

## ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ

ТУ 6-09-2434-81

Синонимы: **Монопропиленгликоль; 1,2-пропиленгликоль; Propylene Glycol; Propane-1,2-diol; 1,2-пропандиол; Monopropylene Glycol; MPG; 1,2- дигидроксипропан; пропандиол-1,2.**

Формула:  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ .

– бесцветная вязкая жидкость, полученная гидратацией окиси пропилена.

### СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ

- в химической (производство пластмасс и полимеров),
- лакокрасочной промышленности,
- в строительстве;
- в производстве нетоксичных теплоносителей/хладоносителей, антифризов, антиобледенительных, гидравлических, гидротормозных жидкостей;
- в качестве смазочного материала;
- в производстве парфюмерии, косметики и бытовой химии,
- в производстве пестицидов, кормов и ветеринарных препаратов для нужд животных;
- в пищевой и табачной промышленности

На продукт получено Свидетельство о государственной регистрации Таможенного Союза Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации.

### Общая информация

Пропиленгликоль – бесцветная вязкая гигроскопичная жидкость, сладковатая на вкус и без запаха.

Пропиленгликоль (пропандиол) - двухатомный спирт алифатического ряда.

Температура кипения 189°C, молекулярная масса 76,094; вязкость при 20°C 45,66 сантипуаз (сПз); температура воспламенения 111,1°C, двухатомный спирт  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ .

Пропиленгликоль полностью смешивается с водой (растворение происходит с выделением теплоты).

Пропиленгликоль хорошо растворяет большинство низкомолекулярных кислород- и азотсодержащих органических соединений таких как одноатомные спирты, этиленгликоли и их эфиры и другие гликоли, органические кислоты, альдегиды и кетоны, сложные эфиры, амины и прочие азотсодержащие вещества. Пропиленгликоль также хорошо смешивается с диэтиловым эфиром, этиленхлоргидрином, хлороформом, скипидаром, ацетоном и многими другими органическими растворителями.

Ограниченно растворим в бензоле. Одним из интересных свойств пропиленгликоля является его способность к растворению как гидрофильных, так и гидрофобных веществ, что позволяет смешивать с помощью него вещества, которые сами по себе не смешиваются.

С рядом соединений пропиленгликоль образует азеотропные смеси, т.е. такие смеси, которые не разделяются на фракции при перегонке. Образует азеотропные смеси с анилином, ( $T_{пл}=179^\circ\text{C}$ ; 43% пропиленгликоля по массе), о-ксилолом ( $T_{пл}=135.8^\circ\text{C}$ ; 10.0%), толуолом ( $T_{пл}=110.5^\circ\text{C}$ ; 1.5%).

### Пропиленгликоль в производстве пластмасс и полимеров

- Пластификатор
- Увлажнитель для паркета, мебели
- Основа полиэфирных ненасыщенных смол, полиуретанов

При взаимодействии с трифенилфосфатом образуются фосфорсодержащие соединения, которые являются стабилизаторами полимеров и входят в состав негорючих полиуретанов. Промышленное значение имеют линейные полиэфиры, полученные из пропиленгликоля и дикарбоновых кислот, содержащих ароматическую или несколько метиленовых групп. В зависимости от состава исходного сырья полученный полиэфир имеет по концам гидроксильные или карбоксильные группы. Особое значение имеют полиэфиры ненасыщенных кислот или смесей насыщенных и ненасыщенных кислот, которые затем сшиваются различными винильными соединениями. Ненасыщенные полиэфиры широко применяются для различных покрытий и получения армированных пластических масс, в частности – стеклопластиков. Полиэфирные смолы с хорошими механическими свойствами при повышенной и пониженной температурах, а также высокой химической активностью

получаются при взаимодействии пропиленгликоля с полигалогенидными полифенилами и образовавшегося соединения - с органическими кислотами.

## **Пропиленгликоль. Производство теплоносителей и хладагентов.**

### **Охладитель пива, молока, вина**

Пропиленгликоль применяется для охлаждения пива, вина, молока и других жидкостей. Охлаждение осуществляется методом принудительной циркуляции, как правило, 30% водного раствора пропиленгликоля по змеевикам. Преимуществом пропиленгликоля перед водой, этиленгликолем и раствором солей в воде заключается в том, что из-за не токсичности пропиленгликоля продукт можно применять даже после небольших утечек пропиленгликоля через неплотности системы. Присутствие 0,25% пропиленгликоля не влияет на вкус. Концентрация пропиленгликоля 30% позволяет довести температуру охладителя до  $-12,8^{\circ}\text{C}$ ; вода же позволяет понизить температуру лишь до  $1,1^{\circ}\text{C}$ .

Пропиленгликоль автоматически смазывает элементы охлаждающей системы.

### **Охладитель в производстве**

Охлаждение пропиленгликолем обеспечивает повышенную вторичную безопасность при нарушении циркуляции теплоносителя, техногенных катастрофах, промышленных авариях и ошибках персонала. Перевод охладителей на раствор пропиленгликоля не требует доработок самой системы циркуляции. При переходе от воды или рассола к пропиленгликолю необходимо только очистить систему от кальциевых осадков и хлоридов. Правильная чистка системы и контроль гликольного раствора обеспечивает безопасную работу.

Было также зарегистрировано уменьшение расхода энергии для подачи охладителя.

### **Антифриз для автомобилей**

Использование водного раствора пропиленгликоля в автомобилях в качестве теплопередатчика от двигателя к радиатору обеспечивает не только устойчивость к замерзанию до  $-59^{\circ}\text{C}$  и защиту окружающей среды при постоянных утечках в результате неисправностей или регламента, но и защиту пассажиров, ремонтного персонала и водителей от отравлений этиленгликолем (более распространенным в тосолах ядовитым веществом), не говоря о снижении износа подвижных узлов за счет высоких смазывающих свойств пропиленгликоля и увеличения срока службы неподвижных деталей за счет низкой коррозионной агрессивности пропиленгликоля.

### **Теплоноситель для строений с автономной системой отопления и тепловых станций**

Использование пропиленгликоля в качестве теплоносителя позволяет обезопасить жилище, людей и животных по вторичным признакам техногенных катастроф и факторов (пожар, землетрясение, авария и нарушение правил эксплуатации теплоснабжения), продлевает срок службы системы индивидуального теплоснабжения из-за низкой коррозионной агрессивности пропиленгликоля и не замерзания при низкой температуре. Стойкость к пониженным температурам особенно важна в условиях крайнего севера и при зимних внеплановых перерывах в работе теплоснабжения, а затраты на качественный теплоноситель предпочтительнее, чем расходы на ремонт дорогостоящего оборудования. Создание комплексов с замкнутой системой термообеспечения, использующиеся, например в гостиничных загородных комплексах, пансионатах и базах отдыха требуют применения высоконадежных, экологически чистых теплоносителей, выдерживающих большие энергетические перегрузки, обладающих, как высокими показателями теплоемкости и теплопроводности, так и высокими показателями антикоррозионности, долговечности, термостойкости к кристаллизации и хорошими смазочными свойствами. Именно такими свойствами обладают теплоносители на водной основе пропиленгликоля.

### **Применение в системах кондиционирования и вентиляции**

Применение пропиленгликоля в данной сфере дает неоспоримые преимущества, т.к. температура застывания чистого продукта: от  $-60$  до  $-77^{\circ}\text{C}$ . При испарении воды из теплоносителя/хладоносителя система в безопасности в то время как этиленгликоль замерзает при  $13^{\circ}\text{C}$ . Водные растворы с концентрацией пропиленгликоля 60% замерзают при температуре около  $-70^{\circ}\text{C}$ .

При аварийном разливе теплоносителя на основе пропиленгликоля его достаточно собрать мокрой тряпкой, в то же время, при проливе этиленгликоль содержащих теплоносителей рекомендуется менять или плитку, или деревянный пол и утеплитель, впитавший ядовитый этиленгликоль.

## Температура замерзания (кристаллизации) водного раствора пропиленгликоля

Важнейшим теплофизическим параметром водного раствора пропиленгликоля является зависимость температуры замерзания (кристаллизации) раствора от его концентрации. Эта зависимость носит нелинейный характер и температура замерзания водного раствора пропиленгликоля достигает своего практического минимума в  $-58^{\circ}\text{C}$  при концентрации 70%, затем при дальнейшем повышении концентрации до 98% температура замерзания остается практически постоянной в  $-60^{\circ}\text{C}$ . Концентрация, количество пропиленгликоля, содержащегося в теплоносителе, формирует в основном и цену самого теплоносителя. В связи с этим не целесообразно и экономически не выгодно применение водных растворов пропиленгликоля с концентрацией выше 70%.

Нелинейный характер зависимости температуры кристаллизации водного раствора пропиленгликоля от его концентрации представлены в табл. №1 в виде двух функциональных зависимостей: 1) зависимость температуры кристаллизации водного раствора пропиленгликоля от его концентрации и 2) значения величины плотности раствора при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  в зависимости от концентрации пропиленгликоля.

Табл. №1. Влияние концентрации пропиленгликоля на температуру замерзания (начала кристаллизации) водного раствора. Значения (величины) плотности раствора при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ .

Концентрация пропиленгликоля, %	Температура замерзания (начала кристаллизации), $t^{\circ}\text{C}$	Плотность при $20^{\circ}\text{C}$
31%	$-15^{\circ}\text{C}$	1,023
36%	$-20^{\circ}\text{C}$	1,028
42%	$-25^{\circ}\text{C}$	1,032
45%	$-30^{\circ}\text{C}$	1,035
50%	$-35^{\circ}\text{C}$	1,038
55%	$-45^{\circ}\text{C}$	1,040
60%	$-55^{\circ}\text{C}$	1,042
65%	$-57^{\circ}\text{C}$	1,043
70%	$-58^{\circ}\text{C}$	1,044

### Условия хранения водного раствора пропиленгликоля

Гарантийный срок хранения раствора пропиленгликоля составляет 5 лет со дня изготовления. Раствор пропиленгликоля при условии соответствия показателей качества норме может быть признан годным к использованию. При транспортировке и для его непродолжительного хранения могут быть использованы емкости из обычной стали, покрытых внутри толстым слоем фенольного лака, однако при длительном хранении необходимо использовать емкости из нержавеющей стали или алюминия.

Водные растворы пропиленгликоля – теплоносители (антифризы и незамерзающие жидкости для отопления, хладагенты) негорючие вещества.