Владимир РАЙХ

генеральный директор компании «Аэроклимат»

**Инженерная блокада.**

Жизнь в загородном доме привлекает многих россиян. Постепенно осваиваются все более удаленные уголки Московской области: во-первых, это возможность уйти от городской суеты и дышать относительно чистым воздухом, во-вторых, загородный дом – это выгодное капиталовложение.

Процесс переселения граждан в собственные загородные дома мог быть гораздо активнее, если бы ему не мешало отсутствие развитой инфраструктуры и удаленность многих районов Подмосковья от коммуникаций. Необходимость самостоятельно проводить электричество и воду к собственному дому превращает подобный проект в дорогой и нецелесообразный. Более того, в ряде случаев нет даже технической возможности обеспечить электричеством и водой поселки. По этой причине строительство замораживается на последней стадии и освоение некоторых районов не происходит вовсе.

Если с питьевой водой все относительно понятно – грунтовые или артезианские источники могут покрывать потребность в чистой воде, телекоммуникации по радиорелейным каналам тоже доступны, то с энергоснабжением все гораздо сложнее. Наличие неподалеку от места строительства поселков с собственными подстанциями не гарантирует бесперебойное электроснабжение: чаще всего это старые маломощные трансформаторы, обветшалые сети, которые не выдерживают возросших нагрузок и находятся практически в аварийном состоянии.

Так, проектировщики и девелоперы начинают искать способы и возможности автономного энергоснабжения дачных и жилых загородных поселков. Необходимо обеспечить не просто электроснабжение дома. Нужно, чтобы подаваемого электричества было достаточно для отопления дома. В этих условиях электрический отопительный котел казался всегда единственным разумным выходом. Котельные на жидком топливе обходятся дорого – необходимо не только закупать топливо, его приходится доставлять и хранить в достаточном количестве в безопасных условиях.

**Автономное жилье.**

Пилотный проект по организации полностью автономного электро- и теплоснабжения завершается в подмосковном Чехове. Инженеры нашли совершенно оригинальный выход из положения, построив абсолютно экологичную систему с высокой энергоэффективностью.

Описываемый коттедж возведен под городом Чеховом в 40 км от МКАД. Электричество к дому было подведено от близлежащего поселка. Однако постоянные перебои в подаче электроэнергии (аварии на старой подстанции, обрывы ветхих проводов) заставили хозяев задуматься об автономном энергоснабжении. Тем более что в случае отключения электричества зимой на долгое время возникала опасность заморозить дом и всех его жильцов – паровое отопление запитано от электрического котла мощностью 18 кВт.

Новые жители поселка озаботились инфраструктурой (сети, дороги), но об уединении в этом случае пришлось забыть – снова коллективные отношения, совместное решение общих проблем. Поэтому автономность дома – лучший выход из сложившейся ситуации.

По проекту инженеры получили в свое распоряжение многокомнатный двухэтажный коттедж с мансардой. Общая отапливаемая площадь 200 м2. Из подведенных коммуникаций – артезианская вода и электричество.

Автономные системы теплоснабжения в своем классическом виде предназначены для отопления и горячего водоснабжения жилых домов. Такие системы используют в качестве источника тепла различное котельное оборудование (электрическое, газовое, жидкотопливное) и обычный трубопровод с радиаторами в каждой комнате.

Преимуществ автономных систем несколько. Во-первых, нет потребности в проведении серьезных дорогостоящих земляных работ при подведении распределительных тепловых сетей к дому. Еще более дорогостоящим может стать их обслуживание и ремонт в аварийных ситуациях. Во-вторых, автономные системы характеризуются гибкостью и возможностью быстрого монтажа и запуска. Стоимость и скорость работ не зависит от погоды, времени года – работы производятся внутри здания. В-третьих, при организации автономного теплоснабжения заказчик практически избегает бюрократических вопросов, связанных с разрешением, организацией подключения к городской теплоцентрали. Последнее преимущество автономных систем заключается в независимости от режима работы тепловых сетей города – жильцы сами решают, когда включить, а когда выключить отопление.

По принципу принятых схем автономное теплоснабжение подразделяется на системы с естественной и искусственной циркуляцией теплоносителя. В свою очередь схемы с естественной и искусственной циркуляцией теплоносителя могут быть одно- и двухтрубные, а по принципу движения теплоносителя – тупиковые, попутные и смешанные.

Похожая ситуация и с автономным электроснабжением. Для выработки электроэнергии используются генераторы на жидком топливе (дизельные, бензиновые и т. д.). Иногда применяют альтернативные источники электроэнергии – ветряные, солнечные, микроГЭС. Для России это остается экзотикой, но в Европе подобные источники электроэнергии вполне распространенное явление. Генератор на жидком топливе – самый распространенный тип мини-электростанций в автономных системах. Самые обычные генераторы используются чаще всего в качестве аварийных источников энергии. Применять их для постоянной генерации достаточно дорого и неэффективно.

Фотоэлектрические (солнечные батареи) и ветроэлектрические установки встречаются значительно реже. Часто эти источники могут использоваться как дополнительные или резервные, покрывающие потребности в электричестве в часы пиковых нагрузок. В такие системы обычно входит аккумуляторная батарея и инвертор, который преобразовывает постоянный ток, вырабатываемый солнечной батареей, в переменный. Отдельный блок контролирует заряд аккумуляторной батареи, чтобы поддерживать ее в работоспособном состоянии.

Как упоминалось, классические автономные источники тепловой и электрической энергии (генераторы и котлы на жидком топливе) – самые дорогие. Мазут, дизтопливо, бензин и газ – все это дорогостоящее топливо, которое требует соответствующего хранения. Этот источник электричества был отвергнут при проектировании описываемой системы.

Проектировщики дома стремились к максимальной энергоэффективности. Чтобы ее достигнуть, надо учитывать и соблюдать некоторые правила и факторы. Необходимо максимальное совершенствование теплосберегающих качеств дома. Хорошая теплоизоляция стен, герметичные окна, плотно закрывающиеся двери, правильно организованная система приточно-вытяжной вентиляции – все это влияет на энергоэффективность, которая также зависит от экономичности электроприборов в доме и типа отопительной системы.

**Собственное электричество.**

После некоторых раздумий и поисков, проектировщики остановили свой выбор на солнечных батареях. Предполагалось, что вся система будет достаточно экономичной, с использованием высокоэффективного энергосберегающего оборудования. Поэтому большой потребности в электроэнергии не планировалось.

Солнечная батарея мощностью 3 кВт была закуплена и смонтирована прямо на участке за домом. По расчетам инженеров, такой мощности должно было хватить на подпитку аккумуляторных батарей, которые в свою очередь бесперебойно питали дом и систему отопления. В средней полосе России летом на каждый квадратный метр земной поверхности приходится около 5 кВт солнечной энергии в час; около 10% этой энергии может быть преобразовано в электрическую с помощью солнечной батареи. Зимой приход солнечной энергии в несколько раз меньше, чем летом.

Монтаж батареи занял несколько дней. В работе с подобной техникой, к сожалению, много времени приходится ждать поставки заказанного оборудования: частично оно поставляется из США, а периферия в основном российского производства.

Стоимость организации электроснабжения с помощью подобных фотоэлектрических генераторов рассчитывается исходя из ставки 9 долларов на каждый ватт вырабатываемой энергии. Общая стоимость батареи составила порядка 27 тыс. долларов. Учитывая, что это бесплатный источник электричества и эта статья расходов будет вычеркнута из семейного бюджета, затраты на установку солнечной батареи окупятся менее чем за десять лет. Для капитального строительства – это хороший показатель.

**Производство тепла.**

Отопление – более сложная задача. С одной стороны, существовал лимит по генерации электроэнергии, обусловленный возможностями солнечной батареи. С другой – электрический котел долгое время казался единственным разумным выходом. Варианты подбирались достаточно долго, пока в поле зрения инженеров не попали геотермальные отопительные системы. Именно они помогли решить проблему с отоплением. Принцип действия теплового насоса вообще и геотермального в частности очень прост и реализован в обычном бытовом холодильнике: хладагент проходит через испаритель, нагревается до температуры окружающей для теплообменника среды, закипает и испаряется, компрессор сжимает полученный пар, что позволяет нагревать воздух или рабочую жидкость отопительного контура, проходящую через другой теплообменник. На выходе получается теплоноситель с температурой до 30–65 °С. После этого давление сбрасывается и хладагент вновь поступает в испаритель. Так работает любой водяной тепловой насос.

Главное достоинство геотермального теплового насоса заключается в том, что испарение хладагента производится с помощью низкопотенциальных источников тепловой энергии – не нужны ни котел, ни другие источники с высокой температурой. Для того чтобы геотермальный тепловой насос работал эффективно, достаточно внешней температуры теплоносителя – 4 °С. Такой температурой всегда обладают многие естественные источники: земля (на определенной глубине), глубокие водоемы, которые не промерзают зимой до дна, родники и грунтовые воды, моря.

Таким образом, под землей или на дне водоема в контуре циркулирует вода, нагреваясь до температуры грунта. Эта вода поступает в тепловой насос, который с помощью компрессора и хладагента нагревает до 35–65 °С теплоноситель самой отопительной системы – воздух (если отопление воздушное) или воду, которая циркулирует в доме по классической отопительной системе. Также немаловажен тот факт, что данная геотермальная система может как забирать тепло из земли, так и сбрасывать его в землю, то есть работать в кондиционном режиме, обеспечивая охлаждение. Но в случае с водяным отоплением это неактуально. Да и для загородного дома с просторными комнатами, высокими потолками и большой площадью кондиционирование чаще всего не является первостепенной задачей.

Благодаря использованию природного тепла – энергии, которую накопила земля, – энергоэффективность системы очень высока. Утилизируя тепло земли и передавая его в дом, заказчик получает самый экологичный источник энергии. Затрачивая на работу теплового и циркуляионного насоса только 1 кВт энергии, на выходе можно получить 4–6 кВт тепла.

Для реализации проекта был закуплен американский тепловой насос типа «вода–вода». Данный тип тепловых насосов с помощью теплообменников производит горячую воду, которая может быть использована для горячего водоснабжения и отопления с помощью радиаторных батарей. В ТНУ используется хладагент R22. Габариты установки – 0,65 ( 78 ( 84. Максимальная потребляемая мощность при работе на обогрев 3,5 кВт.

Как говорилось выше, в доме уже была построена система отопления. Ее не стали изменять, а лишь адаптировали под тепловой насос. Инженеры занялись прокладкой подземного водяного контура-теплообменника. Технике пришлось работать на закрытой ограниченной площадке. Необходимо было выкопать траншею глубиной 2 м, на дно которой кольцами укладывался контур – полиэтиленовая труба диаметром 32 мм и длиной 80 м. Общая стоимость земляных работ составила около 2 тыс. долларов. Работы по укладке контура были полностью закончены за две недели. Если бы площадка была открытой и не ограничивалась забором и стеной дома, можно было бы уложиться в три дня. Установка теплового насоса с монтажом, поставкой оборудования и комплектующих обошлась в 10 тыс. долларов США.

Итогом работы инженеров стала уникальная экспериментальная система. В этой системе отстроена работа в связке двух экологичных и высокоэкономичных типов оборудования – тепловых насосов и солнечных батарей. Такое комплексное решение позволяет не задумываться о цене на нефть и формальных препонах при проведении коммуникаций. За счет экономии эта система способна себя окупать, принося доход заказчику. А ее надежность покажет время. Можно лишь сказать, что ресурс как солнечных батарей, так и геотермальных систем составляет более 20 лет.

Самое главное, что широкое применение подобных комплексных решений позволит осваивать все более удаленные уголки нашей страны. При таком подходе для комфортного проживания человека достаточно источника чистой воды. Еще важнее, что, используя описанную систему, можно оживить стройки, замороженные несколько лет назад из-за проблем с проведением коммуникаций, электричества