

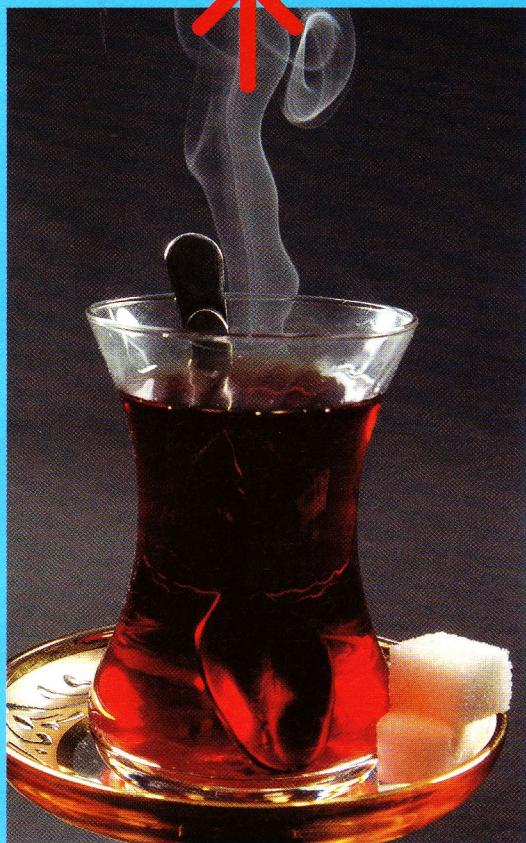


5 ВОПРОСОВ ПРО ТЕПЛО И ВОДУ

Вода и тепло – это то, что с нами всегда: мы пьем воду, купаемся и стираем. Зимой мы согреваем комнаты и в любую погоду пьем горячий чай. А вот всё ли мы знаем про тепло и воду?

Почему горячий чай остывает скорее, если на него дуют?

Если оставить чашку с чаем в покое, то она будет остывать долго. Это происходит потому, что отдача тепла в воздух – медленный процесс. Ведь неподвижный воздух очень хороший теплоизолятор, недаром все утепляющие материалы стараются делать пористыми, наполнить их воздухом. И если бы движения воздуха не было вообще, то чай мог бы остывать и пару суток – в точности так, как он сохраняется горячим в термосе. К счастью, движение воздуха вокруг горячей чашки возник- ►►

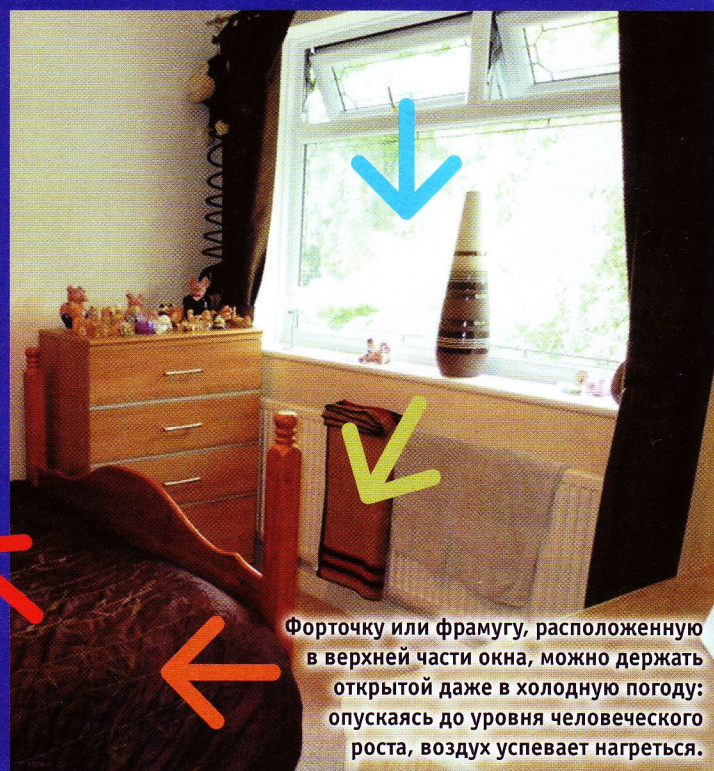


► нет обязательно, само по себе. Такое движение еще называют конвекцией – когда чашка с чаем просто стоит на столе, то теплый воздух у стенок чашки и от поверхности жидкости поднимается вверх, а холодный из окружающей среды занимает его место. Ясно, что процесс этот очень медленный. Кроме того, теплоемкость воздуха, то есть способность определенного количества вещества поглощать тепло, невелика, и тепла отбирается немного.

Чтобы отобрать больше тепла за более короткое время, можно заменить естественную конвекцию принудительной – например, вынести чашку с чаем на улицу, где всегда есть движение воздуха.

Но тепловая конвекция – не единственная причина более быстрого остывания чая в потоке воздуха. Испарение жидкости может унести даже больше тепла, чем конвекция. И когда мы дуем на чай, мы заставляем жидкость испаряться быстрее, и остывание еще больше ускоряется. Особенно это будет заметно, если налить чай в блюдце, тем самым увеличив поверхность испарения.

Как видишь, остывание нагретых жидкостей – довольно сложный физический процесс, который зависит от очень многих вещей. Потому подуть на чай – не единственный и даже не самый эффективный способ быстро охладить его. Чай гораздо быстрее остынет, если поставить чашку в миску с холодной водой. У воды способность поглощать тепло (теплоемкость) очень высока, и даже слабая естественная конвекция, которая возникает вокруг горячей чашки в объеме



Форточку или фрамугу, расположенную в верхней части окна, можно держать открытой даже в холодную погоду: опускаясь до уровня человеческого роста, воздух успевает нагреться.

воды, отнимает намного больше тепла, чем это происходит в потоке воздуха. А если воду еще и перемешивать, то чай остынет буквально за несколько минут.

Почему форточки помещают в верхней части окна, а радиаторы отопления располагают под окном?

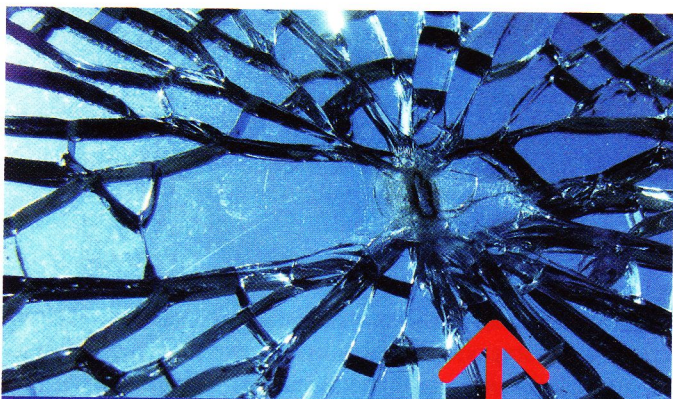
Как и в случае с чашкой чая, стоящей на столе, обмен теплом между радиаторами отопления, окном и воздухом в комнате определяется естественной конвекцией – движением воздуха из-за разности температур. Нагретый воздух обладает меньшей плотностью, чем холодный, потому поднимается вверх – подобно тому, как в реке всплывает бревно, имеющее меньшую плотность, чем вода. Теплый воздух от ра-

диатора доходит до потолка, растекается по всей комнате и, постепенно охлаждаясь, вдоль противоположной стены опускается вниз. Поэтому радиаторы лучше ставить там, где воздух самый холодный, – то есть у окна, и внизу – чтобы теплый воздух обошел как можно большее пространство, а не собрался весь у потолка.

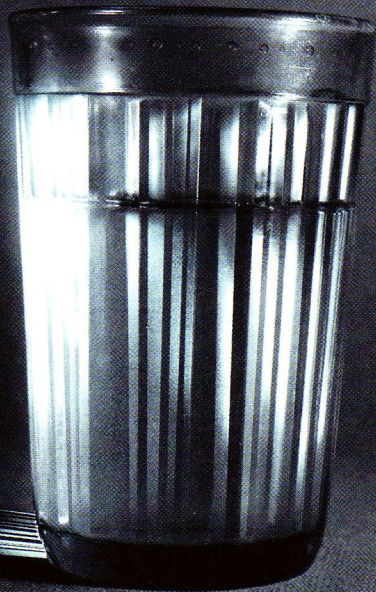
А форточка для проветривания выполняет противоположную задачу – она должна заменить теплый затхлый воздух в комнате более холодным свежим. Поэтому чем выше размещена форточка, тем больший путь пройдет холодный воздух от нее и тем равномернее будет проветриваться комната.

Почему от кипятка скорее треснет толстый, а не тонкий стакан?

От налитого кипятка чаще трескается именно толстый стакан, хотя, казалось бы, он крепче тонкого. Чтобы понять, по-



Стакан с толстыми стенками более подходит для холодных напитков. В последние годы в продаже появились стеклянные изделия из «отпущенного» стекла. Такой стакан не треснет, даже если в него налить крутой кипяток.



чему это происходит, надо сначала ответить на вопрос: почему стаканы вообще трескаются от горячей воды?

Стекло – очень твердый, но хрупкий материал, который, к тому же плохо проводит тепло. Если сформировать из расплавленного стекла стакан и просто дать ему остыть, он треснет безо всякого кипятка, сам по себе. Из-за плохой теплопроводности стекла разные части этого стакана будут остывать за разное время – внешние слои быстрее внутренних, а толстые места медленнее тонких. Как и почти любое твердое тело, стекло уменьшает свой объем при остывании, и быстрее остывающие части будут сжиматься раньше тех, которые еще не остыли. Такой стакан будет иметь огромные внутренние напряжения – после остывания он может внезапно взорваться, разбрасывая вокруг себя острые осколки. Чтобы этого не произошло, стаканы в процессе изготовления остужают очень медленно, в специальных печах отжига, чтобы все эти внутренние напряжения успели почти исчезнуть. Если теперь в такой стакан мы быстро наливаем кипящую воду, внутренние слои стекла мгновенно расширяются, тогда как внешние еще остаются холодными. И стекло, естественно, не выдерживает такого издевательства – стакан лопнет. Причем чем больше осталось напряжений после отжига, тем вернее это произойдет – стойкость стакана зависит еще и от тщательности изготовления стекла.

Но есть и другой способ обойти это явление – сделать стакан как можно тоньше. Тонкий стакан успеет быстро прогреться по всей толщине и не лопнет. Тонкостенные стаканы так и называют «чайными», потому что в них можно без опаски наливать кипяток. Тонкостенную посуду, кстати, даже не всегда приходится пропускать через печь отжига при изготовлении – в тонком слое напряжения просто не успевают возникнуть до полного остывания.



В ресторанах поездов дальнего следования горячий чай подают всегда в тонкостенных стаканах.



► Почему морозные узоры на окнах появляются не всегда?

Зимой на оконных стеклах часто образуются красивые ледяные узоры. При резком похолодании температура стекла становится ниже температуры воздуха в помещении. Стекло отпотевает – на нем оседают пары воды из теплого воздуха комнаты. Когда температура стекла становится ниже точки замерзания воды, тонкая водяная пленка замерзает, и ледяные кристаллы образуют узор на стекле.

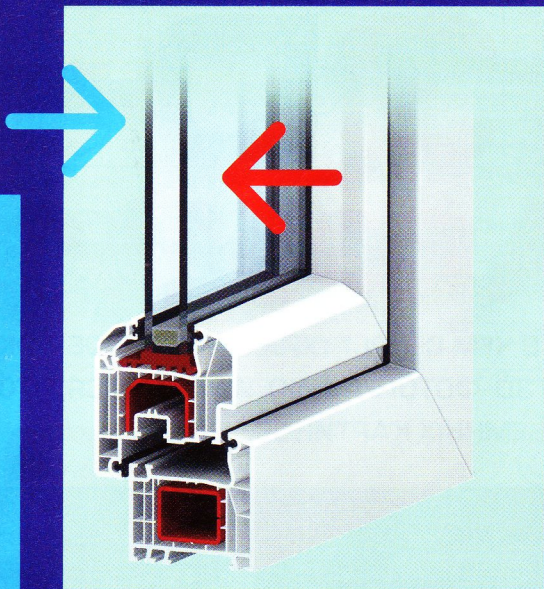
Но вот загадка: почему в городских квартирах морозные узоры можно встретить всё реже и реже? Любимое детское развлечение – делать в инее на стекле пальцами проталинки, через которые так интересно рассматривать знакомый вид из окна, – сейчас доступно разве что тем, кто живет в старых деревянных домах. А вот на современных пластиковых окнах узоры почти никогда не возникают.

Узоры на окнах с двойными рамами не образуются потому, что между стеклами находится прослойка воздуха, которая очень плохо проводит тепло. Она служит теплоизолятором – «шубой», которая не дает холоду проникнуть в помещение. А внутри, между стеклами, влаги в воздухе недостаточно, чтобы образовать узоры. И если узоры на таких окнах всё-таки образуются, это означает, что где-то появилась щель, пропускающая теплый воздух к внешнему стеклу, а холодный – в комнату. Пора делать ремонт – в такой комнате будет холодно, и только зря будет расходоваться тепло от батарей отопления. В современных пластиковых окнах вместо отдельных стекол ставят стеклопакеты – герметично склеенные друг с другом

пластины стекла, между которыми оставлено небольшое расстояние. Пространство между стеклами заполняют осушенным воздухом или даже специальными газовыми смесями. В такой стеклопакет воздух снаружи проникнуть вообще не может, и на них узоров не образуется никогда. Так что красивое и познавательное явление – морозные узоры на окнах – на деле всего лишь следствие недостатков строительных технологий былых времен.

Почему белье сохнет на морозе?

Ты, конечно, видел сохнущее на морозе белье. И, возможно, удивлялся: белье-то на холоде тут же замерзает, и как же оно тогда высохнет? Ответ на этот вопрос очень простой: сублимация. Так называют явление, когда твердые тела сразу переходят в газообразное состояние, минуя стадию жидкости. Есть даже вещества, которые вообще невозможно расплавить – при нагревании они сразу переходят в газообразное состояние, минуя жидкую фазу. К таким веществам, например, относится всем известный йод, который в виде спиртового раствора употребляется для обеззараживания царапин. После испарения растворителя остаются мельчайшие кристаллы йода, которые сублимируются очень быстро – за несколько часов. Поэтому кристаллики йода хранят в запаянных ампулах. Итак, выстиранное и еще влажное белье вывесили морозным



*«Татьяна пред окном стояла,
На стекла холодные дыша,
Задумавшись, моя душа,
Прелестным пальчиком писала
На отуманенном стекле
Заветный вензель О да Е».*

Живи Татьяна Ларина в наши дни,
история ее любви была бы лишена
этого поэтического эпизода.

днем на улице. Через несколько минут влажные простыни замерзли и стали похожими на листы картона или фанеры. Однако через двое-трое суток они снова стали мягкими, эластичными и практически сухими. Лед перешел из твердой кристаллической фазы непосредственно в пар, минуя плав-

ление. Вода в мокром белье замерзает мелкими кристалликами с большой общей площадью поверхностей – поэтому за несколько дней они исчезают полностью. Лед на луже, конечно, испаряется тоже, но настолько медленно, что заметить это невозможно. Наблюдательному человеку известно, что белье на крепком морозе при полном безветрии сохнет даже быстрее, чем в оттепель при сильном ветре. Это на первый взгляд противоречит общему правилу: обычно испарение идет тем быстрее, чем выше температура и чем сильнее поток воздуха, отгоняющий от поверхности насыщенный влагой воздух. Но на самом деле процесс сушки определяет не сама по себе температура, а содержание влаги в окружающем воздухе. В морозную погоду влажность воздуха очень низка, и сублимация льда идет с высокой скоростью. А в оттепель воздух насыщается влагой, и сушке не помогает даже ветер – он всё равно приносит лишь такой же влажный воздух, и вода из белья испаряется очень медленно. ■

**ДАЖЕ В ЛЕТНИЙ,
НО ДОЖДЛИВЫЙ
ДЕНЬ ВЫСТИРАН-
НОЕ БЕЛЬЕ НИКАК
НЕ СОХНЕТ И ОСТА-
ЕТСЯ ВОЛГЛЫМ.**

