

# Раздел 1

## *Холод. Основные понятия и определения*

## 1.Что же такое **ХОЛОД**?

Ответить на этот вопрос точно и достоверно очень сложно.

Большинство респондентов отвечают на него, используя данные всевозможных информационных ресурсов и предлагая свои версии.

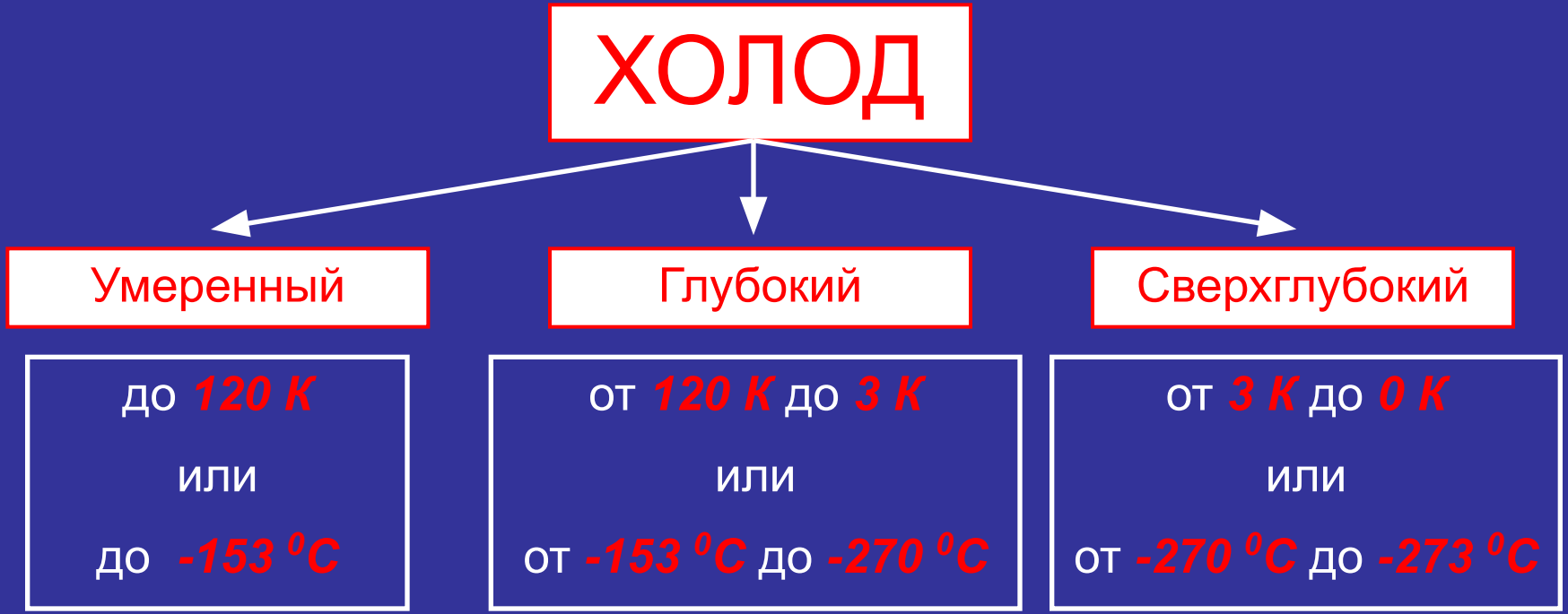
Наиболее часто **ХОЛОД** представляют как **ОТСУТСТВИЕ ТЕПЛА** или как **ОЩУЩЕНИЕ** сравнительно низкой температуры, и, чаще всего, окружающего воздуха.

Однако, эти и многие другие версии являются весьма относительными.

Сравнение двух субстанций с различной температурой подразумевает передачу теплоты от субстанции с меньшей температурой к субстанции с большей температурой, а это уже понятие **ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ**

Версия автора: Холод - это энергия, обладающая отрицательным эффектом воздействия на какую-либо субстанцию (газ, жидкость, твердое тело, конкретный предмет, продукт, человека и т.п.)

Традиционно люди привыкли рассуждать о холоде, представляя себе нечто (чаще всего, воздух), обладающее ощутимо низкой температурой. Не смотря на относительность такого представления, по уровню температуры, официально в мировой практике, холод подразделяется на три вида:



Самое низкое значение температуры, искусственно полученное в лабораторных условиях, составляет  **$1,2 \cdot 10^{-6} \text{ K}$**  (**-272,9999988 °C**) (1963г)

По способу получения, условно, холод подразделяется на два вида:



Под **Естественным холодом** понимают прямой переход теплоты – от объекта с большей температурой к объекту с меньшей температурой.

Примером является переход тепла от какого-либо объекта к воздуху или воде планеты, когда у них происходит естественное понижение температуры (сезонность). При этом количество положительной теплоты, отводимое от объекта, равно количеству отрицательной теплоты (холода), подводимой к нему воздухом или водой.

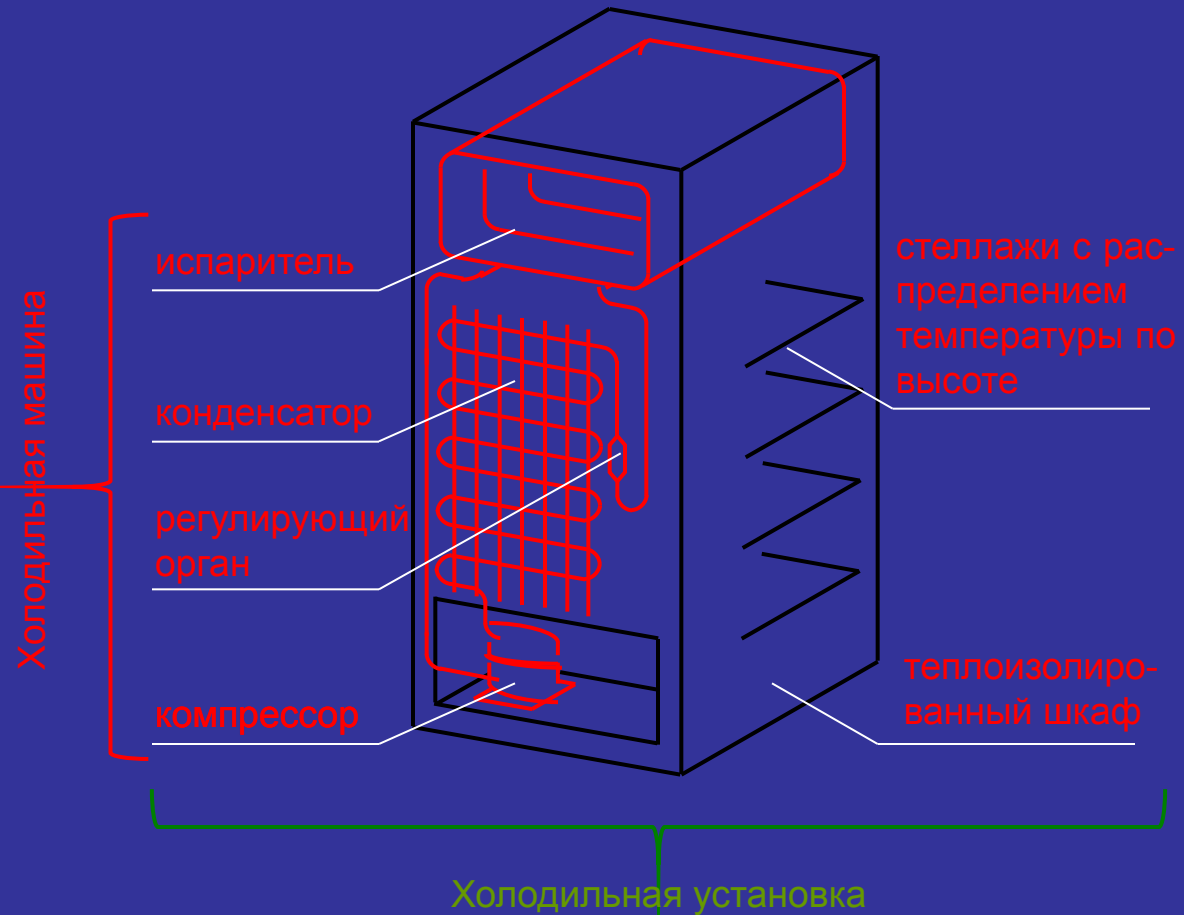
Под **Искусственным холодом** понимают обратный переход теплоты – от объекта с меньшей температурой отводят теплоту, он становится «еще холоднее», и подводят ее к объекту с большей температурой, он становится «еще горячее».

Осуществить такой переход теплоты, стало технически возможным при использовании специальных устройств (**Холодильная машина**) и специальных веществ (**Холодильный агент**).

## 2.Холодильная машина и установка

**Холодильная машина** – это совокупность аппаратов и устройств, предназначенных для производства искусственного холода.

**Холодильная установка** – это совокупность аппаратов, устройств, холодильных машин и помещений, предназначенных для обеспечения холодом заданного потребителя.



### 3.Холодильный агент

**Холодильный агент** (*хладагент*) – это вещество, работающее по замкнутому круговому циклу, способное кипеть при отрицательной температуре и позволяющее передавать теплоту от объекта с меньшей температурой к объекту с большей температурой.

По происхождению холодильные агенты, условно делятся на:  
*естественные* и *искусственные*.

К хладагентам *естественного происхождения* относят вещества, которые «сами по себе» обладают запасом холода в природе. Самыми известными из них являются *вода* и *воздух*. Однако, их естественный запас холода имеет сезонный характер, поэтому эти вещества чаще находят применение в качестве *Хладоносителей*.

Хладагенты *искусственного происхождения* делятся на две группы, в зависимости от двух основных направлений химии: *неорганические* и *органические*.

На сегодняшний день, в мировой практике разработано и массово выпускается для различных нужд широкий спектр холодильных агентов.

## Маркировка холодильных агентов

Все холодильные агенты маркируются буквой «R» от английского слова «Refrigerant». Далее имеется ряд цифр, означающих:

- для **неорганического** происхождения

**R 717** –  $\text{NH}_3$  - аммиак

первая цифра «7» - неорганическое происхождение;

две последующих «17» - молекулярный вес вещества.

- для **органического** происхождения (общее название «**ФРЕОН**»)

**R 134** –  $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$  – тетрафторэтан, фреон 134

**R 22** –  $\text{CHF}_2\text{Cl}$  – дифторхлорметан, фреон 22

первая цифра «1/0» - число атомов углерода, уменьшенное на 1;

вторая цифра «3/2» - число атомов водорода, увеличенное на 1;

третья цифра «4/2» - число атомов фтора.

Примеры маркировки самых популярных *неорганических* хладагентов:

R 718 – H<sub>2</sub>O – вода

R 729 – воздух (многокомпонентная смесь газов)

R 728 – N<sub>2</sub> – азот

R 744 – CO<sub>2</sub> – сухой лёд / углекислота

Примеры маркировки самых популярных *органических* хладагентов:

R 400 – серия

R 500 – серия

} – смеси холодильных агентов

R 600 – серия - хладагенты природного происхождения

R 13B1 – хладагенты, содержащие галогены в маркировке



## Основные характеристики самых популярных хладагентов



**Аммиак R717.** Газ, без цвета, с резким удушливым запахом (запах нашатырного спирта)

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) 20 мг/м<sup>3</sup> - IV класс опасности (малоопасные вещества) по ГОСТ 12.1.007.

Растворимость NH<sub>3</sub> в воде чрезвычайно велика — около 1200 объёмов (при 0 °С) или 700 объёмов (при 20 °С) в объёме воды.

Температура кипения при н.у. -33,34 °С.

Растворимость в масле – слабая.

Нейтрален к черным металлам, цветные разрушает в присутствии влаги.

Жидкий аммиак вызывает сильные ожоги. При содержании в воздухе 0,5% по объёму аммиак сильно раздражает слизистые оболочки. При остром отравлении поражаются глаза и дыхательные пути. При хроническом отравлении — расстройство пищеварения, катар верхних дыхательных путей, ослабление слуха. При длительном воздействии возможен летальный исход. Нейтрализация в организме человека: лимонная кислота и молоко.

## Основные характеристики самых популярных хладагентов



**Фреон R22.** Газ, без цвета, со слабым запахом (хлороформа)  
Предельно-допустимая концентрация (ПДК) 3 гр/м<sup>3</sup> - IV класс  
опасности (малоопасные вещества) по ГОСТ 12.1.007.

Растворимость R22 в воде – слабая.

Температура кипения при н.у. -40,85 °С.

Растворимость в масле – не ограниченная.

Нейтрален к металлам.

Пожаро- и взрывобезопасен.

Не смотря на данные информационных источников о безвредности  
и безопасности данного хладагента для экологии и человека, он  
является опасным и ядовитым веществом.

При воздействии на человека вызывает сонливость, спутанность  
сознания, слабость переходящую в возбуждение. Может вызвать  
обморожение при попадании на кожу.

На замену фреону R22 рекомендуются: фреоны R410A и R407C.

#### 4.Хладоноситель

**Хладоноситель** (теплоноситель) – это вещество, предназначенное для передачи холода от холодильного агента к заданному потребителю.

Именно в этой группе веществ, в качестве хладоносителей **естественного происхождения** наибольшее применение находят **вода** и **воздух**.

Хладоносители **искусственного происхождения** представляют собой вещества, обладающие низким значением температуры замерзания (**криогидратная**)

Наиболее известны растворы солей (рассолы): **NaCl** и **CaCl<sub>2</sub>**, а также спирты и спиртовые растворы: **этиленгликоль**, **пропиленгликоль**.

Криогидратные температуры: **NaCl** = -21,2 °С; **CaCl<sub>2</sub>** = -55 °С; **этиленгликоль** = от -17,5 °С до -72 °С; **пропиленгликоль** = - 58 °С.

На сегодняшний день разработано множество современных хладоносителей: **АСОЛ**, **ЭКОСОЛ**, ацетатные растворы **Нордвэй** и т.п.

Для сравнения: температура кристаллизации влаги в пищевом продукте называется **криоскопической**, чаще всего от 0 до -5 °С.