры

Специальные антифриз-тестеры определяют морозостойкость. За дальнейшей информацией Вы можете обратиться к нашим дистрибьюторам Antifrogen® ([www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com)).

### Совместимость материалов

Antifrogen® L содержит ингибиторы коррозии, которые постоянно защищают металлы от коррозии и предотвращают образование накипи в системах охлаждения и отопления, и даже в комбинированных системах. Эффективность комбинации ингибиторов проверяется производителем постоянно с помощью известного метода испытания коррозии:

ASTM D 1384 (Американское общество по испытанию материалов).

ASTM, показывают потери в массе металлов (г/м<sup>2</sup>) в результате коррозии.

В следующей таблице показана относительно низкая коррозия обычных металлов вызванная смесью Antifrogen® L / вода (защита от замерзания = ок. -15 ° C) по сравнению со смесью 1,2-монопропиленгликоль/вода.

Значения, определяемые указанным выше способом (ASTM D 1384), показывают потерю веса металлов в г/м<sup>2</sup> из-за коррозии после 336 ч и 3000 ч.

### Коррозия металлов в г/м<sup>2</sup>, протестирована с ASTM D 1384 (88 ° C / 6 л воздух / ч):

	а Пропилен гликоль / вода без PrG <sup>a</sup>	б Antifrogen®L / вода (1:2)		Пределы потери веса
		Antifrogen ® L <sup>b</sup> 336 h	Antifrogen® L <sup>b</sup> 3000 h	
<b>Медь</b>	-1.2	-0.7	-2.8	<b>10</b>
<b>Мягкий припой (WL 30)</b>	-136	-3.3	-2.4	<b>30</b>
<b>Латунь (MS 63)</b>	-2.5	-0.8	-1.8	<b>10</b>
<b>Сталь (СК 22)</b>	-225	+0.2	+0.5	<b>10</b>
<b>Чугун (GG 25)</b>	-92	+0.7	+0.9	<b>10</b>
<b>Литой алюминий (AlSi6Cu3)</b>	-68	-2.3	-1.3	<b>30</b>

а-Пропиленгликоль / вода без ингибиторов (1:2), б Antifrogen®L / вода (1:2)

**Смеси гликоль/вода нельзя применять без ингибиторов, поскольку они обладают более сильным коррозионным действием, чем простая вода.**

Не используйте продукт в оцинкованных трубопроводах, так как все смеси гликоль / вода могут растворять цинк и осаждаются в виде гликолата цинка. Если, несмотря на наши рекомендации, был использован оцинкованный трубопровод и наблюдается формирование гликолата цинка, мы предлагаем установить микрофильтр (приблизительно от 100 до 150 мкм). В случае если цинк будет растворяться, то нижележащая сталь будет защищена от коррозии пакетом присадок из Antifrogen® L.

Согласно данным, опубликованным в литературе и результатам собственных тестов и испытаний, следующие пластмассы и эластомеры пригодны для изготовления деталей, контактирующих с смесью Antifrogen® L / вода \*:

Наименование /	Торговая марка	Аббревиатура
Полиэтилен низкой плотности, высокой плотности		(LDPE, HDPE)
Полиэтилен сшитый, например, Rautherm (фирма Rehau) Polytherm (фирма Hewing)		(CPE)
Полипропилен Hostalen® PPH 2222		(PP)
Полибутилен, например, Rhiatherm® (Simoia)		(PB)
Поливинилхлорид непластифицированный		(uPVC)
Фторопласт, например, Hostaflon® (Dyneon)		(PTFE)
Полиамид		(PA)
Полиэфирные пластмассы		(UP)
Полиацеталь, например, Hostaform Hostaform®		(POM)
Акрилонитрил-бутадиен-стирол, например COOL-FIT (Georg Fischer)		(ABS)
Олефиновый каучук, например, Buna® AP (Bayer)		(EPDM)
Натуральный каучук при температуре до 80 °C		(NR)
Бутадиен-стирольный каучук при температуре до 100 °C		(SBR)
Бутилкаучук		(IIR)
Фтороэластомеры, например, Viton® (Du Pont)		(FPM)
Силиконовый каучук, например, Elastosil® (Wacker)		(Si)
Нитрильный каучук, например, Perbunan® (Bayer)		(NBR)
Полихлорбутадиен, например, B. Neopren® (Du Pont)		(CR)

\* Материалы были протестированы при +80 °C в определенных условиях. Пожалуйста, обратите внимание- характеристики и совместимость материалов определены производителем эластомеров и пластмасс. Мы будем проверять не перечисленные материалы на совместимость с Antifrogen® L.

Полиуретановые эластомеры, пластифицированный ПВХ и фенолформальдегидные смолы не являются устойчивыми.

В качестве сальников могут быть применены графитовые шнуры. Для резьбовых соединений водопровода, в которых в качестве сальника используют паклю, проверки подтвердили эффективность использования покрытий Fermit и Fermitol (фирма Nissen & Volk). Утечки могут иногда возникать при использовании уплотнительной ленты из политетрафторэтилена (ПТФЭ).

Испытания и многолетняя практика показывают, что материалы, используемые для устройств компенсации резких скачков давления, например, Flexon (фирма Flamco) не вступают во взаимодействие со смесями Antifrogen L/вода в течение многих лет..

Использование циркуляционных насосов должно быть совместимо с антифризами, но отдельные части насосов, изготовленные из материалов на основе фенолальдегидных полимеров, не отвечают данному требованию .

### **Техническое обслуживание и контроль**

Было установлено, что продукт Antifrogen L может эксплуатироваться в системах на протяжении долгих лет. Тем не менее, концентрацию Antifrogen L в системе необходимо проверять ежегодно. Такая проверка также рекомендована при добавлении воды в систему. Для данной цели у дилеров продукта Antifrogen L имеются специальные антифризные тестеры.

Степень эффективности смеси Antifrogen L вода также должна проверяться в интервале от одного до двух лет. Если дилеру будет предоставлено 250 мл смеси из системы, то он также сможет оказать такую услугу. Для крупных промышленных установок данные проверки также могут быть выполнены фирмой

Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Werk Gendorf, BU ICS / TA, D-84508 Burgkirchen, Germany, phone +49(0) 86 79/7-22 72, [www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com)).

Данные в нашем отчете о проверке относятся только к предоставленному нам образцу смеси. Рекомендации по дальнейшему использованию протестированного продукта предполагают, что система находится в хорошем состоянии и эксплуатируется надлежащим образом.

Мы особо указываем на то, что если в системе уже имеется ржавчина или пленка, использование в ней нашего продукта может привести к непредсказуемым последствиям. Мы не берем на себя каких-либо обязательств за ущерб, возникший в результате ненадлежащего состояния или способа эксплуатации системы..

<b>Безопасность и обращение:</b>		
<b>Температура вспышки (DIN 51758)</b>	°C	<b>104</b>
<b>Температура возгорания (DIN 51794)</b>	°C	<b>450</b>
<b>Температурный класс (DIN/VDE 0165)</b>		<b>T2</b>

Смеси Antifrogen L/вода не характеризуются температурами вспышки или воспламенения.

Согласно 2-му общему административному постановлению в связи с Законом Германии об управлении отходами от 10.04.1990 г., повторное использование является более предпочтительным, чем утилизация.

Antifrogen® L содержит более чем 90 % пропиленгликоля с некоторым количеством воды, органические и неорганические соли. Это хорошо сбалансированная смесь; она обеспечивает продолжительный антикоррозионный эффект.

Antifrogen® L классифицируется, как токсикологически безвредный .

Antifrogen ® L используется в качестве теплоносителя в системах рекуперации тепла и в пищевой и фармацевтической отрасли или, где не исключена возможность смешения теплоносителя с горячей водой.

Для этого приложения доступна "Токсикологическая оценка рисков в отношении негативных воздействий на здоровье человека для пользователей при пероральном приеме продуктов питания загрязненных Antifrogen ® L" ([www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com) см. загрузки / сертификаты)

Antifrogen ® L содержит в качестве базового продукта 1,2-пропиленгликоль , который утвержден FDA как токсикологически безвредный (агентство Министерства здравоохранения и социальных служб США. § 184,1666 Федерального регистра от 1.4.1985 ) . В США пропиленгликоль разрешен как безвредная пищевая добавка.

Кроме того, 1,2-пропиленгликоль одобрен в качестве растворителя и экстрагента согласно Lebensmittel-Zusatzstoffverkehrsordnung vom 10.7.1984 (BG Bi.I S. 897), приложение 2, лист 9. Кроме того, Antifrogen ® L утвержден в качестве официального средства для тушения пожара (VDS - сертификат , [www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com) см. [downloads/certificates](http://www.antifrogen.com/downloads/certificates) ) .

1,2-пропиленгликоль классифицирован как класс опасности в воде **WGK1 (слабо загрязняющий воду)** согласно списку загрязняющих воду веществ (VwVwS from 17.05.1999). **Это также применимо к смесям Antifrogen L с водой.**

В концентрации до 1000 мг / л смеси, Antifrogen L / вода, смесь не оказывает вредного воздействия на рыб и бактерии. Смесь легко поддается биологическому разложению.

**Дополнительную информацию можно найти в действующем ЕС паспорте безопасности.**

**Перевозка и хранение. Перечень данных по безопасности ЕС:**

<b>VbF (Нормативы Германии по воспла-меняющимся жидкостям)</b>	-
<b>GGVE/RID</b>	не регулируется
<b>GGVS/ADR</b>	не регулируется
<b>ADNR</b>	не регулируется
<b>IMDG- кодекс</b>	не регулируется
<b>UN Номер</b>	-
<b>IATA-DGR</b>	не регулируется

Antifrogen ® L поставляется нашими дистрибьюторами в автоцистернах, контейнерах средней грузоподъемности для массовых грузов (IBC, 1000 kg), бочках (220 kg) и канистрах. Дальнейшую информация о наших дистрибьюторах Antifrogen ® вы можете найти на нашем сайте [www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com).

Antifrogen ® L имеет стабильность при хранении двух лет, при условии хранения в закрытой оригинальной упаковке. Цинк не устойчив к воздействию продукта Antifrogen L; это обстоятельство необходимо учитывать при перемещении продукта в другие контейнеры.

**ANTIFROGEN® N**

Антифроген ® N представляет собой жидкость, бледно-желтого оттенка; предназначен для использования в качестве теплоносителя в закрытых системах водяного отопления, тепловых насосах и как охлаждающий рассол в промышленном холодильном оборудовании. Антифроген ® N не подходит для использования в пищевой или фармацевтической промышленности. (Альтернативно рекомендуется использование Антифроген ® L.)

**Antifrogen® KF**

Antifrogen® KF не токсичная прозрачная жидкость, на основе водного раствора формиата калия, которая применяется в качестве низкотемпературного теплоносителя (от +20°C до -50°C) в промышленных и пищевых холодильных установках. Солевой раствор имеет низкую вязкость при низких температурах.

**Antifrogen® SOL HT**

Antifrogen® SOL HT– физиологически безопасный теплоноситель желтоватого 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.

## **Antifrogen® SOL Clean**

Antifrogen® SOL Clean - физиологически безопасная, бесцветная, прозрачная жидкость, основанная на эфирах гликоля с характерным ароматом. Antifrogen® SOL Clean предназначен для применения в качестве жидкости для очистки систем отопления с использованием солнечной энергии.

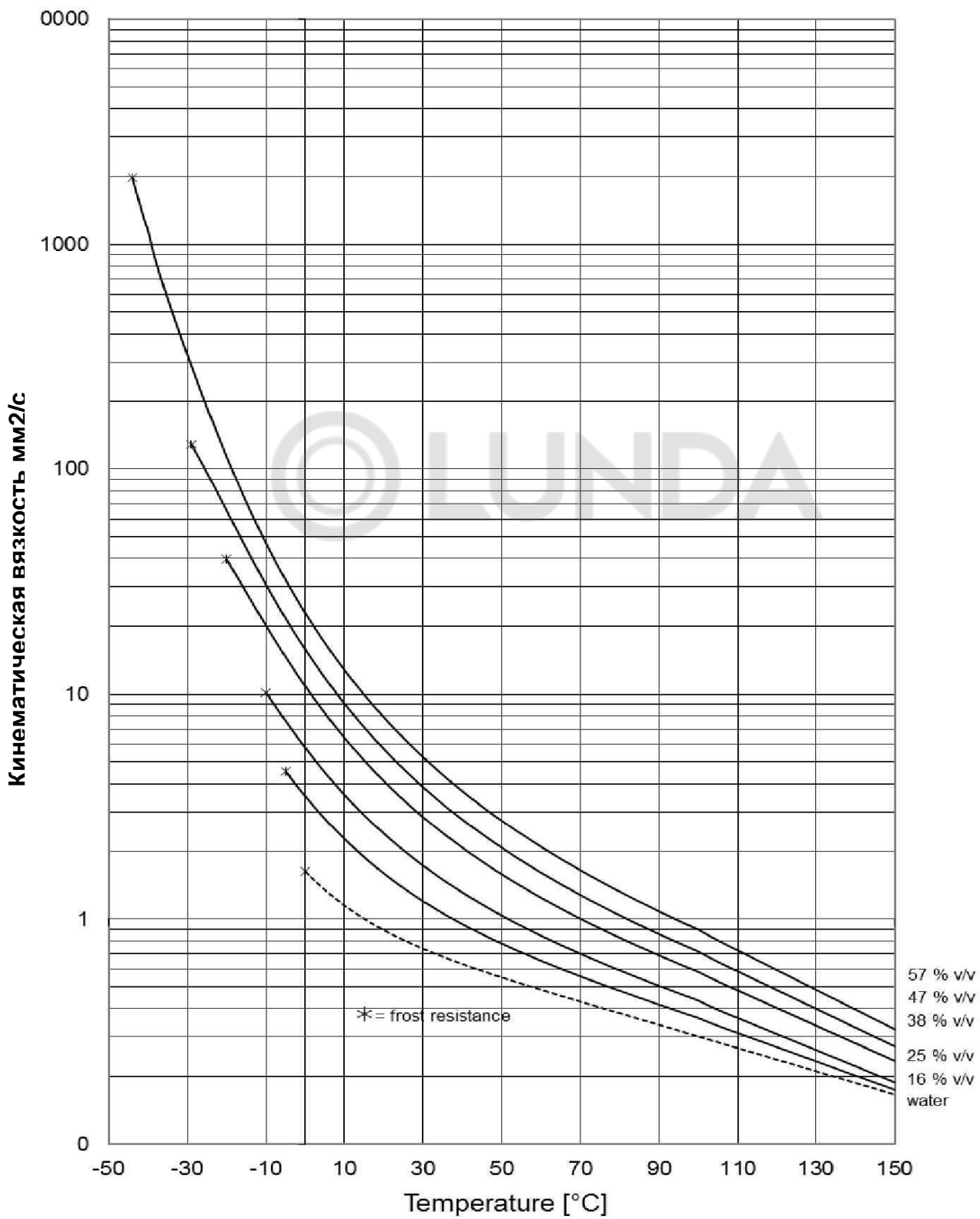
### **Домашняя страница Antifrogen**

Пожалуйста, посетите нас [www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com), тут Вы можете найти новейшую информацию о нашей номенклатуре. Дополнительно, может использоваться калькулятор, и могут быть загружены технические листовки.

### **Приложение**

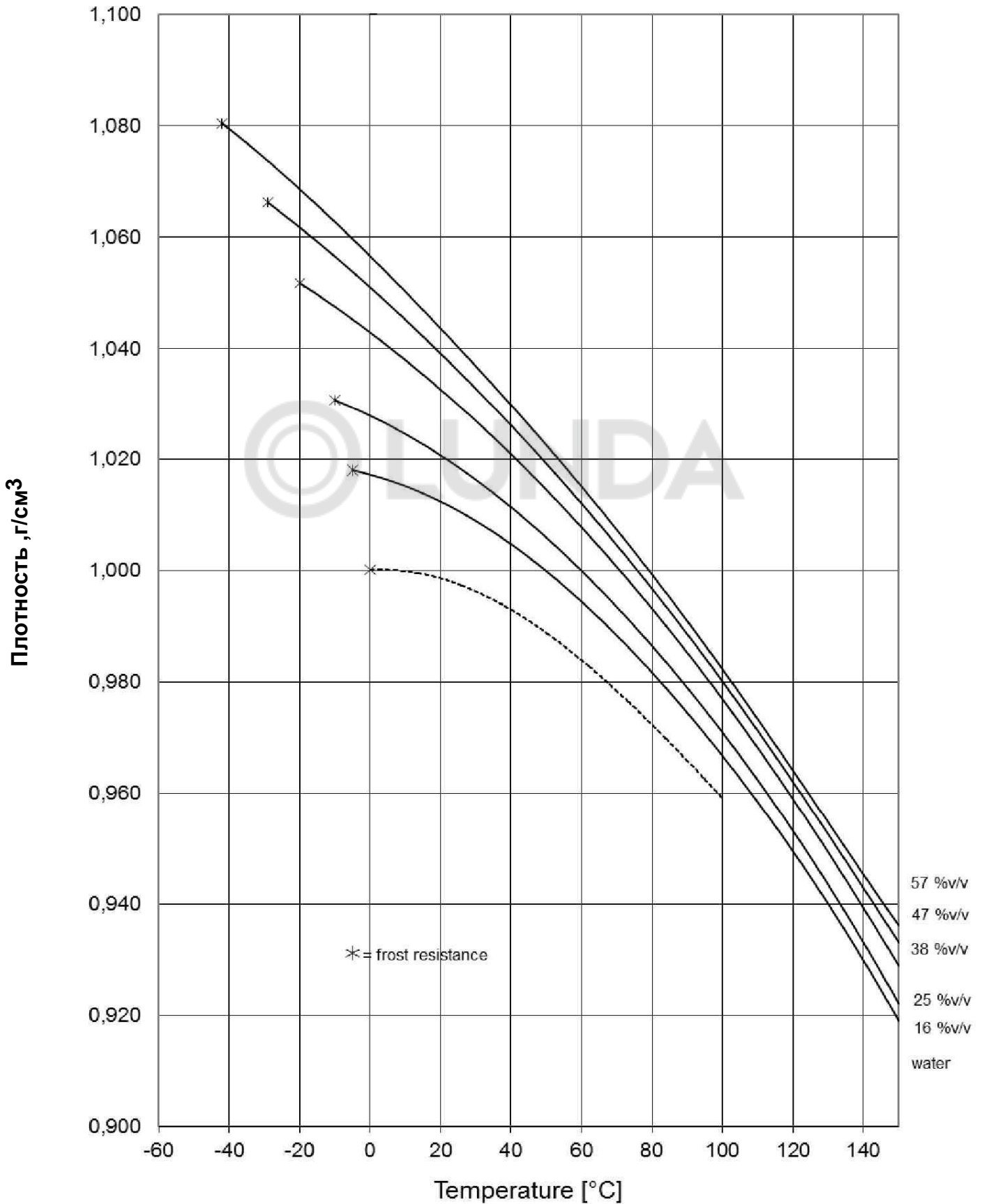
Следующие графики показывают наиболее важные физические свойства смеси Antifrogen ® L / вода. Из-за расчета программы, которая была использована для получения соответствующих кривых, возможны небольшие отклонения от физических величин. При температурах выше 100 ° C должна быть принята во внимание – температура кипения соответствующей смеси Antifrogen L ® - вода.

Кинематическая вязкость смеси Antifrogen L - вода ,  
различных концентраций

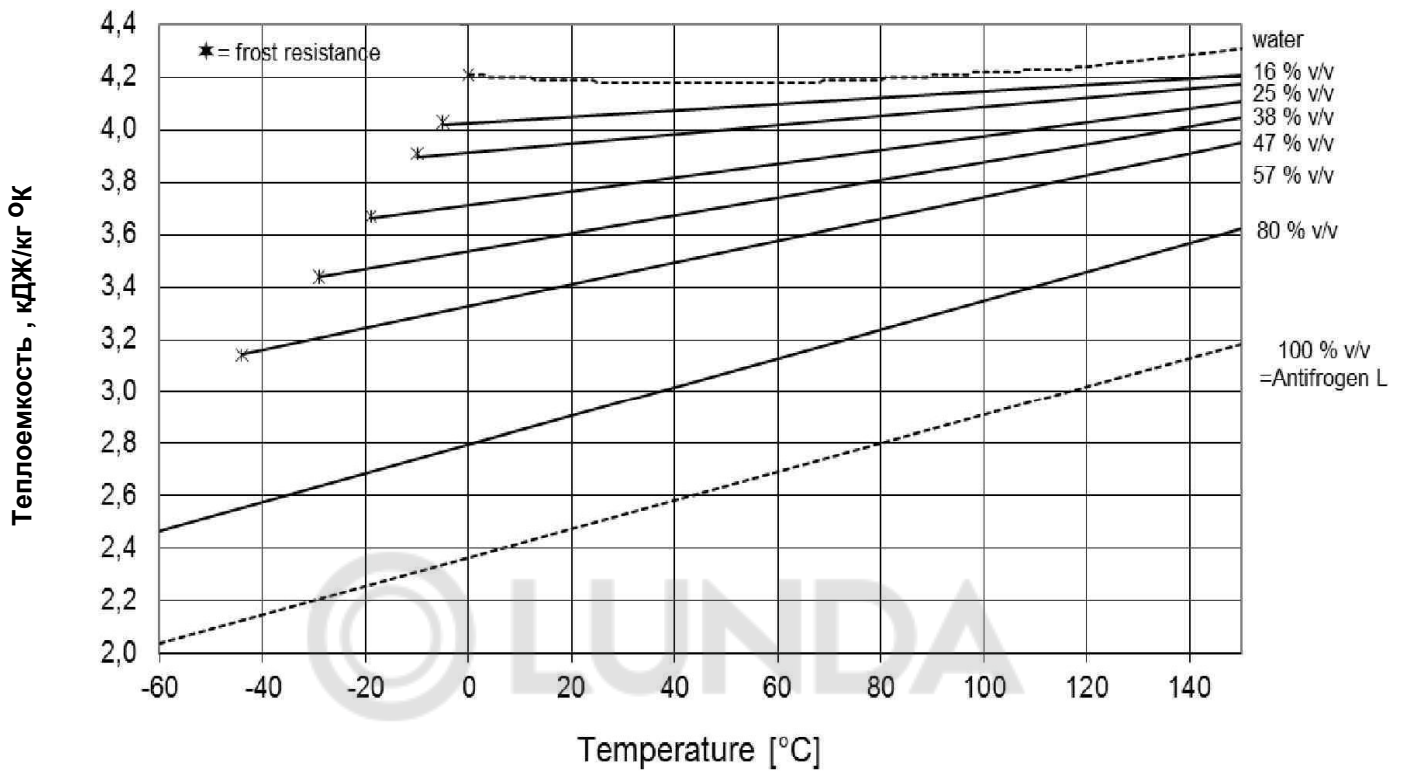


Плотность

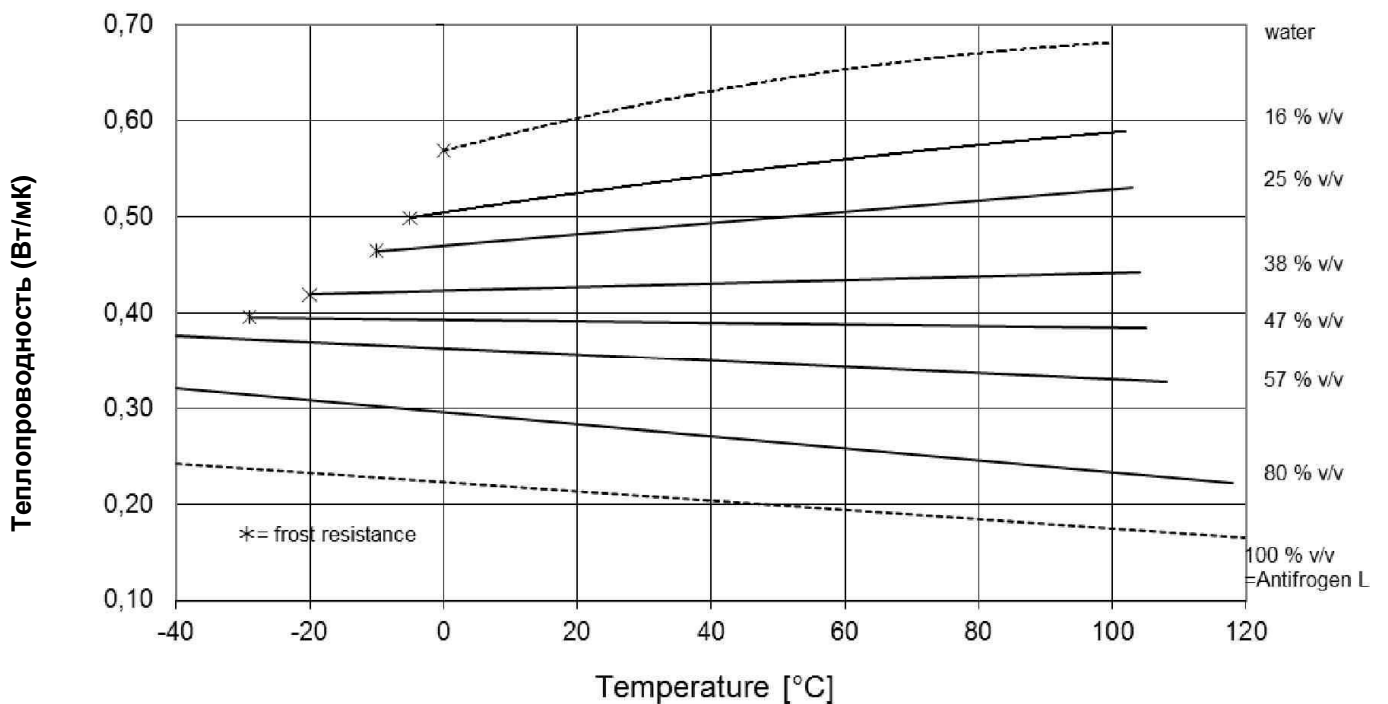
Смесей Antifrogen-L – вода различных концентраций



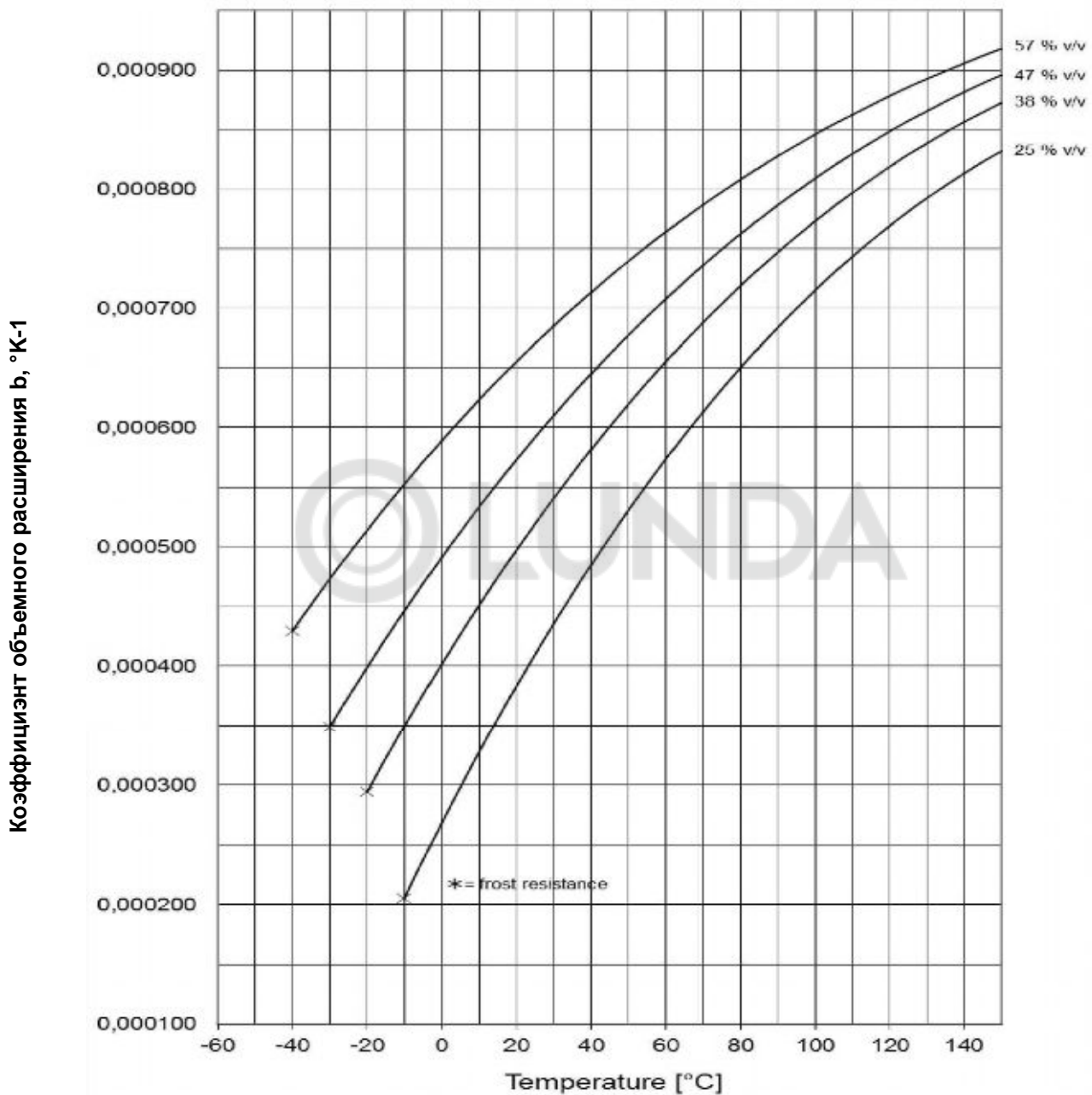
**Теплоемкость**  
**Смесей Antifrogen L - вода различных концентраций**



**Теплопроводность**  
**Смесей Antifrogen L - вода различных концентраций**



## Коэффициент объемного расширения Смесей Antifrogen L - вода различных концентраций.



пример:

На сколько увеличиться в объеме 38% смесь Antifrogen L /вода при нагреве ее с  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ ?

$$\Delta t = t_1 - t_0 = +80 - (-10) = 90^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{средняя}} = t_0 + \frac{\Delta t}{2} = -10 + \frac{90}{2} = 35^{\circ}\text{C}$$

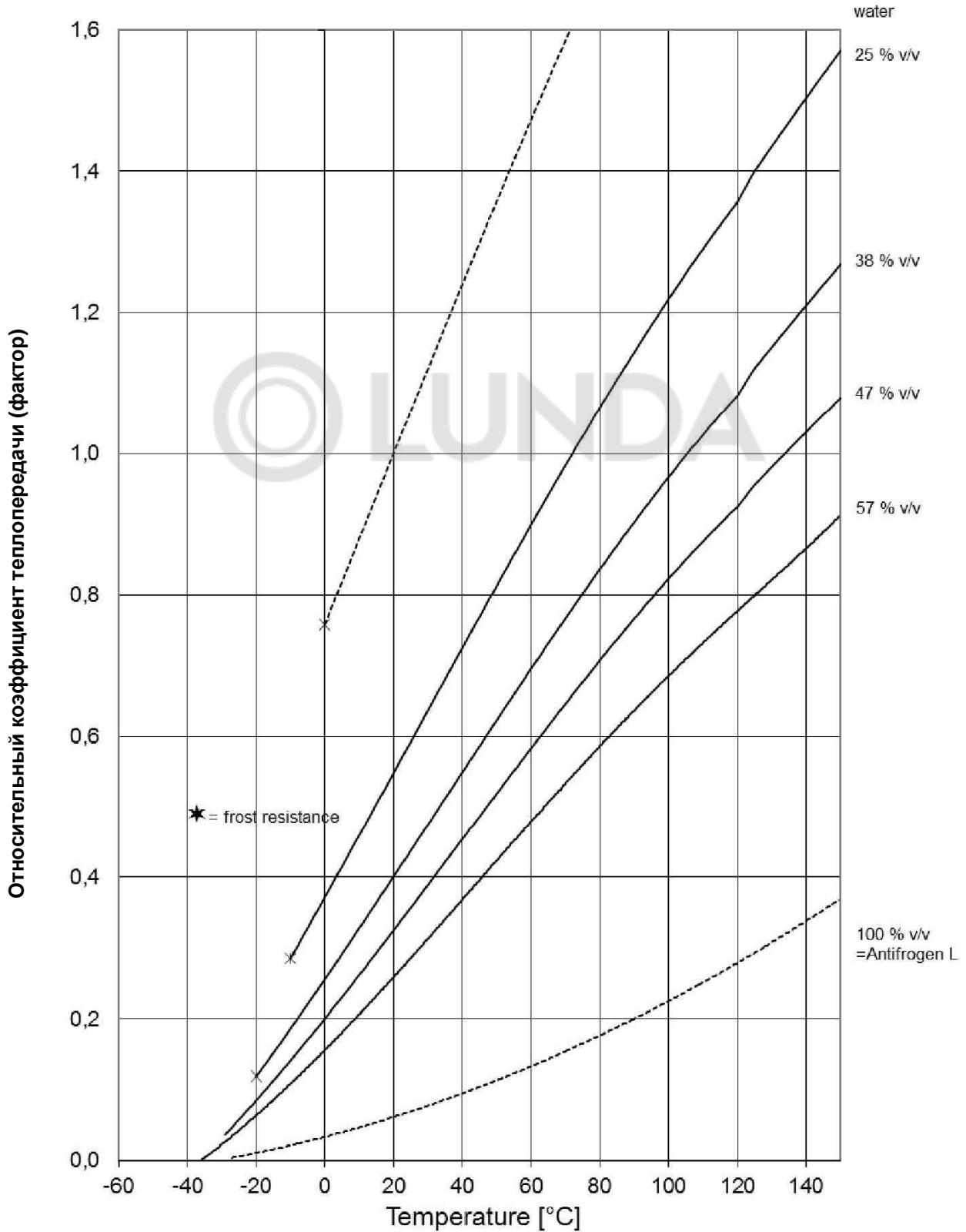
$$\beta_{\text{средняя}} \text{ (по линии 38 \% v/v) } = 0,00056$$

$$\Delta V = \beta_{\text{средняя}} * \Delta t * V_0 = 0,00056 * 90 * 100$$

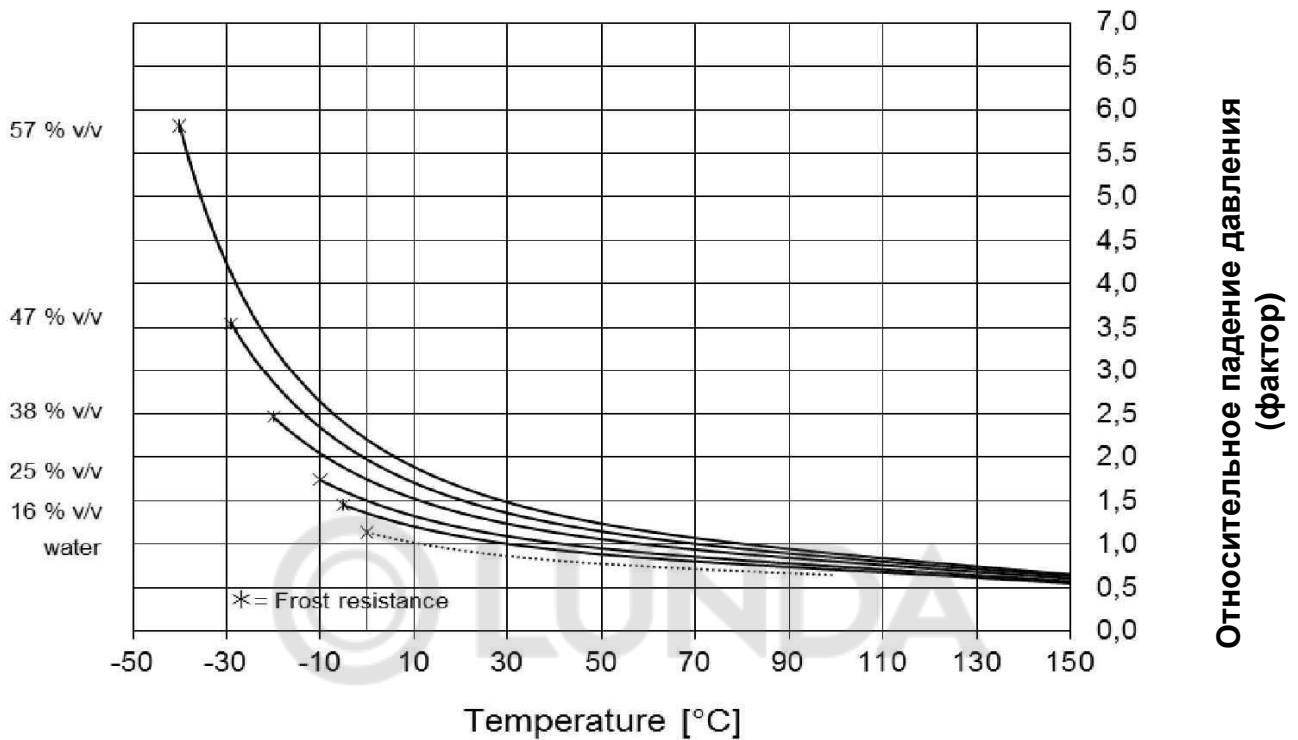
$$= 5,0 \text{ L увеличение объема}$$

**Число Прандтля**  
**Относительный коэффициент теплопередачи**  
**Смесей Antifrogen-L – вода различных концентраций**  
**по сравнению с водой (+20°C) в турбулентном потоке**

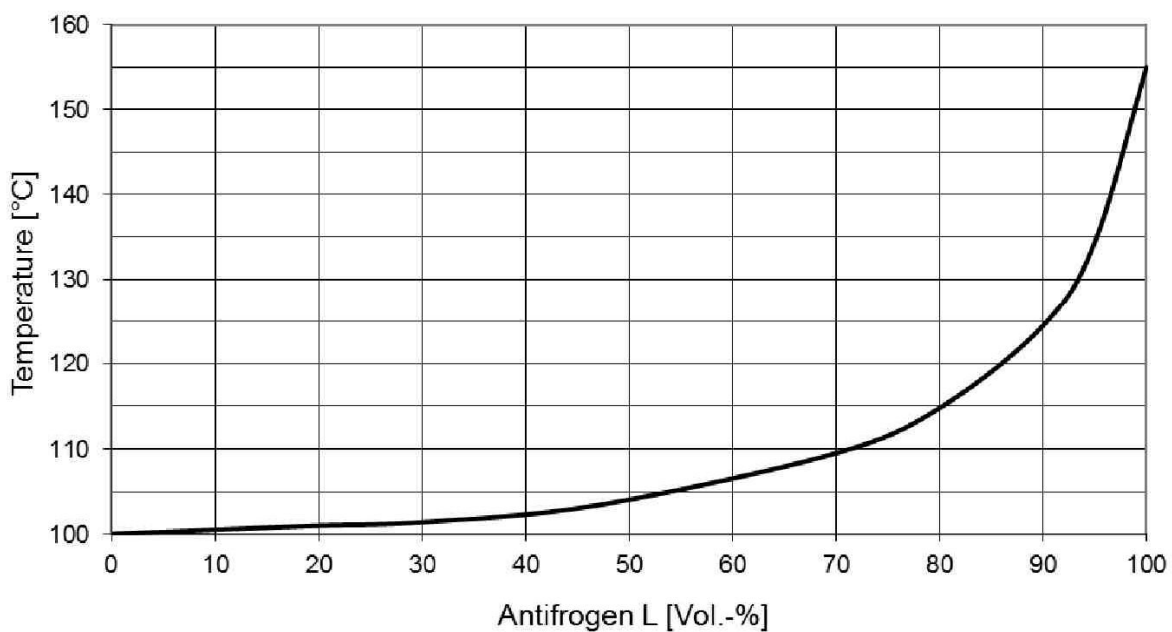
$$\text{Prandtl-Zahl} = \frac{\rho \times v \times C_p}{\lambda}$$



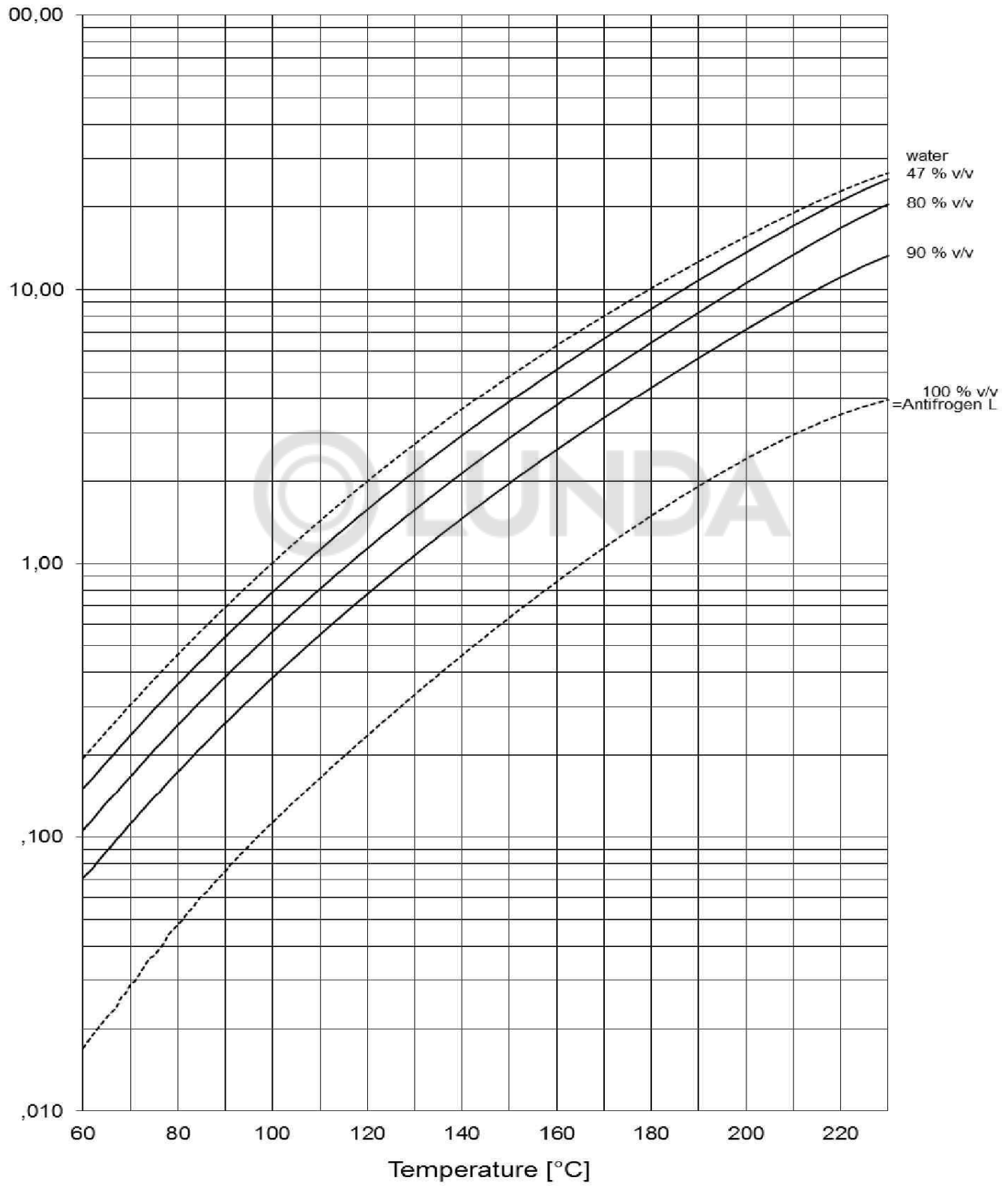
**Относительное падение давления  
Смесей Antifrogen-L– вода различных концентраций по сравнению с  
водой (+10°C) в турбулентном потоке**



**Температуры кипения Смесей Antifrogen-L – вода различных концентраций  
в соответствии с ASTM D 1120 при 1013гПа (мбар)**

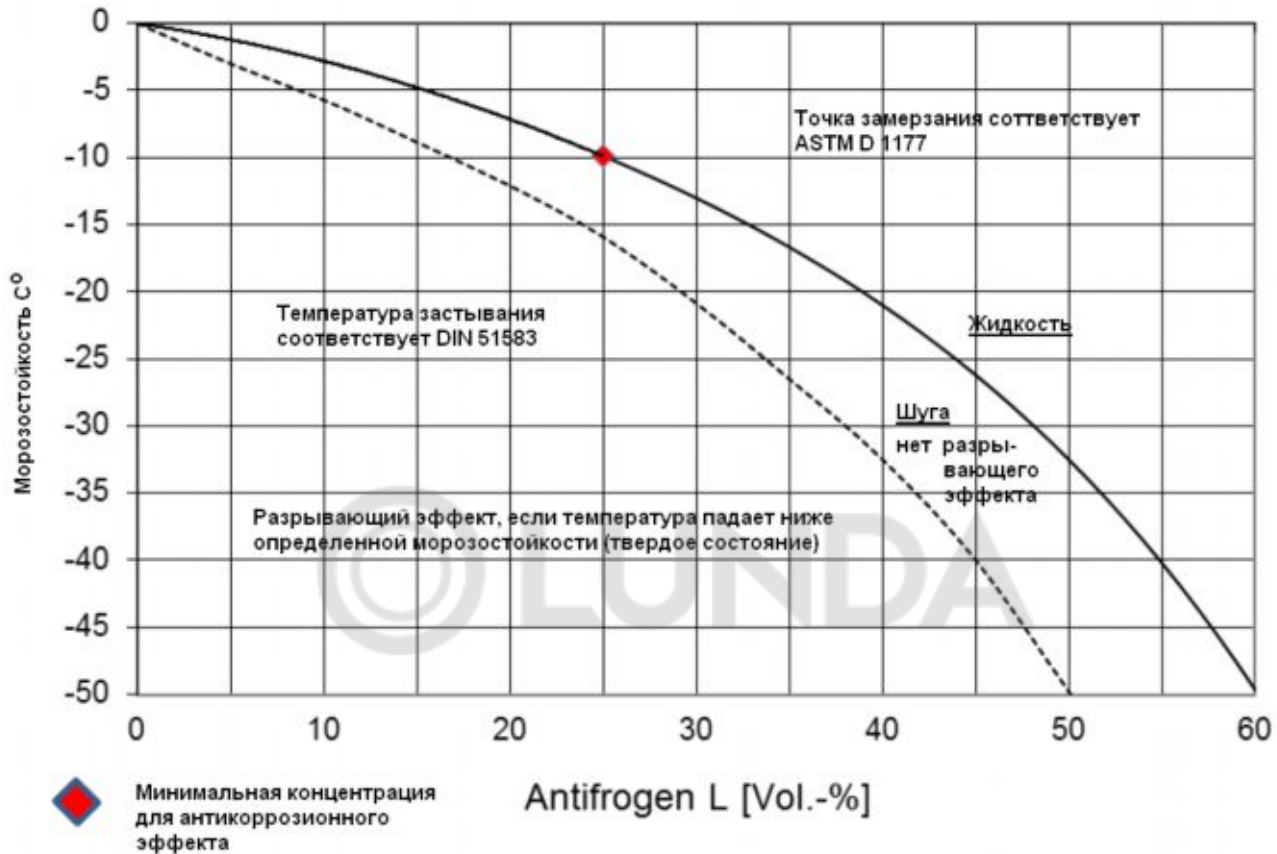


Давление пара  
Смесей Antifrogen-L– вода различных концентраций от температуры



## Морозостойкость

Смесей Antifrogen-L – вода (температуры кристаллизации в соответствии с ASTM D 1177)



Эта информация соответствует нынешнему состоянию наших знаний и предназначена как общее описание наших продуктов и их возможных применений. Clariant не дает никаких гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении точности информации, достаточности или свободы от дефекта и не принимает на себя никакой ответственности в связи с использованием этой информации. Любой пользователь данного продукта несет ответственность за определение пригодности продукции компании Clariant для его конкретного применения. \*, Ничто включенное в эту информацию не отказывается ни от одного из Общих терминов Clariant и Условий Продажи, которые управляют, если это не соглашается иначе в письменной форме. Существующие права на интеллектуальную и промышленную собственность должны быть соблюдены. Из-за возможных изменений в наших продуктах и в национальных и международных инструкциях и законах, мог измениться статус наших продуктов. Паспорта безопасности для обеспечения безопасности и соблюдения мер предосторожности, которые следует соблюдать при обращении и хранении продуктов Clariant, предоставляются по запросу и предоставляются в соответствии с действующим законодательством. Вы должны получить и рассмотреть применимую информацию в паспорте безопасности изделия прежде, чем обращаться с любым из этих продуктов. Для дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с Clariant.



® Торговая марка зарегистрирована во многих странах и принадлежит Clariant

© 2012 Clariant International Ltd, Rothausstrasse 61, 4132 Muttenz, Швейцария