

Пассивный Ежегодный Аккумулятор Тепла (PAHS) - улучшаем конструкцию земляного дома

Глава 1. Улучшаем землянку



PAHS в сечении

Контроль подземных тепловых потоков – постоянно совершенствующаяся технология. К настоящему моменту сделаны значительные успехи в производстве домов для холодного климата, которые вообще не требуют механического нагрева или охлаждения. С помощью нового процесса, называемого Пассивный Ежегодный Аккумулятор Тепла, тепло можно собирать, хранить и извлекать в течение всего года, без использования энергоемкого механического оборудования.

Обычная почва является идеальным тепло-носителем. Тепло хранится естественным путем в земле, которая впитывает теплые лучи солнца летом. Земля сохраняет это тепло, пока не приходит холодная погода, затем она медленно его отдает в открытый воздух. Нагрев летом и охлаждение зимой обеспечивают почти постоянную температуру на глубине двадцать футов (6 м). Интересно, что эта постоянная температура равна среднегодовой температуре воздуха.

В домах, покрытых землей, разработанных используя принципы пассивной ежегодной аккумуляции тепла, мы контролируем нагрев летом и потери тепла зимой, чтобы создать новую среднегодовую температуру воздуха внутри, которая, в свою очередь, будет создавать новую постоянную температуру в земле вокруг дома. Дом и почва будут работать в системе, чтобы оставаться в пределах нескольких градусов от этой средней температуры весь год. Таким образом, окружающая среда вокруг этого дома может быть настроена на любую подходящую температуру. Конечно, дома, установленные на почти постоянную температуру окружающей среды в 70° (21° C), не нуждаются ни в кондиционерах, ни в печах.

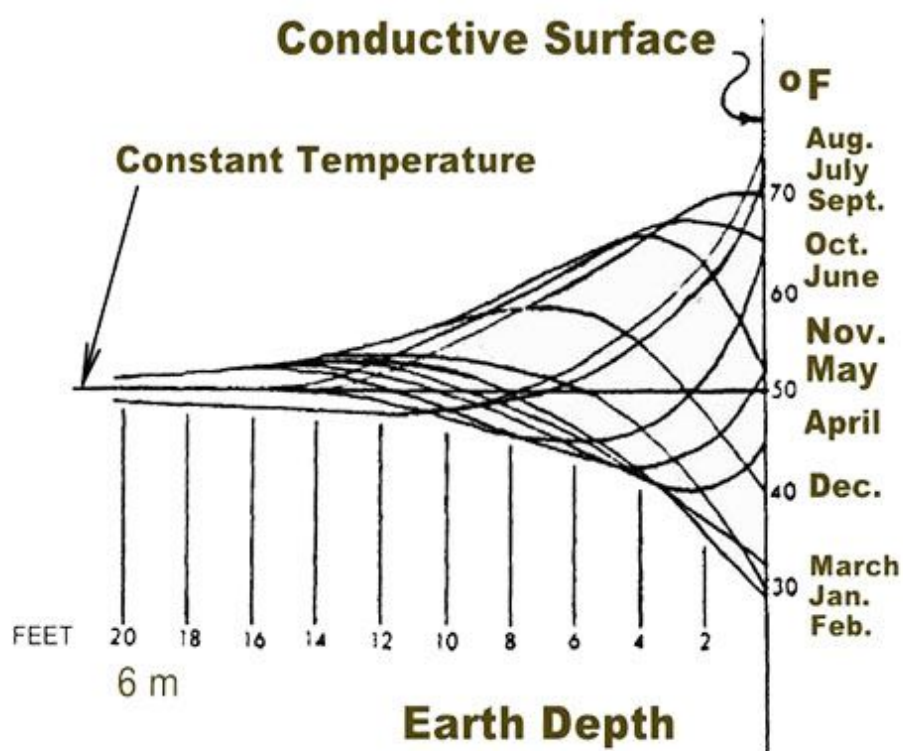
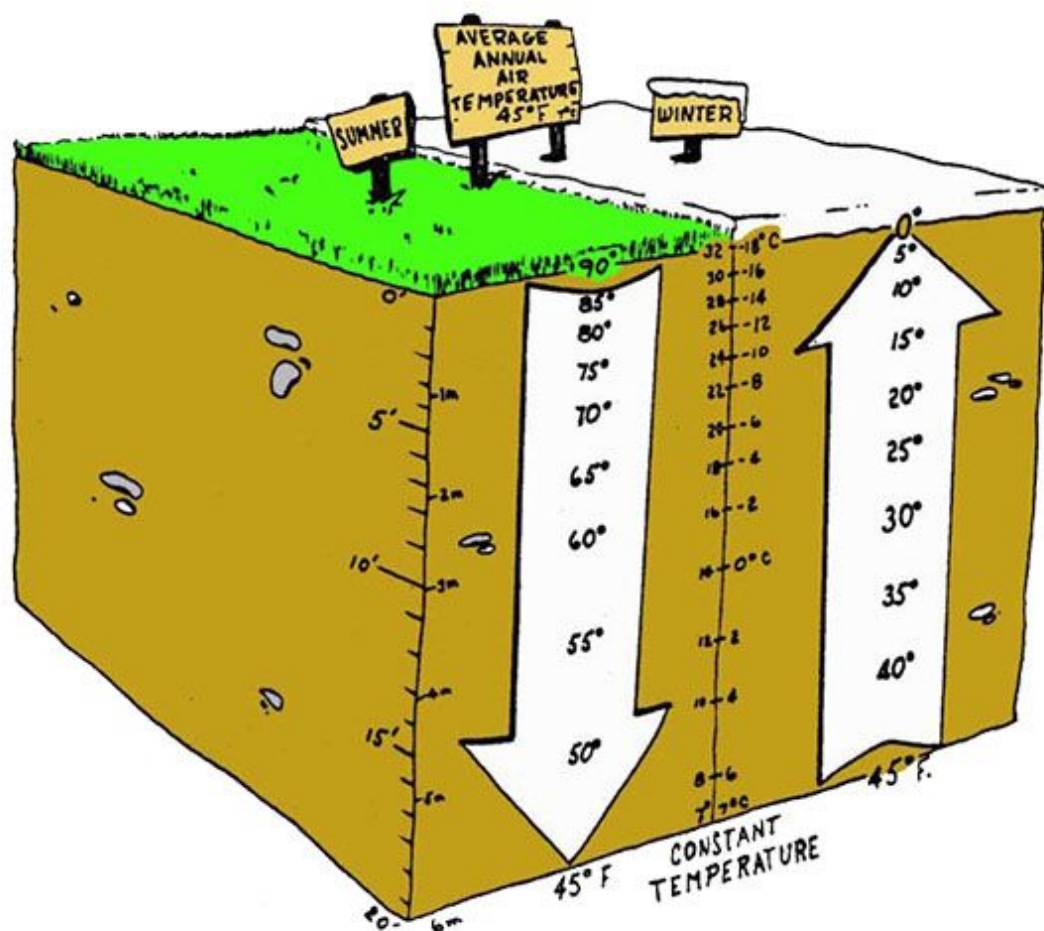


Рисунок 1: Помесячная температура почвы усредняется по мере того, как мы опускаемся

глубже, до тех пор пока, на глубине около 20 футов (6 м), температура целый год принимает одно среднее значение.

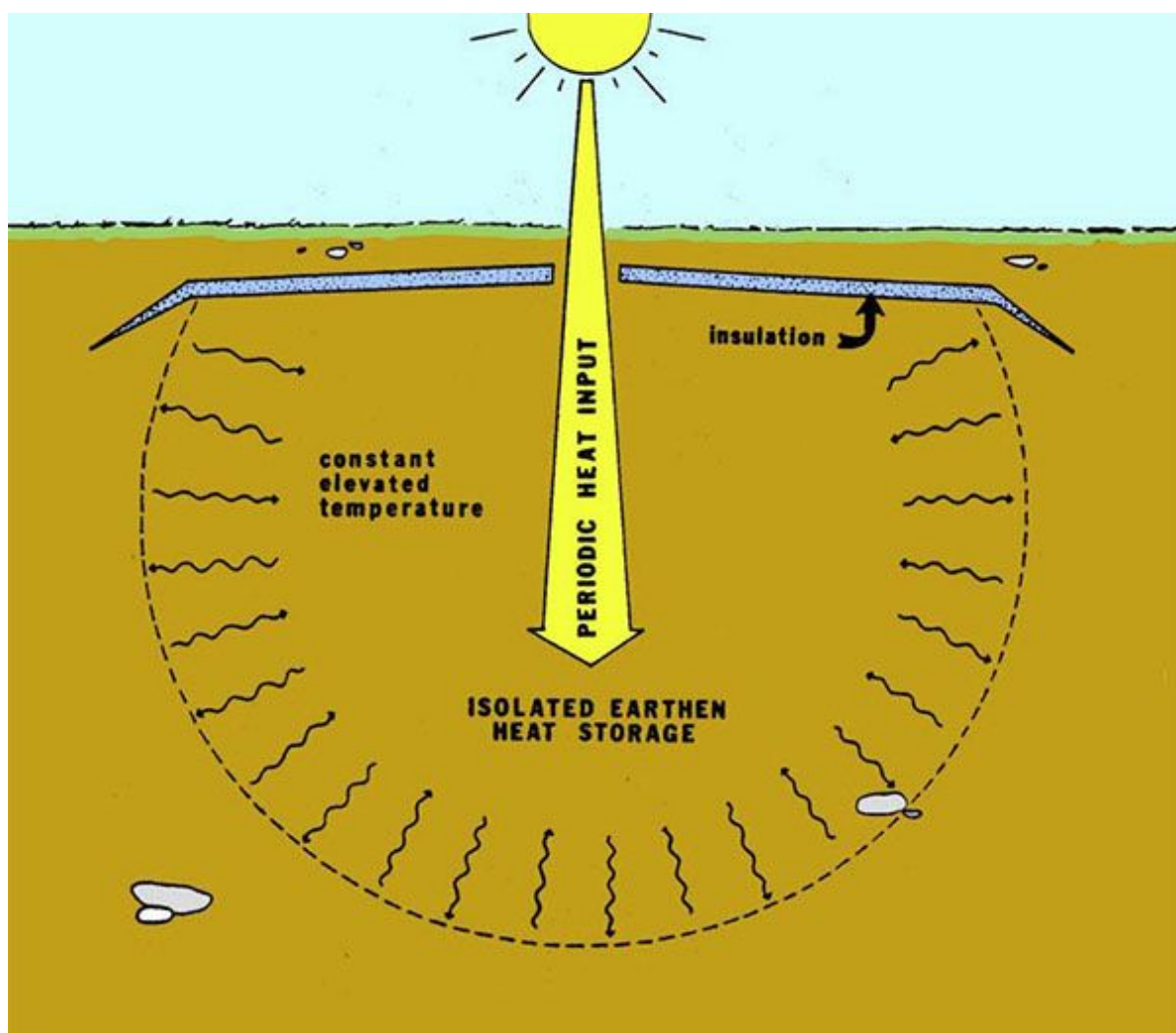


Рисунок 2 Тепловая изоляция большого количества почвы, использующая изолирующий зонтик, который устраняет необходимость изолировать всю структуру.

Первый рабочий пример

Этот уникальный метод контроля тепла была еще в зачаточном состоянии в январе 1981 года, когда одной из главных особенностей RAHS (изолирующий/водоразделяющий зонтик) был включен в проект доме, покрытого землей, который строился в городе Missoula, Монтана, США. Этот дом, называемый Geodome из-за своей формы, имел изолирующий зонтик, охватывающий около 10 футов (3 м) за стенами дома, и два фута (0,6 м) глубины на земле на крыше. (Рис. 4)

Здание мониторируется 40 датчиками температуры и 5 датчиками влажности. К осени 81-го года, температура на глубине 10 футов (3 м) под поверхностью, 12 футов (3,7 м) за северной стеной, и 2 фута (0,6 м) под самым покрытием, поднялась за счет летнего нагрева от своих обычных 45 ° до 64 ° (7-18 ° C). Часть изолированной земли Два фута (0,6 м) на крыше нагрелась до 77 ° (25 ° C), а в двух футах под полом температура была 68° (20 °C). В течение первого года, температура северной стены на втором этаже в доме менялось лишь в интервале 6 градусов ... от 72 ° (22 °C) в сентябре, до не ниже 66 ° (19 °C) в феврале следующего года. Таким образом, дом был плотно изолирован слоем земли в несколько футов толщиной (1 м), с температурой почти 70 ° (21 °C), который сохранял дом комфортным всю зиму. Даже, несмотря на изолирующий зонтик в половину меньший чем, как мы теперь знаем, он должно быть, земля вокруг дома оставалась теплой и

сухой!



Рисунок 3: Geodome в Missoula, Монтана США. Первый рабочий пример пассивного ежегодного хранения тепла.

Эта выдающаяся производительность предоставила действующие доказательства преимущества PANS по сравнению с традиционными методами строительства землянок. В результате, техника долгосрочного хранения тепла была еще усовершенствована.

Улучшение земляных домов

Земляные дома позволяют немеханическим методам пассивного солнечного отопления использоваться более эффективно, потому что земляное покрытие изначально энергоэффективно. Некоторые дома с земляным покрытием и с солнечным подогревом достаточно хорошо в некоторых климатах, но даже лучшие из них были в состоянии поддерживать стабильную температуру всего в течении недели или около того в ненастную погоду без необходимости резервного подогрева. Как правило, дома всех типов с пассивным солнечным подогревом смогли обеспечить лишь часть своих нужд отопления из-за одной врожденной проблема: солнечная энергия просто не всегда есть, когда она необходима.

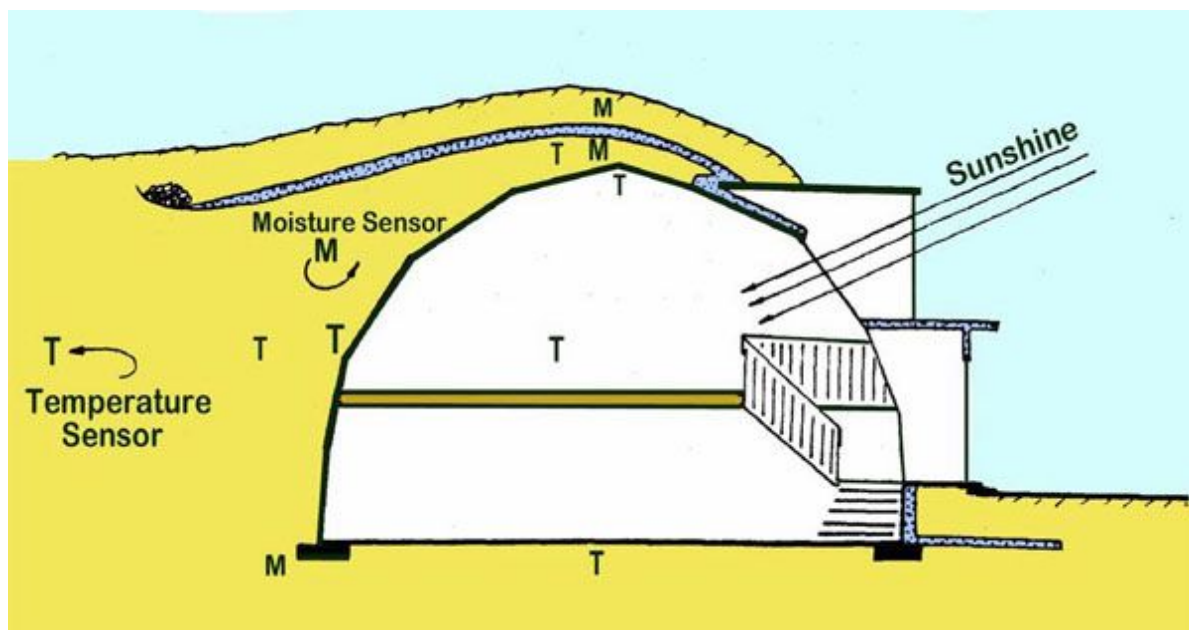


Рисунок 4: Geodome в сечении показывает первый (хотя и небольшой) изолирующий / водоразделяющий зонтик, и места самых важных датчиков температуры и влажности.

Солнце находится выше всего на 21 июня, а ниже всего в конце декабря. Оно предоставляет больше всего количества тепла в летний период, но из-за коротких дней и непогоды, тепла почти исчезает зимой... особенно на холодном и облачном Северо-Западе. Таким образом, попытаться обеспечить потребности отопления дома в зимнее время, все равно, что попытаться подоить сухую корову!

Чтобы модернизировать солнечное отопление, нужен недорогой способ для хранения большого количества тепла в течении всего года в простом, естественном, пассивно управляемом водохранилище ... в земле. Однако, обычные проекты земляных домов не могут в полной мере воспользоваться способностью сохранять тепло (тепловой массой) земли. Принцип теплового потока объясняет, почему: Энергия передается от теплых мест к холодным.

Обычные земляные дома не дают земле вокруг них достаточно нагреться летом, чтобы дать теплу течь обратно в дом в зимнее время. В то время как бетон может нагреться до комнатной температуры, земля вокруг здания обычно имеет свои характеристики теплопроводности, движимые холодными погодными условиями снаружи, а не контролируемые температурами внутри. Это происходит потому, что сохраняющая тепло земля, как правило, изолирована от дома, который собирает тепло и не изолирована от внешнего пространства, которое, как правило, холоднее. Таким образом, обычный дизайн изоляции на самом деле мешает средней годовой температуре воздуха создать достаточно высокую постоянную температуру на глубине.

Хранение большого количества тепла, при комнатной температуре, требует большой теплоемкости. Относительно небольшая тепловая емкость обычных домов с солнечным обогревом не позволяет полностью использовать летнюю жару, так как тепло может храниться всего неделю или около того в зимнюю погоду, прежде чем должен быть включен резервный нагреватель. Дома, которые ограничены малой теплоемкостью, таким образом, вынуждены прибегать к пассивному солнечному обогреву спроектированному для зимы, которая создает тени и не дает воспользоваться летним теплом. Это также ограничивает места для строительства дома теми, где солнце доступно в зимнее время.

Для того, чтобы земляной дом оставался теплым всю зиму от тепла, собранного шесть месяцев назад, сохраняющая тепло земля должна быть теплой и сухой. Когда холодная дождевая вода допускается, чтобы впитаться в землю вокруг здания, как это происходит в обычном земляном

доме, она не только мешает гидроизоляции трудности, но охлаждает землю. Также надо усовершенствовать текущие методы вентиляции узких подземных сооружений, так как большинство методов вентиляции приносят горячий воздух летом, но также и холодный воздух зимой.

Признание проблем является первым шагом на пути их решения. Теперь все эти проблемы могут быть решены с использованием принципов Пассивной Ежегодной Аккумуляции Тепла.

Как оно работает

PAHS это новый метод, который разрешает летнему теплу быть поглощенным прямо из дома, держа его прохладным и комфортным, и храниться при комнатной температуре, в сухой земле вокруг здания. Этот резерв может быть проведен обратно в дом в любое время, когда температура воздуха в помещении пытается упасть, даже всю зиму. Таким образом, дом и земля, вместе, будут поддерживать комфортную температуру автоматически, в интервале всего нескольких градусов.

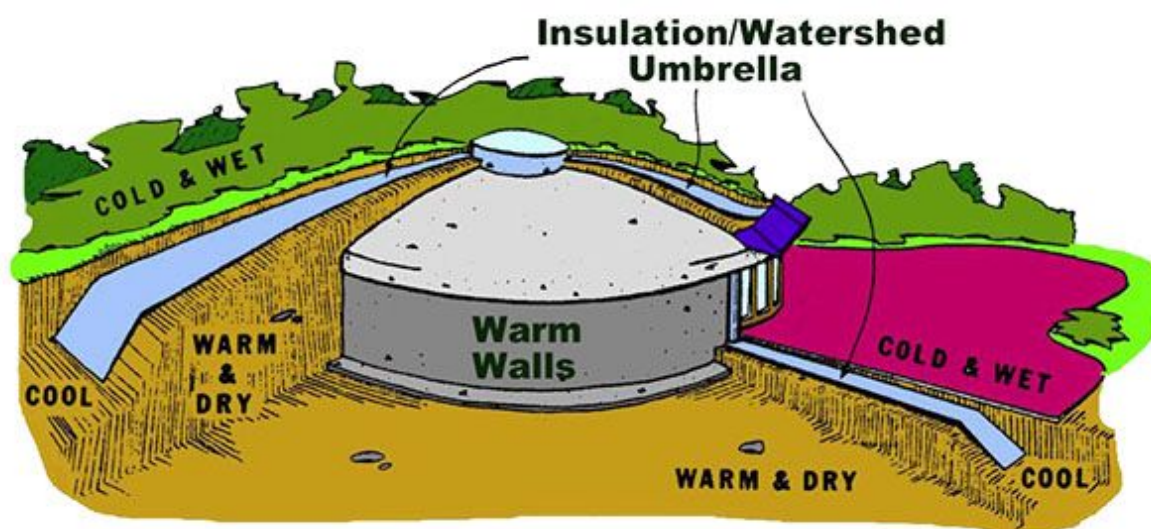


Рисунок 5 Тепло/гидроизолирующий зонтик на земляном доме изолирует большое количество земли, которая повысит свою "постоянную температуру" до комфортного уровня.

Этот уникальный метод для поддержания глубинной постоянной температуры около 70 ° (21 °C) основано на нескольких принципах физики:

1. Тепловой поток идет за счет теплопроводности от теплых мест к прохладным, и потечет обратно только, когда источник охлаждается до температуры, которая ниже температуры хранения.

2. Гораздо больше солнечного тепла доступно в летнее, чем в зимнее время.

3. Земля является идеальной тепловой массой для хранения тепла в течение периодов времени, намного превышающих 6 месяцев.

4. Постоянная температура на глубине 20 футов (6 м) в земле, является отражением средней годовой температуры воздуха.

5. Занимает от шести месяцев, чтобы провести тепло на глубину 20 футов (6 м) сквозь землю.

Технология земляных домов может быть значительно улучшена путем сбалансированного

применения этих простых принципов.

PAHS преодолевает недостатки обычных земли жилья и пассивного солнечного дизайна, изолируя большое количество тепломассы из сухой земли вокруг дома с помощью большого тепло/водоизолирующего зонтика, так что земля сама по себе может быть нагрета до комнатной температуры. (Рис. 5) Чтобы поддерживать такую температуру мы должны сделать, чтобы тепло текло между землей и домом, а не земле и воздухом. Таким образом, все теплопути на открытом воздухе должны быть обрезаны. Изоляция может не окружать всю землю снизу и по бокам дома, потому что тепло, которое проходит 20 футов, или более, через землю будет достаточно долго храниться, так что теплая погода летом прибудет до истечения прошлогодней энергии.

Дома будет устанавливать свои собственные средние годовые температуры воздуха, контролируя вход летней жары и потери тепла зимой. Заодно зонтик держит землю вокруг дома сухой, предотвращая потери тепловой энергии в землю от размыва и облегчая гидроизоляцию дома.

СТОИМОСТЬ

PAHS, в том числе земляные трубы вентиляции, предложенные в этой книге, являются по своей сути недорогим в сравнении с обычными методом строительства домов с земляной изоляцией. Зонтик строится ламинированием слоев жесткой изоляции, по крайней мере, тремя слоя полиэтиленовой пленки. Он, таким образом, долговечный и относительно недорогой. Необходимо только немного больше изоляции, чем при обычных методах изоляции земляных домов, так как подземные поверхности останетса неизолрированными. Кроме того, затраты на гидроизоляцию значительно снижаются, потому что дома устанавливается в сухой среде.

Немного изоляции, немного пластика, немного труб и много мыслей о том, как они должны быть установлены, чтобы пассивный ежегодный хранения тепла наименее дорогие системы управления энергией в любом месте.