

® Antifrogen N

Антифриз и ингибитор коррозии для холодильных систем, систем отопления с использованием солнечной энергии, тепловых насосов и систем обогрева горячей водой; жидкость для обнаружения протечек

® – Зарегистрированная торговая марка

Описание продукта

Antifrogen N – прозрачная жидкость бледно-желтого оттенка; предназначена для применения в качестве теплоносителя в системах отопления с использованием солнечной энергии, тепловых насосов и в системах обогрева горячей водой, а также в качестве охлаждающего рассола в промышленном холодильном оборудовании.

Продукт соответствует требованиям части 1 стандарта DIN 4757 к системам отопления на основе солнечной энергии с использованием воды или водных смесей в качестве теплоносителя.

Основные характеристики продукта

- Основным компонентом является моноэтиленгликоль с антикоррозионными присадками
- Минимальная допустимая концентрация для применения – 20 об. %
- Диапазон рабочих температур при непрерывной эксплуатации – приб. от -35 °C до +150 °C
- Возможность применения с пластиками/эластомерами (см. стр.5-6)

Таблица 1.

Технические данные

Наименование параметра	Единицы измерения	Величина параметра
Плотность при температуре 20 °C (DIN 51757)	г/см ³	Около 1,13
Показатель преломления n_D при температуре 20 °C (DIN 51423, часть 2)		Около 1,434
pH (Antifrogen N/вода = 1:2) (DIN 51369)		7,7 – 8,3
Запас щелочности (ASTM D 1121)	мл ($C_{HCl} = 0,1 \text{ M}$)	мин. 12
Температура кипения при давлении 1013 мбар (ASTM D 1120)	°C	Около 165
Температура застывания (DIN 51583)	°C	Около – 70
Кинематическая вязкость при температуре 20 °C (DIN 51562)	мм ² /с	Около 23
Поверхностное натяжение при температуре 20 °C (Antifrogen N/вода = 1:2) (ASTM D 1331)	мН/м	40
Удельная теплоемкость при температуре 20 °C	кДж/кг.К	2,3
Теплопроводность при температуре 20 °C	Вт/м.К	0,29
Удельная электропроводность при температуре 20 °C (Antifrogen N/вода = 1:2)	мкС/см	5000

Примечания по способу применения

В представленных ниже технических данных описываются характеристики продукта; данные были получены в результате наших собственных исследований или из специальной литературы. Такие данные не являются частью описания поставки. Обязательное описание продукта приводится в таблице технических данных.

Система обеспечения качества, сертифицированная в соответствии со стандартом DIN EN ISO 9001, используется при производстве и контроле качества. Такая мера позволяет обеспечить постоянно высокое качество продукта.

Antifrogen N был разработан для использования в качестве теплоносителя и охлаждающей жидкости. Антифризные свойства продукта основаны на применении моноэтиленгликоля, имеющего высокую температуру кипения— около 198 °C, что предотвращает потери жидкости в результате испарения. Морозоустойчивость продукта определяется соотношением Antifrogen N/вода в смеси. При температурах ниже точки замерзания (-20 °C) отвердевшая смесь Antifrogen N/вода не вызовет разрыва трубопроводов в климатических условиях Центральной Европы, поскольку при охлаждении до температуры ниже точки кристаллизации образуется ледяная шуга.

Фазового разделения смеси Antifrogen N/вода не происходит.

Морозоустойчивость смеси не изменяется даже после продолжительного применения в течение многих лет при условии, что концентрация продукта Antifrogen N остается неизменной.

Критические коэффициенты теплопередачи наиболее часто используемых смесей AntifrogenN/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 N/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 N в смеси; таким образом, теплообменная поверхность должна быть увеличена в соответствии с измененными значениями показателя теплопроводности k .

Поскольку смеси Antifrogen N/вода имеют более высокие значения вязкости и плотности, чем у чистой воды, при их применении следует ожидать более резкого перепада давления в трубопроводах и ином оборудовании.

В состав продукта Antifrogen N входят ингибиторы коррозии, которые на неопределенный срок предотвращают образование ржавчины или пленки накипи на металлических поверхностях охлаждающих и нагревательных систем и даже комбинированных систем.

Эффективность комбинаций ингибиторов постоянно проверяется производителем и периодически официальными инспекторами. Обычно применяют хорошо известный метод проверки на коррозию — ASTM D 1384 (Американское общество испытаний и материалов).

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

В следующей таблице приведены данные, указывающие на относительно низкий уровень коррозии обычных металлов, вызванной смесями Antifrogen N/вода при температуре -20 °C в сравнении с аналогичными показателями для воды и охлаждающего солевого раствора.

Данные, определенные с помощью метода ASTM, показывают потери в массе металлов ($г/м^2$) в результате коррозии:

Таблица 2.

Интенсивность коррозии металлов (г/м²); испытания проводили в соответствии со стандартом ASTM D 1384-94 (336 ч/88 °C, 6 л воздуха/ч)

	Смесь Antifrogen N/вода 1:2	Смесь этиленгликоль/вода 1:2 без ингибиторов	Водопроводная вода (жесткость 14° GH*)	Раствор хлорида кальция (21 масс. %)
Сталь (СК 22)	-0,1	-152	-76	-95
Чугун (GG 25)	-0,2	-273	- 192	-310
Медь	-1,2	-2,8	-1	-11
Латунь (MS 63)	-0,6	-7,6	-1	-36
Литой алюминий (AlSi ₆ Cu ₅)	+0,1	-16	-32	-135
Мягкий припой (WL 30)	-1,4	-135	-11	-443

* Жесткость по германским стандартам; EH = 125 GH

Красная бронза и твердые припои на основе серебра и меди также устойчивы к коррозии при применении смесей Antifrogen N/вода.

Рекомендовано по возможности не применять данный продукт в трубопроводах с электрохимическим покрытием, поскольку все смеси гликоль/вода растворяют цинк.

Antifrogen N всегда необходимо разбавлять водой.

В воде, используемой для разбавления продукта Antifrogen N, 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 N/вода ослабевают по мере увеличения доли воды. Таким образом, концентрация Antifrogen N в охлаждающем солевом растворе или в теплоносителе должна быть не менее 20 % от общего объема. Такая жидкость не замерзает до температуры -10 °C.

Системы, в которых продукт Antifrogen N 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 N/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 N/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 N, так как металл может защищаться неравномерно, а ингибитор будет расходоваться в излишней степени.

Несмотря на то, что продукт Antifrogen N может смешиваться с водой во всех пропорциях, рекомендуется заполнять системы с циркуляционными насосами двумя третями требуемого количества воды. Затем в систему добавляют Antifrogen N и остальное количество воды. Полное смешивание происходит при запуске системы. В зависимости от конкретной системы данный процесс может занять несколько дней.

В системах, работающих самотеком, Antifrogen N должен сначала быть смешан с водой перед добавлением. Рекомендовано следовать данной схеме, даже если требуется обеспечить немедленную морозоустойчивость.

Циркуляционные насосы следует выбирать с учетом возможности их эксплуатации с антифризными добавками. Например, отдельные части насосов, изготовленные из материалов на основе фенол-альдегидных полимеров, не отвечают данному требованию. Тем не менее, проверки продемонстрировали устойчивость циркуляционных насосов, обычно используемых в отопительных системах.

Испытания подтвердили возможность использования в таких системах высококачественных, устойчивых к воздействию горячей воды прокладок из асбестового волокна (IT). 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). Вместо пакли можно применять продукт Loctite 511 или 577. Появление протечек возможно при использовании в качестве прокладки политетрафторэтиленовой пленки.

Испытания и многолетняя практика показывают, что материалы, используемые для устройств компенсации резких скачков давления, например, Flexon (фирма Flamco) или Expansomat, Ex-Solar (фирма Gebr. Otto KG) не вступают во взаимодействие со смесями Antifrogen N/вода.

Если в холодильную систему или систему отопления, которая ранее эксплуатировалась с использованием охлаждающего солевого раствора или воды, вводят Antifrogen N, 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 N/вода. Высококачественные прокладки являются единственным способом обеспечения надлежащего функционирования системы и предотвращения протечек, ликвидация которых может стоить дорого.

На основании данных, опубликованных в специальной литературе, и результатов наших собственных испытаний следующие пластмассы и эластомеры могут использоваться для изготовления компонентов, вступающих в контакт со смесями Antifrogen N/вода стандартных концентраций:

После устранения протечек в системе с использованием смеси Antifrogen N/вода должны заполняться только продуктом Antifrogen N той же концентрации. Следует избегать смешивания различных продуктов, поскольку они могут быть несовместимыми. В исключительных случаях следует получить экспертное мнение соответствующего отдела исследований и разработок подразделения функциональных химикатов.

Имеются специальные тестеры для определения морозостойчивости. Также можно использовать приборы, работающие по принципу измерения плотности с помощью гидрометра, или же средства, определяющие предел охлаждения путем рефрактометрии.

Таблица 3.

Пластмассы и эластомеры, применяемые для изготовления компонентов, вступающих в контакт со смесями Antifrogen N/вода стандартных концентраций

Наименование химиката / Торговая марка	Аббревиатура
Полиэтилен низкой плотности, высокой плотности	LDPE, HDPE
Полиэтилен сшитый, например, Rautherm (фирма Rehau) Polytherm (фирма Hewing)	CPE
Полипропилен Hostalen PPH 2222 (фирма Targor)	PP
Полибутилен, например, Rhiatherm (фирма Simona)	PB
Поливинилхлорид непластифицированный	uPVC
Фторопласт, например, Hostaflon (фирма Dyneon)	PTFE
Полиамид	PA
Полиэфирные пластмассы	UP
Натуральный каучук при температуре до 80 °C	NR
Бутадиен-стирольный каучук при температуре до 100 °C	SBR
Бутилкаучук	IIR
Олефиновый каучук, например, Buna AP (фирма Bayer)	EPDM
Фтороэластомеры, например, Viton (фирма Du Pont)	FPM

Division Functional Chemicals

Полиацеталь, например, Hostaform (фирма Ticona)	POM
Нитрильный каучук, например, Perbunan (фирма Bayer)	NBR
Полихлорбутадиен, например, Neopren (фирма Du Pont)	CR
Силиконовый каучук, например, Elastosil (фирма Wacker)	Si

Уретановые каучуки, пластифицированный поливинилхлорид и фенолформальдегидные каучуки неустойчивы к воздействию продукта.

На практике было подтверждено, что продукт обеспечивает соответствующую морозостойкость при следующих температурах:

Таблица 4.

Информация по использованию продукта

Применение смеси Antifrogen N/вода	Рабочий диапазон температур
Системы отопления на основе горячей воды	от -10 до -20 °C
Подземные коллекторы в сочетании с тепловыми насосами	от -10 до -15 °C
Прочие внешние контуры в сочетании с тепловыми насосами	от -20 до -25 °C
Системы отопления на основе солнечной энергии	от -20 до -30 °C
Системы охлаждения	от -10 до -40 °C
Жидкость для обнаружения протечек	-20 °C

Системы отопления горячей водой

Преимущество использования продукта Antifrogen N 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 для отдыха, церквях и школах.

В нашем климате защита от замерзания при температурах до -20°C должна быть достаточной, даже если некоторые трубопроводы установлены во внешних стенах здания. Эффективность продукта Antifrogen N в качестве антифризного средства и ингибитора коррозии также была подтверждена в подпольных системах отопления горячей водой, включающих в себя, например, трубы из пластика Hostalen PPH 2222. В пластиковых трубах без диффузионного барьера для кислорода минимальная концентрация продукта Antifrogen N должна составлять 25 % от общего объема смеси.

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 содержимое системы на основе показателей прибора для определения качества воды.

Небольшие протечки – возможные результаты коррозии – в системах отопления могут появиться после начала применения смесей Antifrogen N/вода. Такие смеси имеют более низкое поверхностное натяжение, чем вода.

Если проблема не исчезает после затяжки всех соединений, часть системы, в которой обнаружены такие протечки, должна быть осушена, а смесь Antifrogen N/вода должна быть собрана. Кроме замены прокладок, инженер-теплотехник также должен убедиться в том, что соединения труб находятся в технически удовлетворительном состоянии.

Системы отопления с использованием солнечной энергии

Сказанное выше о системах отопления на основе горячей воды равнозначно относится и к системам отопления с использованием солнечной энергии. Период эффективной защиты от коррозии, который должен указываться в соответствии с частью 1 стандарта DIN 4757, составляет минимум 2 года с момента первого заполнения; такая защита может быть обеспечена при условии, что в системе не содержатся хлориды, а в воде, используемой для разбавления продукта Antifrogen N, содержится не более 100 мг/кг хлорида.

В соединениях более предпочтительно использовать твердый припой вместо мягкого. Системы отопления с использованием солнечной энергии должны быть замкнутыми. Такие системы должны быть постоянно заполнены теплоносителем до максимального уровня.

Необходимо соблюдать предписания, указанные в части 1 стандарта DIN 4757 и в таблице данных AGK (от января 1985 г.) по проектированию, изготовлению и надлежащему монтажу систем отопления с использованием солнечной энергии, а также поддерживать требуемую морозостойчивость. Эксплуатация систем без жидкости при температурах выше 150°C недопустима.

Системы на основе тепловых насосов

Продукт Antifrogen N применяют в тепловых насосах в качестве теплоносителя во внешних контурах; смесь Antifrogen N/вода передает тепло во внутренний контур теплового насоса. Во избежание коррозии концентрация продукта Antifrogen N должна составлять не менее 20 % от объема жидкости.

Системы утилизации тепла

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

Холодильные контуры

Продукт Antifrogen N 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 охлаждающих 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 N.

Если продукт Antifrogen N 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.

Применение продукта Antifrogen N в качестве жидкости для проверки герметичности

Мы поставляем продукт Antifrogen N как жидкость для обнаружения протечек в резервуарах с двойными стенками вместе с соответствующим оборудованием. Перед проверкой необходимо приготовить смесь продукта Antifrogen N и воды в соотношении 35:65 в соответствии с официальными нормативами.

Продукт Antifrogen N был официально разрешен к использованию в соответствии с «Техническими нормативами по воспламеняющимся жидкостям» (TRbF 501 и 502).

Потенциальным пользователям предлагается направить запрос на получение сертификатов допуска к применению и проверки продукта, выданных Федеральным институтом по испытаниям материалов (BAM) Az. 1.3/9790 и 5.1/3436.

Техническое обслуживание и контроль

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

Степень эффективности смеси Antifrogen N/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 Producte (Deutschland) GmbH, Werk Gendorf, Division Functional Chemicals R&D. Germany, D-84504 Burgkirchen
Телефон (08679) 7 22 72

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.

Таблица 5.

Меры безопасности и обращение с продуктом

Наименование параметра	Единицы измерения	Величина параметра
Максимально допустимая концентрация на рабочем месте (MAK-Wert, TRGS 900, 1992 г.) ¹⁾	мл/м ³ мг/м ³	10 26 Максимальный уровень кат. 1 Риск впитывания в кожу Группа беременности: C
Острая пероральная токсичность LD (крысы)	мг/кг	5840
Температура вспышки (DIN 51758)	°C	119
Температура возгорания (DIN 51794)	°C	410
Температурный класс (DIN/VDE 0165)		T2

Нормативы Германии по чистоте воздуха (1988)		Класс III (3.1.7)
Нормативы Германии по опасным веществам (GefStoffV)		Должна иметься маркировка, предупреждающая об опасности ²⁾ Символ опасности: Xn Предупреждение: вредно R-параграфы: 22 S-параграфы: 2 Ограничение по концентрации – исключение до 25%
Закон Германии о химических веществах (ChemG)		Существующее коммерческое химическое вещество (вещества, включенные в EINECS)
Класс загрязнения воды (WGK)		1
Индекс		603-027-00-1

- 1) Опубликовано организацией “Kommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft” (MAK-Werte, 1992 г.)
- 2) Названия вещества: этиленгликоль, этандиол, гликоль

Antifrogen N представляет опасность для человека и животных при приеме внутрь. Немедленно обратиться к врачу в случае случайного попадания продукта внутрь организма.

Смертельная доза для человека предположительно составляет 100 мл при одновременном приеме. В большинстве известных случаев отравления были, в частности, зафиксированы негативное влияние на головной мозг и отек легких, не считая почечной недостаточности.

Этиленгликоль, на котором основан продукт Antifrogen N, **классифицирован как продукт со свойствами загрязнения воды класса 1 WGK (небольшой эффект загрязнения)** в соответствии с перечнем веществ, загрязняющих воду (Vw Vw S от 17.05.1999). **Это также относится к смесям Antifrogen N с водой.**

Отработанные смеси Antifrogen N/вода можно утилизировать на специальных заводах по сжиганию отходов в соответствии с местными нормативами. 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. Продукт может быть полностью переработан. По запросу мы с удовольствием предоставим адреса объектов утилизации или сбора отходов.

При концентрации до 1000 мг/л смеси Antifrogen N/вода не оказывают сильного вредоносного воздействия на рыбу или бактерии. Смеси подвержены биоразложению. Таким образом, после консультаций с оператором, смеси Antifrogen N/вода могут быть направлены на завод по биологической обработке, если это разрешено соответствующими положениями законодательства по водным ресурсам и отходам.

Antifrogen N содержит более чем 92% этиленгликоля и максимум 3% воды, органических и неорганических солей. Это хорошо сбалансированная смесь; она обеспечивает продолжительный антикоррозионный эффект. Antifrogen N не содержит аминов. Во избежание возможного образования вредных соединений, например, нитрозаминов, Antifrogen N не должен смешиваться с веществами, содержащими этаноламины.

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

Дополнительную информацию можно найти в действующем перечне данных по безопасности ЕС.

Division Functional Chemicals

Таблица 6.

Перевозка и хранение

Перечень данных по безопасности ЕС

VbF (Нормативы Германии по воспламеняющимся жидкостям)	-
GGVE/RID	не регулируется
GGVS/ADR	не регулируется
ADNR	не регулируется
IMDG-кодекс	не регулируется
Номер UN	-
IATA-DGR	не регулируется

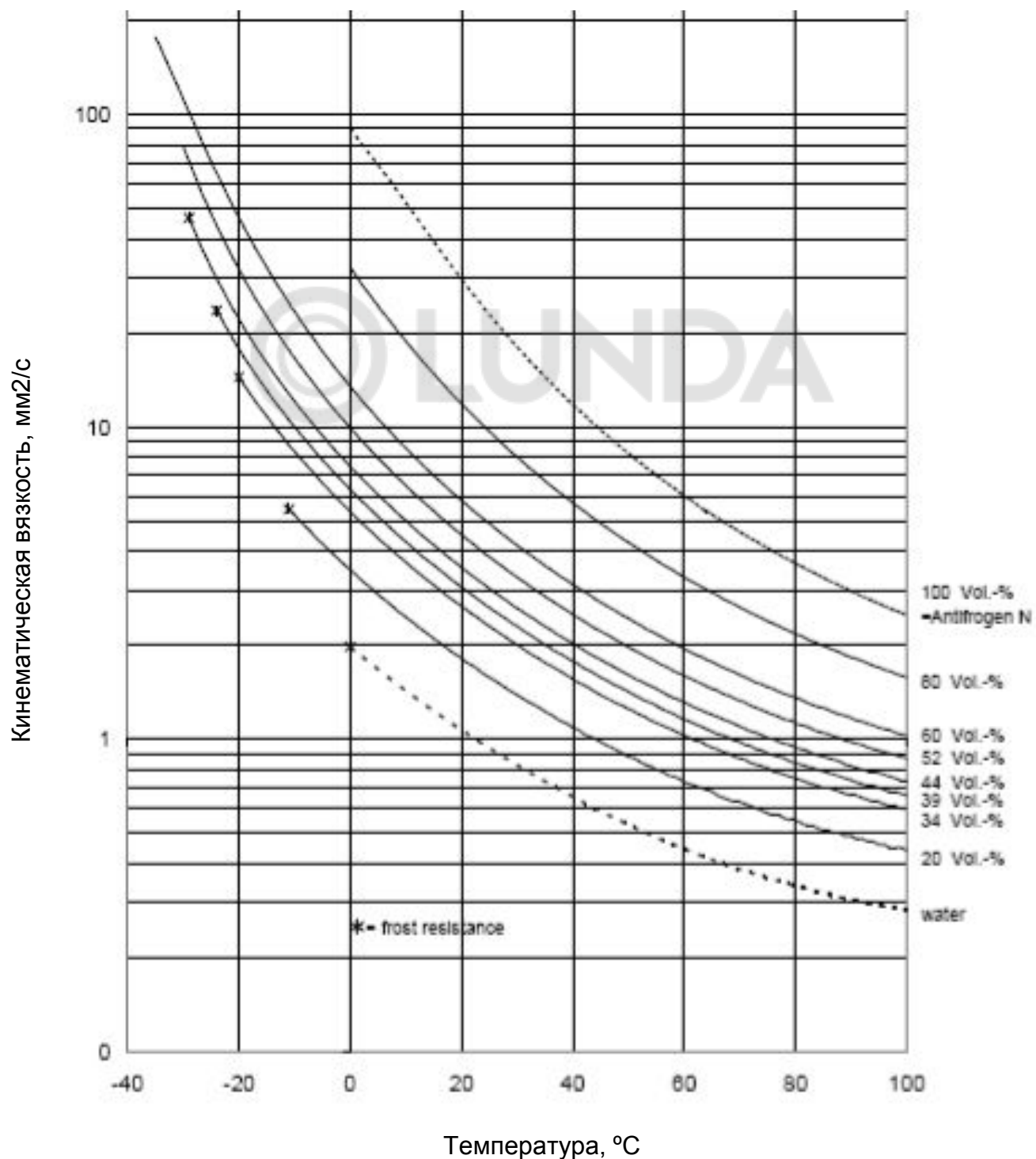
Продукт Antifrogen N поставляют в автоцистернах, железнодорожных цистернах и в безвозвратных бочках (235 кг) и контейнерах (60 кг). Наши дилеры могут предложить небольшие канистры с продуктом.

Продукт Antifrogen N имеет срок хранения 2 года. Цинк не устойчив к воздействию продукта Antifrogen N; это обстоятельство необходимо учитывать при перемещении продукта в другие контейнеры.

Antifrogen L

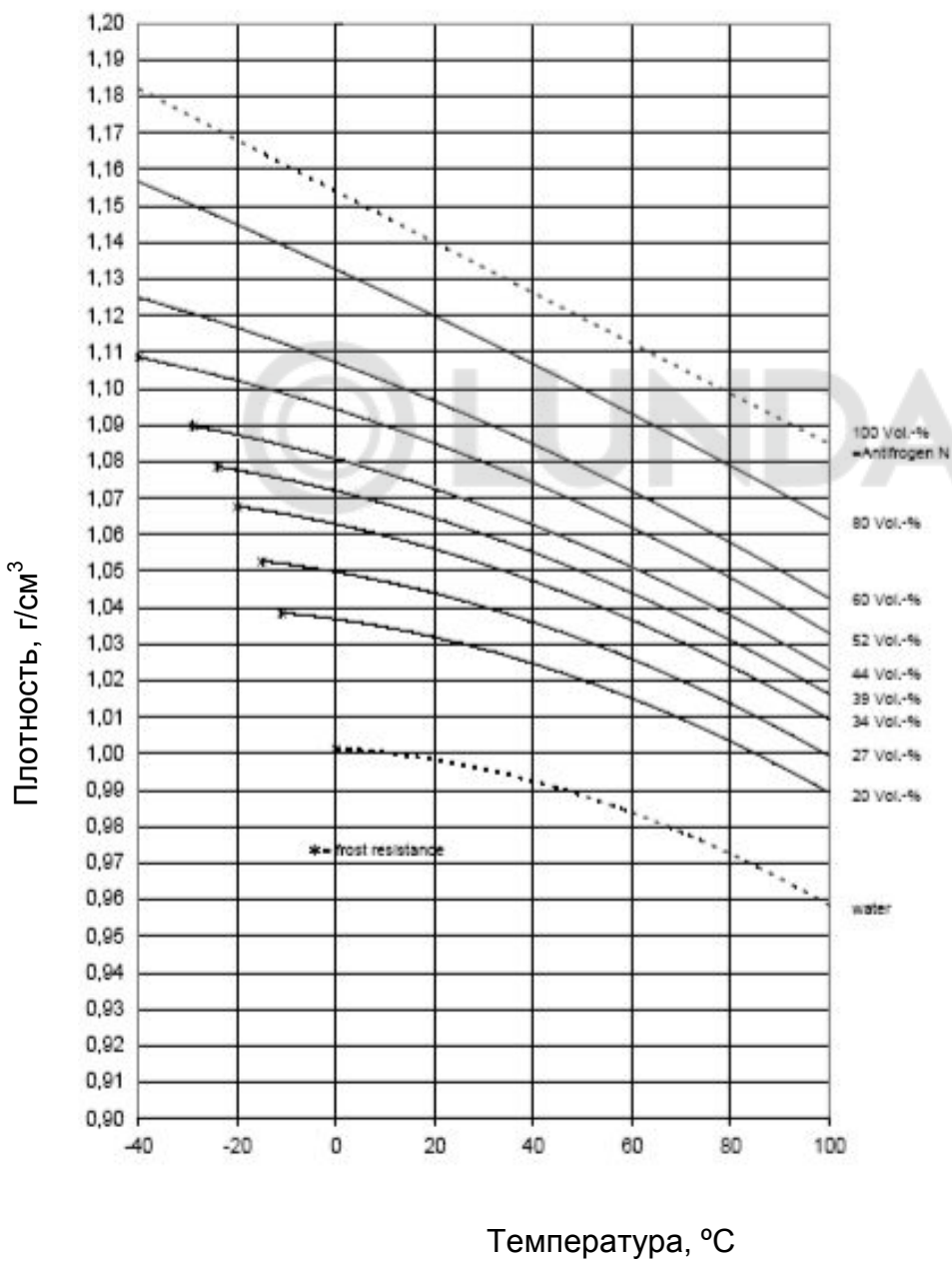
В то время как Antifrogen N изготовлен на основе этиленгликоля, **Antifrogen L** изготовлен на основе токсически-безопасного 1,2 пропиленгликоля, который одобрен, например, Управлением по продовольственным и лекарственным продуктам США для использования в качестве пищевой добавки. Таким образом, более предпочтительно применять Antifrogen L вместо продукта Antifrogen N в ситуациях, когда предполагается использовать продукт в секторе продовольственных товаров и напитков или если не исключена возможность попадания теплоносителя в техническую или горячую воду. Для данного продукта имеется специальная таблица данных

Кинематическая вязкость
Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций



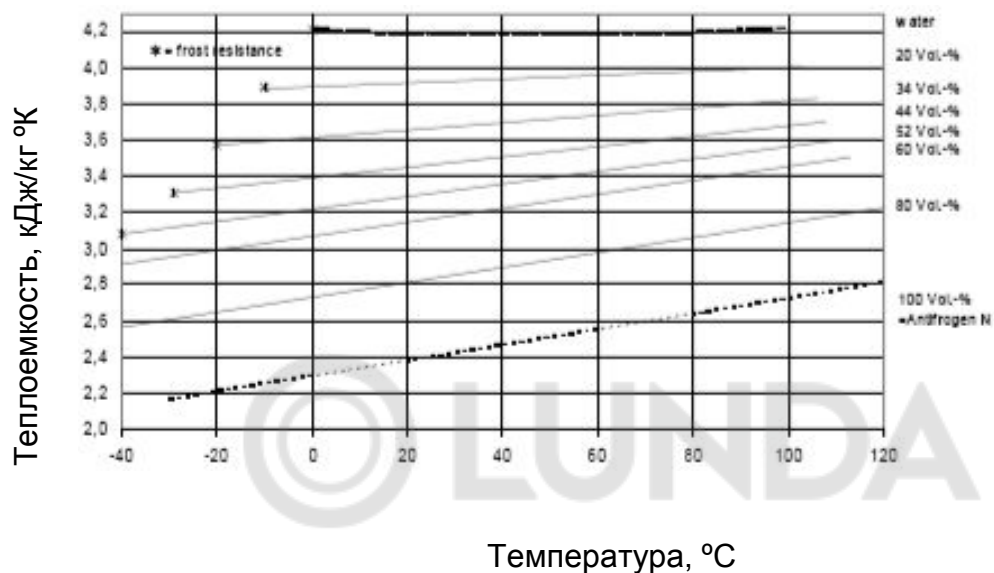
Плотность

Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций



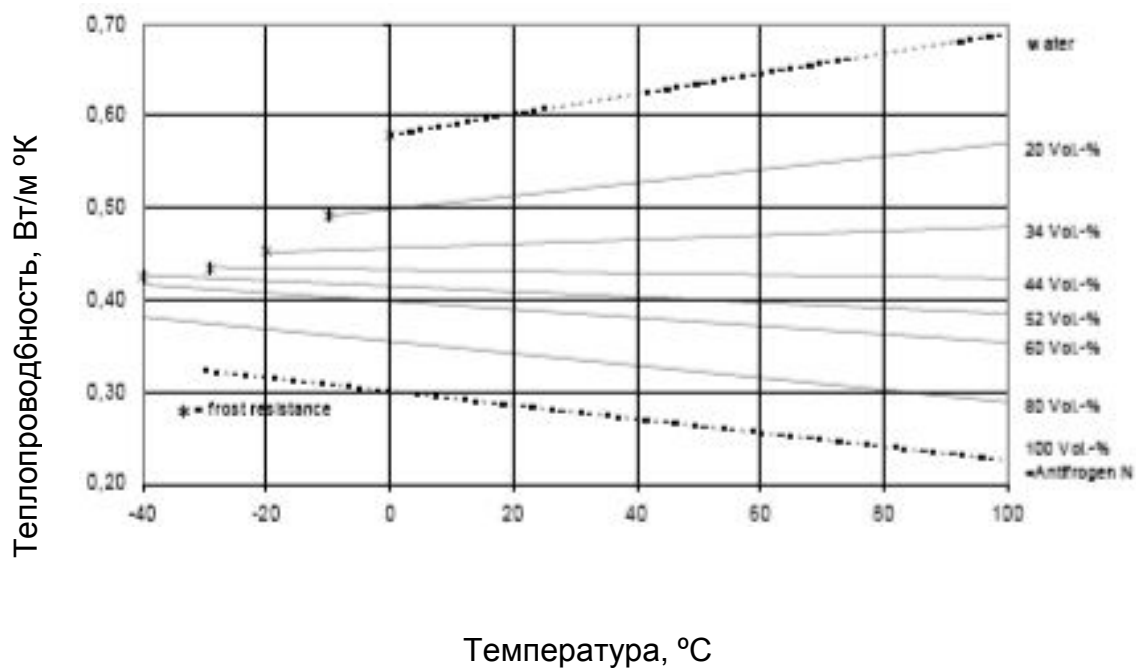
Теплоемкость

Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций

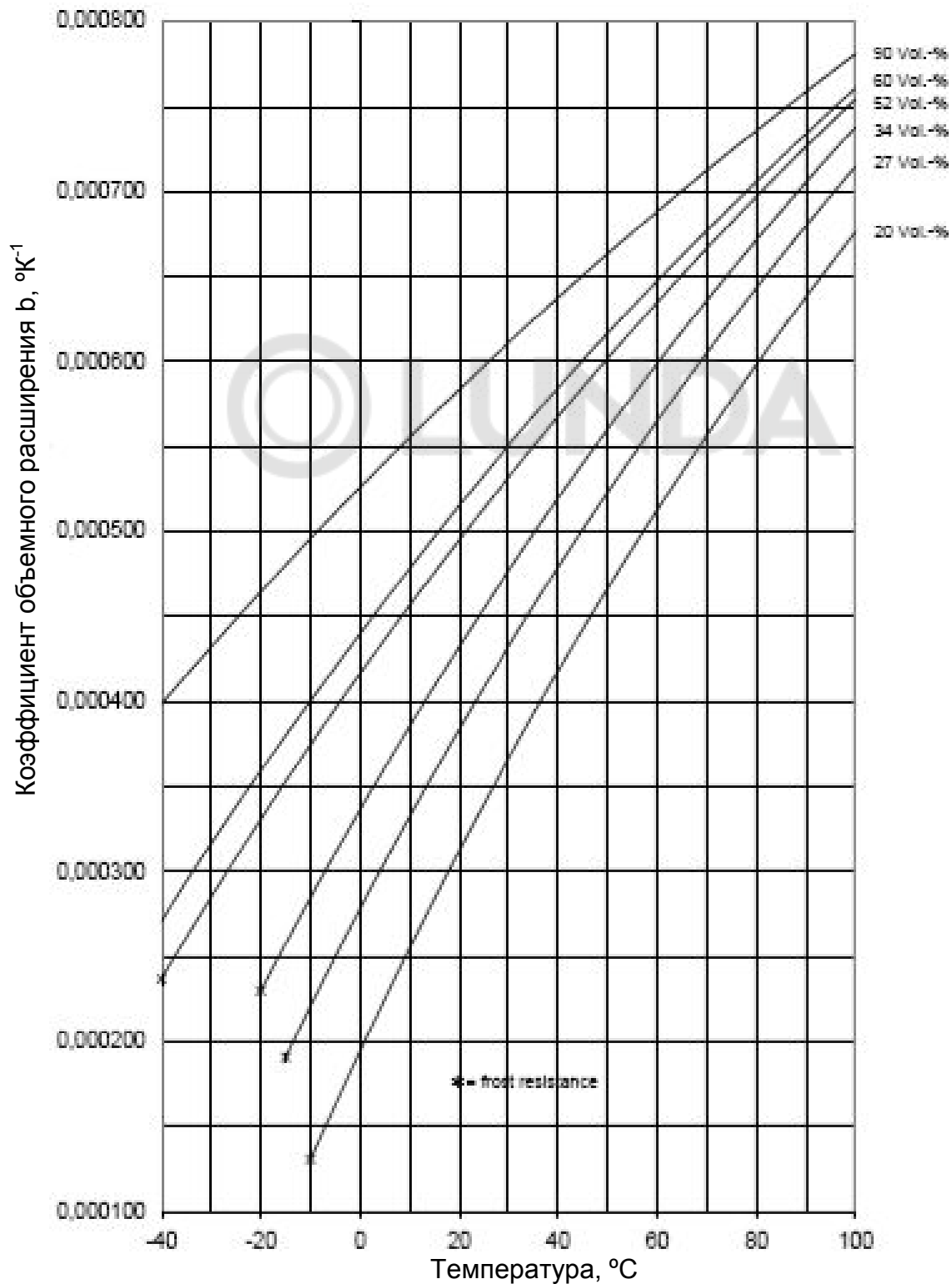


Теплопроводность

Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций



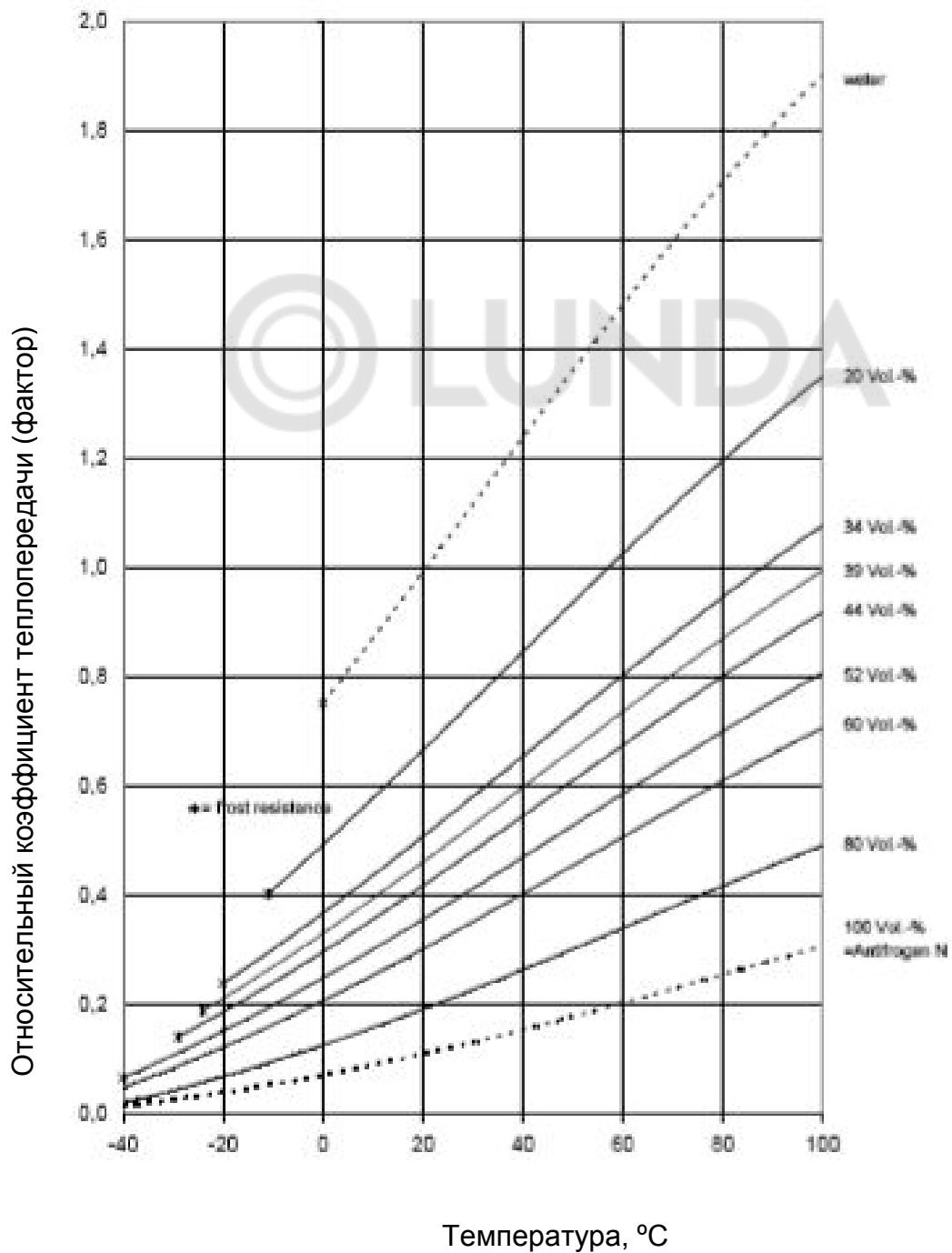
Коэффициент объемного расширения
 Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций



Число Прандтля $\frac{\rho \cdot v \cdot C_v}{\lambda}$

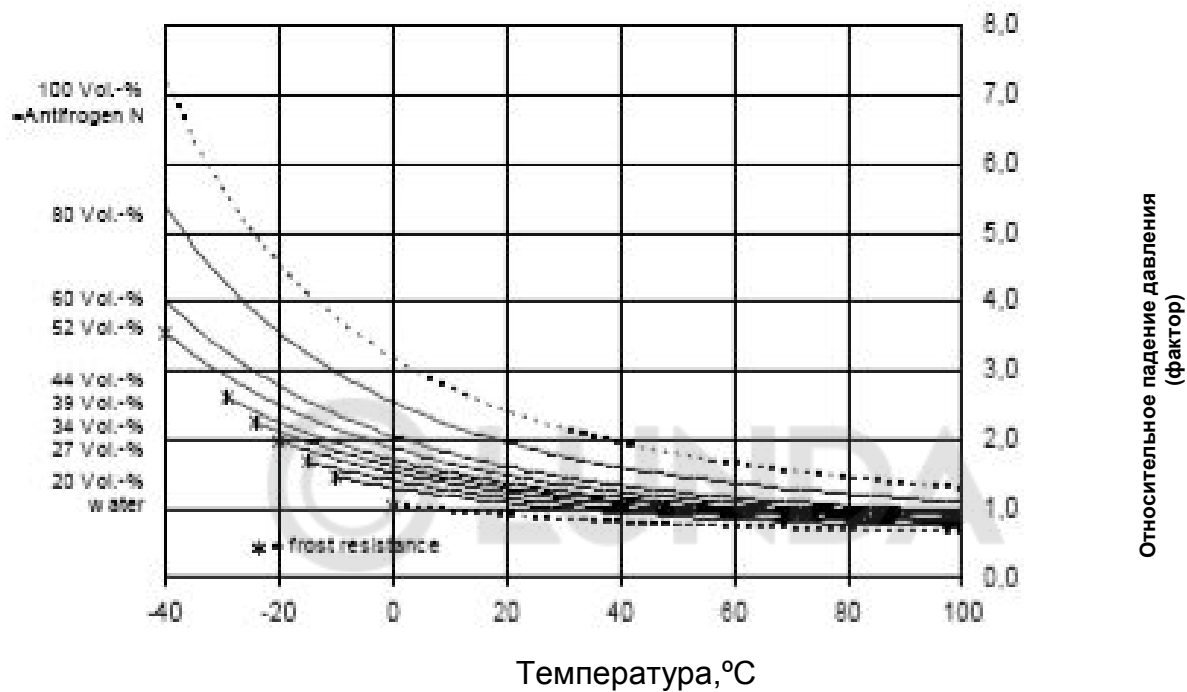
Относительный коэффициент теплопередачи

Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций по сравнению с водой (+20°C) в турбулентном потоке



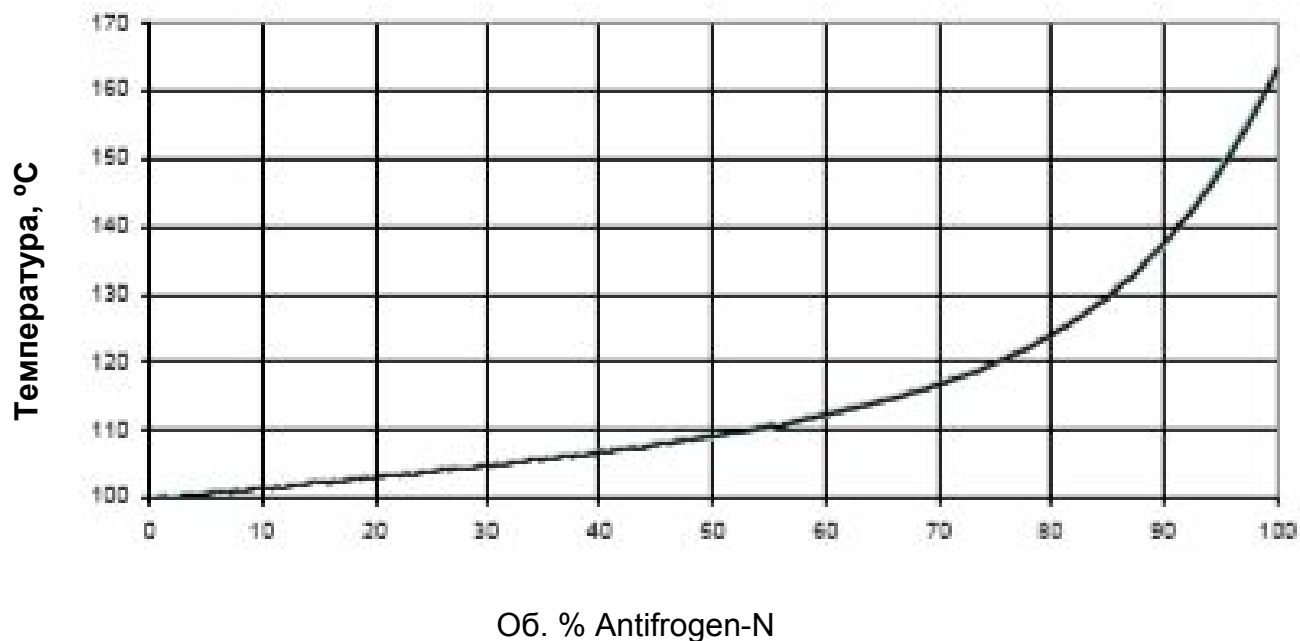
Относительное падение давления

Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций по сравнению с водой (+10°C) в турбулентном потоке



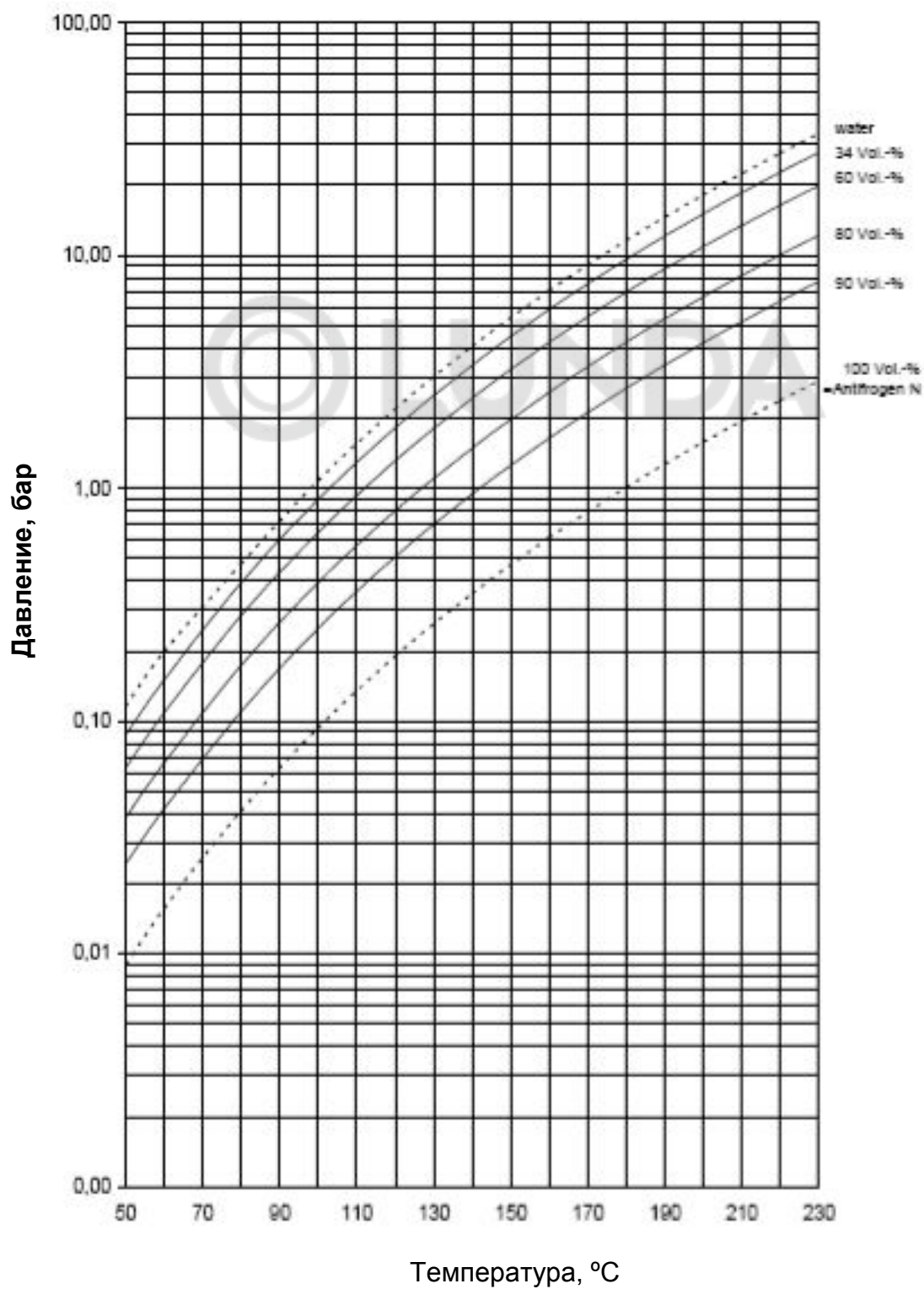
Температуры кипения

Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций в соответствии с ASTM D 1120 при 1013гПа (мбар)



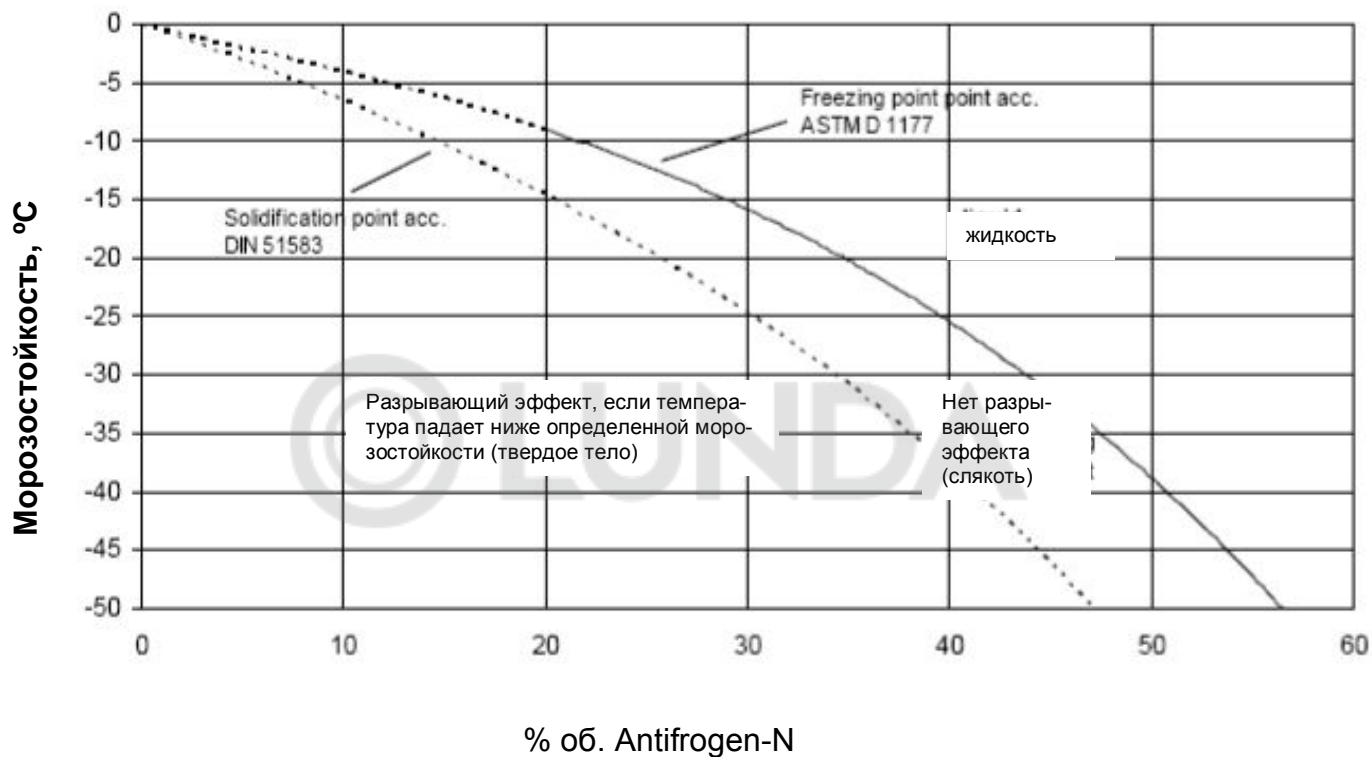
Давление пара

Смесей Antifrogen-N – вода различных концентраций от температуры



Морозостойкость

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



Данная информация основана на наших последних ноу-хау и предназначена для предоставления общих данных о наших продуктах и способах их применения. Это не следует рассматривать как гарантию для конкретных применений.

Все существующие права собственности должны быть соблюдены.

Качество наших продуктов гарантируется Общими Условиями Продаж.