



Холодильник не делает холод

Он выносит тепло наружу — и это гораздо хитрее, чем кажется



Технологии · 8–12 лет · 9 минут

Холода не существует — есть только тепло и его отсутствие. Холодильник не производит холод, а вытаскивает тепло из продуктов и сбрасывает его в кухню. Поэтому задняя стенка у него всегда тёплая, а открытая дверца комнату не остудит.

Странный вопрос про кухню

Открой холодильник и подержи руку внутри — холодно. Теперь отодвинь его от стены и потрогай заднюю стенку. Она тёплая, иногда прямо горячая.

Получается странно: прибор, который делает холод, сам себя греет. Зачем?

Разгадка в том, что холодильник **вообще не делает холод**. Холод нельзя сделать, его не существует.

Холода не бывает

Звучит как придирка, но это важно. Тепло — это движение. Все молекулы, из которых состоят вещи, непрерывно дрожат. Чем сильнее дрожат — тем горячее предмет. Совсем остановятся — это самый низ, ниже уже некуда: минус 273 градуса.

Холод — это просто «мало тепла», как темнота — это «мало света». Нельзя включить фонарик темноты. Можно только убрать свет.

Точно так же нельзя «налить холода» в кастрюлю с супом. Можно только вынуть из супа тепло и унести куда-то ещё.

Именно этим холодильник и занят: он **перекачивает тепло** из своего нутра в кухню. Поэтому задняя стенка горячая — это то самое тепло, которое ушло из твоего йогурта.

Температура

Мера того, насколько быстро дрожат молекулы вещества. Не «количество холода» и не «количество тепла», а именно скорость этой дрожи. У воды при нуле градусов молекулы ещё вполне подвижны — по-настоящему тихо становится только у самого предела в минус 273 градуса, который называют абсолютным нулём.

Главный фокус: испарение крадёт тепло

Чтобы понять холодильник, нужно знать один трюк природы.

Когда жидкость превращается в пар, она **забирает тепло** у всего вокруг. Не отдаёт, а забирает — на превращение нужна энергия, и она берётся из соседних молекул.



Мокрая рука мёрзнет, потому что испарение уносит тепло

Ты это чувствовал сто раз:

- выходишь из речки — и мёрзнешь на ветру, хотя вокруг лето;
- капля спирта или антисептика на руке холодит кожу;
- в жару становится легче, если побрызгать водой на пол.

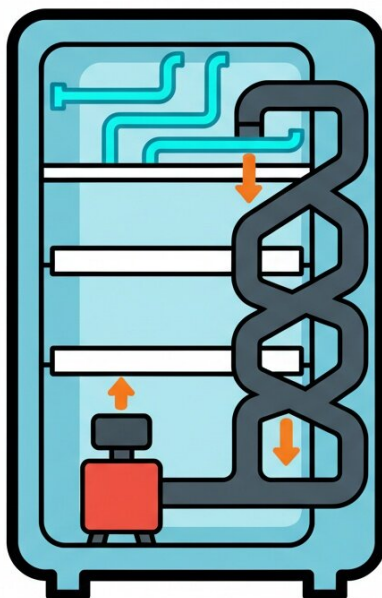
Собаки пользуются этим же фокусом: они не потеют кожей, поэтому высовывают язык и испаряют влагу с него.

А обратное превращение работает наоборот: когда пар снова становится жидкостью, он **отдаёт** тепло. Поэтому пар из чайника обжигает сильнее кипятка.

Холодильник — это машина, которая заставляет одну и ту же жидкость испаряться внутри (и красть там тепло) и превращаться обратно в жидкость снаружи (и отдавать тепло там). По кругу, бесконечно.

Круг, по которому бежит хладагент

Внутри холодильника есть замкнутая трубка. В ней бежит специальная жидкость — **хладагент**. Её подбирают так, чтобы она кипела при очень низкой температуре, градусов на двадцать ниже нуля.



Жидкость бежит по кругу: испаряется внутри, сжимается и отдаёт тепло снаружи

Круг состоит из четырёх остановок.

1. **Внутри холодильника.** Хладагент проходит по тонким трубкам в морозилке. Здесь для него «жарко», и он вскипает — превращается в пар, забирая тепло у воздуха и продуктов. Внутри становится холодно.

2. **Компрессор.** Это тот самый мотор, который иногда гудит на кухне. Он сильно сжимает пар. От сжатия любой газ нагревается — проверь, потрогав насос после накачивания велосипедного колеса.
3. **Задняя стенка.** Горячий сжатый пар идёт по широким трубкам снаружи. Кухня холоднее его, тепло уходит в комнату, и пар снова становится жидкостью.
4. **Узкое отверстие.** Жидкость протискивается сквозь тонкую дырочку и попадает туда, где давление низкое. Она резко расширяется и сильно остывает — и снова готова кипеть внутри.



Задняя стенка — это радиатор, который греет кухню

И так по кругу, пока датчик не сообщит, что внутри достаточно холодно. Тогда компрессор выключается — и на кухне становится тихо. Нагрелось — включился снова.

Холодильник греет кухню

Холодильник отдаёт в комнату больше тепла, чем забирает из продуктов: к вынесенному теплу добавляется энергия, которую съел компрессор. Так что закрытая кухня с работающим холодильником в целом **нагревается**. Открытая дверца холодильника комнату не охладит — станет только теплее.

Почему в холодильнике появляется иней

В воздухе всегда есть невидимый водяной пар. Когда тёплый воздух с кухни попадает внутрь, пар остывает и оседает — на стенках появляется влага, а в морозилке она сразу замерзает.

Чем чаще открываешь дверь, тем больше нового влажного воздуха попадает внутрь и тем толще наледь. А лёд — плохой проводник тепла, он мешает трубкам забирать тепло у продуктов. Поэтому заросший инеем холодильник работает хуже и ест больше электричества.

В современных холодильниках есть режим, который время от времени слегка подогревает трубки и растапливает иней, а талую воду выводит в поддон, откуда она испаряется. Поэтому иногда слышно, как в холодильнике что-то капает или булькает — это нормально.

Найди тепло, которое ушло из еды

Понадобится холодильник, немного времени и разрешение взрослых отодвинуть его от стены.

1. Потрогай заднюю стенку холодильника, пока он молчит. Запомни ощущение.
2. Открой дверцу секунд на двадцать, чтобы внутрь попал тёплый воздух, и закрой.
3. Через пару минут услышишь, как включился компрессор — холодильник загудел.
4. Подожди ещё десять минут и потрогай заднюю стенку снова. Она заметно теплее.

Ты нашёл то самое тепло, которое было в тёплом воздухе, а теперь оказалось в кухне. Заодно поставь стакан воды в морозилку и проверь через час — тепло из воды уходит тем же путём.

Та же машина, только наоборот

Самое интересное: если развернуть этот круг, получится обогреватель.

Кондиционер летом забирает тепло из комнаты и выбрасывает на улицу — потому у него снаружи висит гудящий ящик. Зимой многие кондиционеры умеют работать в другую сторону: забирать тепло с улицы и отдавать в комнату. Да, даже в мороз: тепло в холодном воздухе всё равно есть, просто его мало.

Такие устройства называют тепловыми насосами. Ими отапливают дома целиком, и это выгодно: насос не производит тепло, а **переносит** уже существующее, а переносить дешевле, чем делать.

Так что холодильник у тебя на кухне — близкий родственник и кондиционера, и отопления.

Главное в трёх строчках

- Холода не существует: есть только тепло, и холодильник не создаёт холод, а выносит тепло наружу.
- Внутри жидкость испаряется и забирает тепло, снаружи сжимается, снова становится жидкостью и отдаёт тепло — отсюда тёплая задняя стенка.
- Тот же самый круг, развёрнутый в другую сторону, работает как кондиционер и как отопление.

Вопросы для размышления

- Почему открытая дверца холодильника не спасёт от жары, а сделает в комнате теплее?
- Зачем холодильник надо ставить так, чтобы сзади оставалась щель до стены?
- Если тепло можно перекачивать с улицы в дом даже зимой, почему тогда не отапливают так все дома подряд?