

## ДОМ ТЕХНОЛОГИИ

## Холодный расчет

## Футурология

Пока весь мир готовится к глобальному потеплению, а Москва — к очередному жаркому лету, ученые ломают голову над альтернативой традиционным кондиционерам, одному из главных потребителей электричества в жаркие летние дни. Мы решили выяснить, какие варианты тут возможны и годятся ли они для массового применения.

## Подземный ресурс

Первое, что приходит в голову, — это поискать бесплатный холод. Он буквально под ногами валяется, достаточно лишь углубиться в толщу земли. В Подмосковье, например, всего на глубине 1,6 м температура грунта летом не поднимается выше 13,4°C. И чем глубже, тем меньше годовая разница температур. Остается только взять даровой подземный холод и пустить в дело.

В этом поможет тепловой насос. Мы уже не раз упоминали эту машину в наших прошлых «Футурологиях». Если кратко описать его работу, то это компрессионная тепловая установка, по принципу действия мало отличающаяся от холодильника или кондиционера. Если дешевые тепловые насосы работают как холодильник наоборот, забирая тепло из грунта и передавая его зданию (благодаря тому что хладагент испаряется при низкой температуре, удается отобрать понемногу тепла с обширной площади и за счет этого согреть небольшое внутреннее помещение), то самые продвинутые машины способны гонять тепло в обе стороны. Зимой такой тепловой насос работает печкой, а летом — кондиционером. Правда, в доме придется установить два комплекта приборов. Для пер-

вой функции — котел и батареи. Для второй — фанкойлы от кондиционеров. Но тепловой насос не единственный способ применения бесплатного подземного холода. Ведь под землей есть еще и вода. Любой, у кого на даче имеется артезианская скважина, прекрасно знает: даже жарким летом вода из нее редко бывает теплее +5°C. И использовать ее можно не только для охлаждения пива в ведре, но и для охлаждения целого дома. Достаточно пустить эту воду по трубам, упрятанным в толщу стен и потолков.

Вроде бы холод тут дармовой. Но возникает вопрос, куда потом девать эту воду. Можно прогонять через стены ту же жидкость, которая потом пойдет в водопровод и на смыв в унитазах. Получится такой полотенцесушитель наоборот. Но люди пользуются водой нерегулярно, а комфортный микроклимат им нужен постоянно. Можно, конечно, просто выливать сделавшую свое дело воду. Но это не очень-то хорошо с точки зрения экологии. В общем, однозначного решения этой проблемы пока не придумали.

## Сыграть на трубах

В принципе использование воды для охлаждения помеще-

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

## ТЕПЛОВОЙ НАСОС

ЛЕТОМ ТЕПЛОВОЙ НАСОС МОЖЕТ РАБОТАТЬ В РЕЖИМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ — ЗАБИРАЯ ТЕПЛО У ПОМЕЩЕНИЯ И ПЕРЕДАВАТЬ ЕГО В ГРУНТ.

## ТРИГЕНЕРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА

ЭТА УСТАНОВКА ОДНОВРЕМЕННО ВЫРАБАТЫВАЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, ТЕПЛО И ХОЛОД. ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХОЛОДА ПОТРЕБЛЯЕТ НЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ, А ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ.

## ОБЩЕГОРОДСКОЕ ЦЕНТРАЛЬНОЕ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ

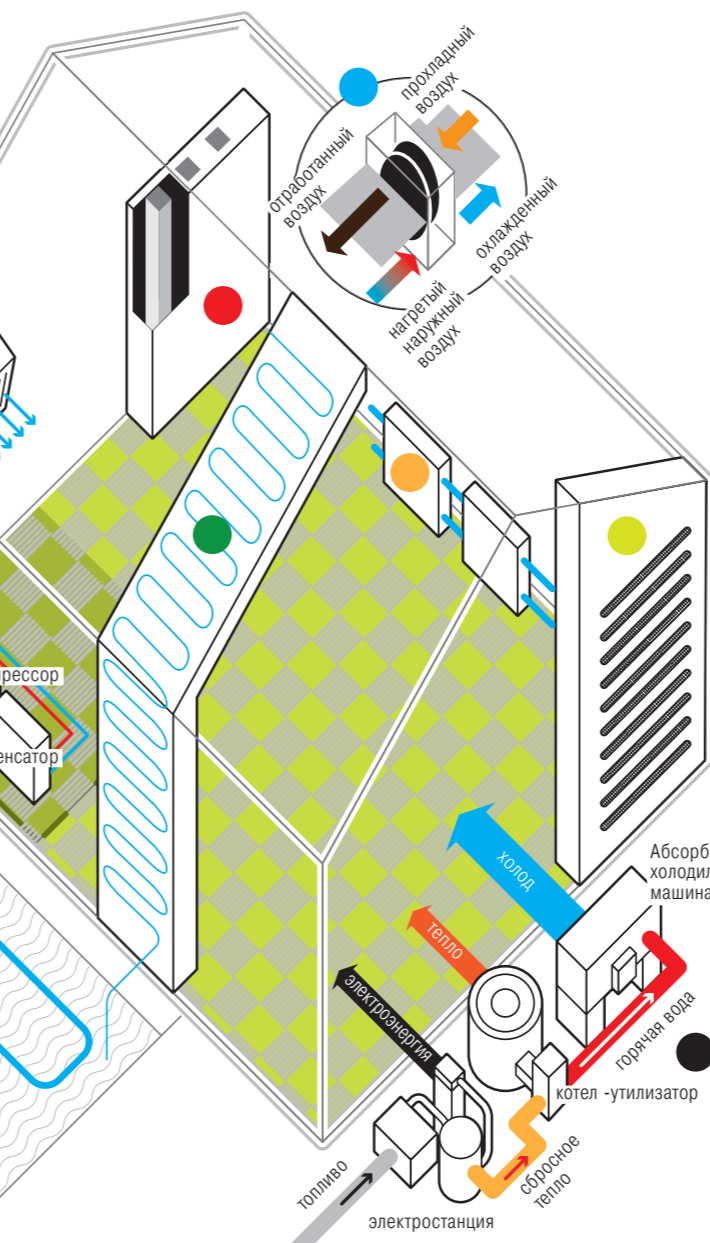
НЕСУЩАЯ ХОЛОД ВОДО-ГЛИКОЛЕВАЯ СМЕСЬ ПОСТУПАЕТ В ДОМА ПО МАГИСТРАЛЬНЫМ ТРУБАМ.

## ПАРАФИНОВЫЕ ВСТАВКИ В КОНСТРУКЦИИ СТЕН

КОГДА ТЕМПЕРАТУРА В ПОМЕЩЕНИИ ДОСТИГАЕТ 26 ГРАДУСОВ ПО ЦЕЛЬСИУ, ПАРАФИН ПЛАВИТСЯ, ЗАБИРАЯ ИЗ ВОЗДУХА ТЕПЛО. НОЧЬЮ В ПРОХЛАДЕ ПАРАФИН СНОВА ЗАСТЫВАЕТ.

ний имеет и самостоятельный смысл. Замкнутый контур водяных труб — неплохая альтернатива традиционным воздушным кондиционерам. Поэтому технология «холодных потолков» постепенно набирает популярность. Состоит она в том, что в подпотолочные панели укладывают трубки из полипропилена диаметром несколько миллиметров, по которым

циркулирует хладагент, обычно — дистиллированная вода. Почему холодный делают именно потолок? По той же причине, по которой теплым делают пол, — из-за естественной конвекции. Теплый воздух скапливается наверху, а холодный — внизу. Поэтому топить лучше снизу, а охлаждать — сверху. «У этой технологии немало достоинств», — объясняет пред-



## РЕКУПЕРАЦИЯ ВОЗДУХА

ПРОХЛАДНЫЙ ВОЗДУХ ИЗ ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ РЕКУПЕРАТОР И ОХЛАЖДАЕТ В НЕМ ПРИТОЧНЫЙ ВОЗДУХ.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРУНТОВЫХ ВОД

ХОЛОДНАЯ ВОДА ИЗ АРТЕЗИАНСКИХ СКВАЖИН ЗАКАЧИВАЕТСЯ В ТРУБКИ, ПРОЛОЖЕННЫЕ ВНУТРИ ПОТОЛКА И СТЕН ЗДАНИЯ. ТАКИМ ОБРАЗОМ ПРОИСХОДИТ ОХЛАЖДЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЯ.

## ПОТЕЮЩИЕ СТЕНЫ

ЧЕРЕЗ ТОНКИЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ ТРУБКИ НА НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ ЗДАНИЯ ПО КАПЛЯМ ПОСТУПАЕТ ВОДА. ИСПАРЯЯСЯ ОНА СНИЖЕТ ТЕМПЕРАТУРУ НА НЕСКОЛЬКО ГРАДУСОВ.

седатель совета директоров Kaskad Family Валерий Мищенко. — «Холодный потолок» практически бесшумен, в отличие от кондиционеров. Он не может стать причиной простуды и других заболеваний, так как не создает искусственного сквозняка. Кроме того, обслуживание «холодного потолка» заметно дешевле обслуживания традиционных кондиционеров и сплит-систем, а срок службы дольше. Ну и, наконец, на стене ничего не висит и не портит вид».

Кстати, трубы с водой, проложенные в стенах и потолке, могут выполнять и еще одну важную функцию — хранить прохладу про запас. Ведь один из способов сэкономить на кондиционировании состоит в том, чтобы вырабатывать холод не днем, а пике энергопотребления, а ночью, когда электричество дешевле.

Такой подход используется в некоторых офисных комплексах Западной Европы. Его действительно лучше применять в офисных зданиях, потому что если промораживать ночью стены жилых домов, жильцы этому вряд ли обрадуются.

Другой способ аккумуляции холода состоит в заготовке большого количества льда. Лед этот либо хранится в виде водно-ледяной каши в специальном резервуаре, либо просто замораживается толстой коркой на испарителе кондиционера.

## Потеющий дом

Еще один похожий способ поддержания в доме комфортного микроклимата использовали еще полвека назад в «солнечных домах» Skytherm в США. Архитектор Гарольд Хэй поместил на крыше этих домов резервуары с водой. Зимой резервуар весь день открыт и собирает солнечное тепло, а всю ночь закрыт заслонкой и отдает это тепло помещению. Летом, наоборот, за ночь открытый бассейн испаряет воду и охлаждает, а весь день отдает зданию накопленный холод.

Испарение воды — весьма эффективный способ охлаждения. Недаром люди в жару потеют. Ведь для испарения 1 г воды требуется 0,54 ккал тепла, то есть в 540 раз больше, чем для нагрева этого же 1 г воды на 11°C. Соответственно, эти 0,54 ккал вода забирает у окружающей среды. Так почему бы не воспользоваться тем же принципом для охлаждения зданий, не заставить стены пропотеть?

Такой способ опробовали в Японии. Внешняя стена одного из офисных зданий в Осаке покрыта сетью пористых керамических трубок, по которым течет вода. Испаряясь, она сни-

жает температуру вокруг здания на 2–3°C. Это немного, но для создания более комфортных обстановки и два градуса имеют значение.

Сейчас выпускаются и приборы для испарительного охлаждения внутри помещения. Такое устройство ставится в приточном вентиляционном канале, и воздух в комнаты приходит прохладный и влажный. Но тут имеются две серьезные проблемы. Во-первых, человеческий организм переносит повышенную влажность едва ли не тяжелее, чем жару. Во-вторых, во влажном воздухе легче размножаются грибки и бактерии, что плохо для дома. Кроме того, чем влажнее климат, тем хуже работают системы охлаждения, связанные с испарением воды.

## Тающие стены

Но и тут есть выход. Можно обойтись без водяного пара. Ведь тепло поглощается не только при испарении жидкости, но и при другом фазовом переходе — в процессе плавления твердых тел. Осталось найти вещество с достаточно низкой температурой плавления.

И такое вещество было найдено — парафины, способные плавиться при 26°C. То есть примерно тогда же, когда начинают плавиться мозги у собравшихся в помещении. В Германии сейчас экспериментируют с парафиновыми микрокапсулами, которыми насыщают традиционные строительные материалы: бетон, гипс, штукатурку. Имея небольшие размеры, на прочность строений капсулы практически не влияют, зато помогают поддержать прохладу летом.

В Финляндии использовали тот же принцип, но реализовали его немного по-другому. Так, в «солнечном доме» Luukku, который построили студенты-ар-

хитекторы Университета Аалто в Хельсинки и который скоро планируют запустить в серию, под внутренней обшивкой из досок положен довольно толстый слой парафина.

«Как только температура достигает 26°C, этот слой плавится. Толщины его хватает, чтобы сохранить комфортную температуру на несколько самых жарких часов», — объясняет руководитель университетского Центра исследований Киммо Лулукангас.

Когда финские студенты возили Luukku на конкурс в Мадрид (для этого конкурса дом и был сделан), они легко перенесли жаркое испанское лето без кондиционеров. Отрицательных сторон использования тающих капсул пока не выявлено.

## Мороз районного масштаба

В Финляндии всерьез задумываются об альтернативе индивидуальным кондиционерам. Уже несколько лет в Хельсинки строят систему центрального холодоснабжения. По упрямным в коллекторы трубам в дома поступает холодная водно-гликолевая смесь, точно так же, как у нас подается горячая вода из котельных и ТЭЦ.

Занятно, что в финской столице холодная вода тоже подается с ТЭЦ. Тут используется принцип тригенерации — когда в одном и том же месте одни и те же установки производят электричество, тепло и холод. Насчет электричества и тепла, наверное, объяснять не надо, что такое ТЭЦ, все знают. А вот третий компонент — холод — это уже новые технологии. Для этого используют абсорбционные холодильные машины.

Абсорбционная машина для выработки холода использует не электричество, а тепло. В са-

мых таких машинах ничего принципиально нового нет, им уже почти 90 лет. К тому же в свободной продаже имеются работающие по этому принципу холодильники, которые отличаются пониженным уровнем шума и повышенная прожорливость по части электричества. Вторая особенность связана с тем, что КПД абсорбционных холодильных машин ниже, чем традиционных компрессионных. Но ведь при выработке электроэнергии КПД не то чтобы очень высок. И если сразу получить холод из тепла, общий КПД системы будет гораздо выше.

Кроме того, тригенерация позволяет не терять впустую излишки тепла, которые образуются летом. Вместо ненужного отопления их используют для необходимого в жару холодоснабжения.

Надо признать, что финны со своей централизованной подачей холода не одиноки. Такая система реализована в Корнельском университете в США, который обеспечивает прохладой не только свой кампус, но и соседствующий с ним район городка Итаки. Подобные квартальные охлаждающие сети функционируют в некоторых районах Торонто, Амстердама и Катара. Но используется в них не принцип тригенерации, а холод глубинной озерной воды. Кстати, и в Хельсинки дополнительным источником холода служит подземное озеро в скальном основании.

## Сохранить прохладу

Ну и, конечно, никак нельзя забывать о пассивных способах поддержания микроклимата. Пусть не таких интересных в техническом плане, зато оправданных — в экономическом. В основном это те же приемы, которые зимой позволяют сберечь в доме тепло. Прежде всего, конечно, хорошая теплоизоляция окон, стен и чердака.

Еще одна вещь, приносящая пользу и зимой, и летом, — это рекуперация тепла и, соответственно, холода из вентиляционного воздуха. Суть в том, что при принудительной вентиляции и приточный, и вытяжной воздух прогоняется через теплообменник. Благодаря этому летом прохладный воздух из помещений забирает часть тепла у свежего, но жаркого уличного воздуха. Впрочем, рекуператоры довольно дороги, а также требуют сложной принудительной вентиляционной системы, поэтому их применение не всегда оправдано.

Другая пассивная мера поддержания прохлады — защита от лишнего света.

«Не стоит забывать о „народных“ способах охлаждения дома», — советует директор департамента маркетинговых коммуникаций Rodex Group Игорь Заульничков. — Например, можно поставить светоотражатели на крышу и стекла, в особенности если у вас в доме мансардные окна. У домов, где есть открытые террасы и балконы, можно посадить дикий виноград. Он разрастется и даст тень в летние жаркие дни.

Хоть это и дедовские способы, но довольно эффективные. Недаром всевозможные зеленые стандарты рекомендуют вешать над окнами козырьки, защищающие их от лучей высокого солнца.

В общем, если подвести краткие итоги, то будущее в области холодоснабжения вырисовывается примерно такое. В городах с большой вероятностью будет развиваться центральное холодоснабжение. И вполне возможно, что лет через 40 в каждую московскую квартиру тоже придет туба с хладагентом. Источником этого холода, скорее всего, будет тригенерация и, где это возможно, воды глубоких озер. В загородных домах на вернемка получат распространение тепловые насосы, способные заменить и отопительный котел, и кондиционер. Ну и вполне может быть, что скоро ни один новый дом, особенно в жаркой местности, не будет построен без парафиновых включений.

Никита Аронов

Жилой комплекс бизнес-класса на Мытной  
Английский Квартал



... Маленькая Англия в Большой Москве

500 00 20 { ПИК ГРУППА } 232 03 03  
englishkvartal.ru