



# СВЕТИТЬ ВСЕГДА, СВЕТИТЬ ВЕЗДЕ

В мире технологий отопления и ГВС, как и в любом другом, существуют свои догмы, мифы, убеждения. Часть из них со временем переходит в разряд доказанных правил, а другие не выдерживают проверки практикой и попросту исчезают. И хотя солнечную энергетику называют технологией завтрашнего дня, уже сегодня мы готовы ответить на некоторые спорные вопросы, возникающие вокруг использования энергии Солнца.

## **Солнечный коллектор — это новые технологии. Можно ли им доверять?**

Прообразы современных гелиосистем известны еще с античности. Как только наши далекие предки смогли позволить себе не просто гигиену, но и комфорт, они догадались собирать воду из природных источников в резервуары на солнцепеке. Современникам же простейший солнечный коллектор знаком по бабушкиной даче — его роль исполняла выкрашенная в черный цвет бочка на крыше сарая. За день вода в ней нагревалась до температур, требующих подмеса холод-

ной воды для достижения комфортных значений. В зависимости от емкости бака конструкция обеспечивала мытье посуды и водные процедуры семье из 3-4 человек. Солнечные технологии еще раз подтверждают тезис «новое — это хорошо забытое старое».

Сегодня солнечные технологии шагнули далеко вперед. На рынке представлены 2 типа коллекторов: плоские для ГВС и вакуумные, обеспечивающие и горячую воду, и отопление. Это оборудование уже неоднократно доказало свою эффективность.

Технологии фотовольтаики и установки для преобразования солнечной радиации в электричество еще не показали высоких значений КПД, однако динамика развития этого сегмента вселяет оптимизм — возможно, в недалеком будущем человечество научится эффективнее использовать энергию Солнца.

### **Возможна ли эффективная работа солнечного коллектора там, где мало солнца?**

Широкое применение солнечных коллекторов в Европе развеивает миф о том, что солнечная энергетика — это решение для южных регионов. Такие страны, как Дания и Швеция, успешно используют солнечную энергетiku для замены традиционных способов отопления и ГВС. Более того, в Дании построена крупнейшая на континенте гелиостанция. Ее мощность составляет 23,3 МВт, а площадь — 33000 м<sup>2</sup>. Экономика проекта показывает целесообразность и перспективность использования энергии Солнца в умеренных широтах.

Разумеется, в Италии, Греции или Турции самой природой созданы идеальные условия для повсеместного использования солнечных коллекторов. А вот там, где инсоляция ниже, человеческий разум нашел инженерные решения, а государство взяло на себя создание благоприятных экономических условий.

Лидирующие позиции в развитии гелиоэнергетики в Европе занимает Германия — далеко не самая южная страна. К такому результату привели объединенные усилия ученых, инженеров, специалистов по развитию территорий, архитекторов, проектирующих дома таким образом, чтобы крыша смотрела на юг.

В России такие местности с высокой инсоляцией, как Якутия или Алтайский край, пока не стали центрами солнечной энергетик. Два флагманских региона — Приморье и Краснодарский край — имеют выгодное географическое расположение в плане количества солнечных дней в году и получают импульсы экономического и технологического развития в виде Олимпиады и саммита АТЭС. А вот Санкт-Петербург придерживается той же позиции, что и, например, Стокгольм, где солнечные коллекторы являются весьма актуальным решением. «Северо-западный регион проявляет активный интерес к солнечникам, — говорит руководитель отдела энергосбережения компании ЭВАН Алексей Кузьмин, — поскольку это один из наиболее продвинутых регионов, мы рассматриваем его как точку роста рынка солнечных коллекторов в России».

А причина возможности повсеместного использования солнечных установок в том, что современные модели солнечных установок существенно отличаются от предыдущих поколений. Они достаточно эффективно работают даже в облачную погоду, не используя прямые солнечные лучи для накопления энергии. Современные системы, включающие циркуляционный насос, высокоэффективный теплоноситель и накопительный бак — аккумулятор, позволяющий круглосуточно использовать горячую воду, накопленную в течение светового дня. Возвращаясь к опыту европейских стран, можно упомянуть многотонные цистерны — накопители, используемые для ГВС многоквартирных домов.

### **Использование энергии Солнца – дешево или дорого?**

Сама энергия, получаемая от нашей звезды, конечно, бесплатна. Солнце щедро «кормит» все живое и не выставляет счетов ни растениям за фотосинтез, ни человеку за ГВС. Однако если яблоня от рождения обладает механизмом поглощения и использования солнечной энергии, то человеку для превращения солнечной радиации в необходимые ему виды энергии требуется специальное оборудование. На его производство и монтаж требуются ресурсы. Таким образом, говорить о полностью бесплатной энергии не приходится.

Однако в контексте непрерывно растущих цен на углеводороды и неуклонного повышения стандартов комфорта человечество все пристальнее приглядывается к альтернативным энерготехнологиям. Сегодня срок окупаемости солнечных коллекторов в средней полосе России еще превышает горизонт планирования, общепринятый в нашей стране. Однако опыт показывает, что активное внедрение передовых технологий — и солнечных в том числе — приводит к резкому снижению их стоимости. В перспективе солнечная энергия вполне может стать почти бесплатной.

### **Солнечный коллектор — это абсолютно экологично?**

Солнечная энергетика по праву считается одной из самых чистых технологий обеспечения потребностей человечества. Однако если копнуть чуть глубже, выясняется, что в той же плоскости, что и стоимость использования энергии Солнца, лежит вопрос нагрузки на окружающую среду. При производстве стекла для солнечных коллекторов неизбежны определенные выбросы в атмосферу. Однако они несопоставимы с ущербом, который наносит природе добыча углеводородов. Поэтому экологи всего мира единодушно считают гелиоустановки самым экологичным способом получения энергии даже среди других видов зеленых технологий.

### **Всегда ли экономия — основной мотив?**

Говоря о гелиоустановках любого масштаба, мы имеем в виду сложное инновационное оборудование, требующее индивидуального подхода и точных расчетов. Каждый проект с использованием солнечных коллекторов — это индивидуальная тщательная работа с клиентом, особый подход и отдельная аргументация. Однако опыт работы по солнечной тематике показывает, что интерес к этой технологии делится на два основных блока. Одна категория потребителей обращает внимание на экономию. Как правило, географическое положение их объектов обеспечивает отличную инсоляцию, а в случае возведения нового здания уже на стадии проектирования учитывается его ориентация по сторонам света и необходимый уклон крыши.

Другая категория поклонников солнечных технологий не ставит во главу угла экономию. Даже если есть возможность подключения газа (как известно, этот вид топлива пока остается самым дешевым), эти люди дорожат независимостью от коммунальных сетей и возможностью дистанционного управления системой через интернет.

Кроме того, нельзя исключать и такой мотив, как мода и приобщение к достижениям передовой инженерной мысли.



ли — ведь, повзрослев и наигравшись гаджетами, вчерашние хипстеры начинают интересоваться более серьезными устройствами.

Для любых категорий потребителей распространен и такой вариант, как идея создания полностью энергетически автономного здания — будь это экономическая целесообразность, тяга к независимости или дань моде, но в этом случае гелиосистема выступает одним из незаменимых элементов организации ГВС и отопления.

Ведущие производители оборудования, например, такие, как концерн NIBE, предлагают высокотехнологичные схемы с использованием комбинации теплового насоса, солнечного коллектора и косвенного водонагревателя. При условии эффективной теплоизоляции здания такие решения обеспечивают сокращение потребления энергии из сетей общего пользования до минимума. В ближайшее время концерн NIBE запускает производство электрических солнечных панелей. Таким образом, можно будет обеспечить практически полную автономность здания — при достаточной площади поверхности фотоэлектрические элементы будут питать и тепловой насос, и циркуляционную помпу солнечного коллектора.

### Что такое «солнечное оборудование NIBE»?

Говоря «солнечное оборудование», мы хотим разъяснить ещё одно утверждение, которое нередко бывает камнем преткновения при решении об использовании солнечной энергии. «Одной только самой по себе солнечной панели (или панелей) для получения тепла или горячей воды недостаточно». И это действительно так. Покупателя зачастую пугает мысль, что стоимость, которую он видит в прайс-листе, многократно

увеличится после полного подбора всех элементов. Поэтому NIBE предлагает клиентам комплекты, в цену которых включены не только панели, но и дополнительное оборудование, необходимое для работоспособности системы.

В зависимости от того, с каким тепловым оборудованием будет работать солнечный коллектор, NIBE выпускает несколько видов комплектов:

- для работы с бойлерами или теплонакопителями (вариант для баков без внутреннего змеевика и баков со змеевиком)
- для работы с тепловыми насосами и бойлерами (варианты для совместной работы с грунтовым тепловым насосом и тепловым насосом воздух/вода SPLIT)

В любой из комплектов входят солнечные коллекторы, количество которых определяется индивидуальным расчетом, насосная станция, блок контроллера (в комплектах для тепловых насосов — управляющий адаптер), расширительный бак, быстроразъемные соединения и гликоль.

Сам по себе коллектор представляет собой плоскую панель с высокоселективным поглощающим покрытием синего цвета и высокоэффективной теплоизолирующей системой. Одним из ключевых достоинств панелей NIBE являются их габаритные характеристики: небольшая толщина — всего 81 см и малый вес (вес панели в пустом состоянии составляет 32,5 кг). Такие габариты вкупе с быстроразъемными соединениями обеспечивают максимально легкий монтаж коллекторов.

Насосная станция комплекта состоит из насосного и зарядного блоков, а также имеет в своем составе предохранительный клапан и манометр. Циркуляционный насос станции обеспечивает циркуляцию жидкости между солнечными панелями и бойлером или теплонакопителем.

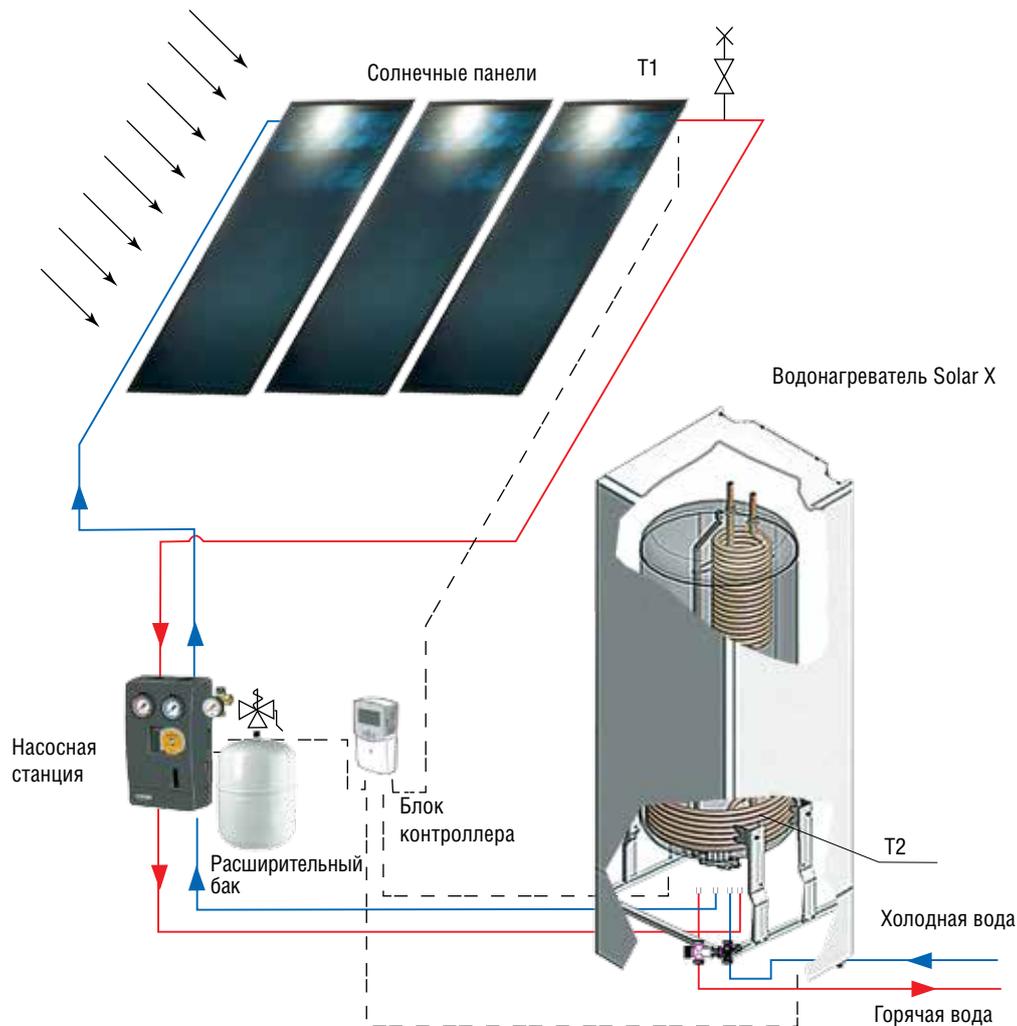


Рис.1. Схема работы солнечного коллектора с водонагревателем косвенного нагрева

Блок контроллера регулирует работу насосного блока. Задача контроллера — запустить работу циркуляционного насоса тогда, когда температура теплоносителя в солнечной панели выше температуры воды в баке водонагревателя (теплоаккумулятора) и остановить его тогда, когда температуры сравняются. В системах с тепловым насосом аналогичную функцию выполняет управляющий адаптер, который передает управляющие сигналы о запуске или остановке циркуляционного насоса, получаемые от теплового насоса.

Систему защиты от превышения давления образуют расширительный бак, предохранительный клапан и манометр. Если водоразбор в системе не происходит, а нагрев продолжается, температура в бойлере косвенного нагрева достигает максимального значения в  $90^{\circ}\text{C}$ , гликоль в солнечном коллекторе начинает закипать, переходит в газообразное состояние и вытесняет оставшуюся в жидком состоянии часть гликоля в расширительный бак. После того как весь гликоль в коллекторе перешел в газообразное состояние, устанавливается стагнация — дальнейшего нагрева не происходит. Это состояние может продолжаться сколь угодно долго, до тех пор, пока не возобновится водоразбор и температура не начнет снижаться. Такая автоматически работающая система защиты от перегрева является одним из серьезных преимуществ солнечных комплектов NIBE, так как предотвращает неоправданный сброс горячей воды в дренаж (или как мера безопас-

ности — гликоля), который в ряде других систем является единственным способом защиты от перегрева.

В комплект солнечного оборудования NIBE не входят крепежные детали для установки, так как каждый проект предполагает их индивидуальный подбор в зависимости от типа крыши, на которую будет установлен коллектор. Кстати, это далеко не всегда именно крыша. Коллектор может быть установлен и на стену, и даже на землю. Все зависит от особенностей проекта. Требуемый угол наклона обеспечивается регулируемой рамой коллектора, а основное требование при выборе поверхности для установки коллектора — это его ориентация (максимально южная) и отсутствие тени.

Принцип работы системы горячего водоснабжения с использованием солнечного коллектора проиллюстрируем на наиболее распространенном варианте — это подключение солнечных панелей к водонагревателю косвенного нагрева, оснащенного змеевиком (рис. 1). Любой косвенный водонагреватель, предлагаемый компанией ЭВАН, может быть подключен к солнечному коллектору. Однако в 2013 году в ассортиментной линейке компании появилось несколько моделей, специально предназначенных для работы с энергией Солнца. Один из таких водонагревателей — SOLAR X. Для подключения к солнечному коллектору в нижней части бака нагревателя расположен змеевик из нержавеющей стали.

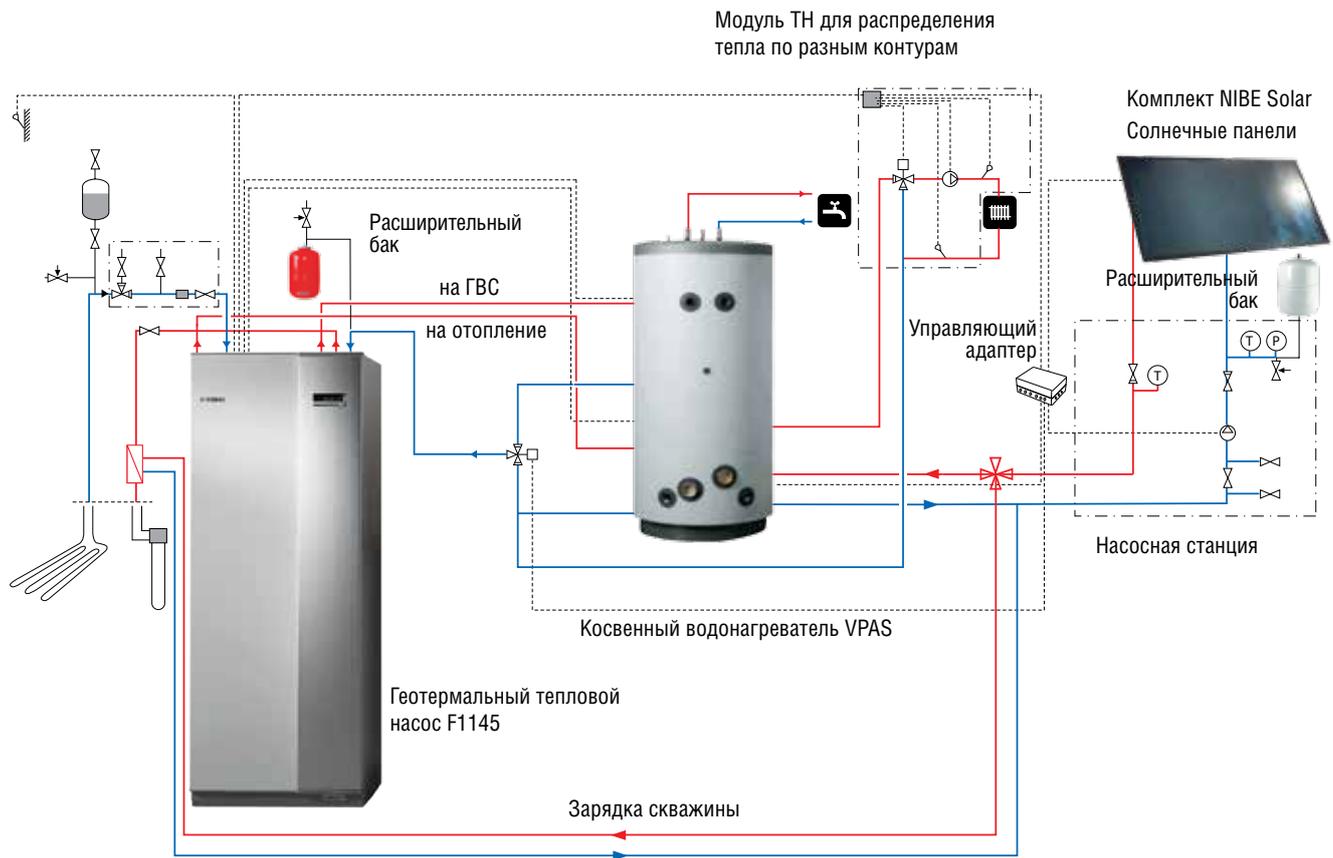


Рис.2. Схема работы солнечного коллектора с тепловым насосом и водонагревателем косвенного нагрева.

Когда температура  $T_1$  в коллекторе превышает температуру  $T_2$  в нижней части бака, запускается насосная станция. Когда разница температур выравнивается, циркуляционный насос останавливается.

Если солнечный коллектор не обеспечивает годовую потребность в ГВС, то для дополнительного нагрева может быть использован любой отопительный котел, для подключения к которому в верхней части водонагревателя SOLAR X расположен змеевик из гребенчатой меди. Дополнительный резерв подогрева — ТЭН, которым оснащен водонагреватель.

Когда речь идет о системе, в которой солнечный коллектор устанавливается для совместной работы с тепловым насосом, то в этом случае управление солнечным оборудованием производится контроллером теплового насоса.

Иллюстрация работы такой системы приведена на рис 2.

В комплексе тепловой насос/солнечный коллектор для горячего водоснабжения и отопления по умолчанию используется солнечная энергия. Теплоноситель поступает в змеевик косвенного водонагревателя, который греет воду в баке. Вода из нижней части бака расходится на отопление, из верхней — на водоснабжение. Для работы с тепловым насосом подходит далеко не каждый «косвенник». Это обусловлено тем, что тепловой насос является низкотемпературным источником и поступающий от него теплоноситель не нагревается выше  $65^{\circ}\text{C}$ , в то время как отопительные котлы обеспечивают температуру теплоносителя на уровне  $85^{\circ}\text{C}$ . Чтобы работать эффективно с низкотемпературными источниками, бойлер должен иметь определенную конструкцию. В ассортименте ЭВАН — это бойлеры VPAS\VPB и VLM KS STAR.

Если солнечной энергии недостаточно, включается тепловой насос. Тепловой насос, в свою очередь, оснащен ТЭНОм, который обеспечивает догрев в пиковые периоды. Однако бывает и обратная ситуация, когда солнечной энергии поступает с избытком. Например, летом — в отоплении нет необходимости, а водоразбор по той или иной причине не происходит. В этом случае солнечная энергия может быть направлена для зарядки геотермального коллектора, т.е. повышения температуры «рассола», поступающего из грунта. В среднем каждый градус повышения температуры «рассола» приносит от 3 до 10% экономии эксплуатационных расходов теплового насоса. Обычно температура «рассола», поступающего из грунта, составляет  $3-5^{\circ}\text{C}$ . Повышение этой температуры, скажем, до  $15^{\circ}\text{C}$  приведет к увеличению мощности насоса в 1,5 раза или сокращению затрат электроэнергии на производство заданного объема тепла.

Зарядка скважины может быть как пассивной, т.е. тогда, когда это продиктовано необходимостью сброса излишнего тепла, получаемого от Солнца, так и активной, т.е. тогда, когда это вызвано необходимостью дополнительной зарядки грунтового коллектора в пиковые, наиболее холодные периоды.

Очевидно, что в системах, основанных на альтернативных источниках энергии, совместное использование теплового насоса и солнечных коллекторов наиболее эффективно. Обзор проектов 2013 года по установке солнечного оборудования, выполненных Партнерами ЭВАН, показывает, что в 90% речь идет именно о комплексных решениях.