

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ЗДАНИЯХ

Бул макалада имараттарды жылытуу үчүн күндүн энергиясын колдонуунун мүмкүнчүлүктөрү каралат.

В статье рассматриваются возможности использования солнечной энергии для обогрева зданий в условиях Кыргызской Республики.

This article belongs to opportunities of using solar energy for heating buildings at Kyrgyz Republic conditions.

К возобновляемым источникам энергии относят тепло Земли; энергию Солнца; энергию ветра; тепло, выделяемое при сжигании биомассы; энергию Мирового океана (волн, приливов и отливов) и др.

Использование тепла Земли проще всего реализуется в районах с наличием геотермальных вод сравнительно неглубокого замечания.

Системы геотермального теплоснабжения получили широкое распространение за рубежом: в Исландии, во Франции, Румынии, США и других странах.

Основные специфические особенности применения геотермальных вод для целей теплоснабжения следующие:

- ограниченное число регионов с наличием термальных вод, где экономически целесообразно сооружение термоводозаборов;
- одноразовость использования, так как термальные воды после использования их температурного потенциала в системах теплоснабжения сбрасывают в водоем или закачиваются обратно в пласт;
- в большинстве случаев сравнительно низкая температура, что вызывает необходимость дополнительного нагрева воды в пиковой котельной или теплонасосной установке;
- повышенная коррозионная активность и часто большая жесткость геотермальной воды; в связи с этим приходится применять двухконтурные системы, т.е. пропускать эту воду через первичный контур, отделенный от тепловых сетей и теплопотребляющих установок через поверхностный теплообменник.

При невысоком температурном потенциале геотермальных вод наиболее предпочтительной областью их применения являются системы отопления теплиц, лучистого (напольно-потолочного) отопления, а также горячего водоснабжения зданий.

К районам с наиболее благоприятными условиями для солнечного теплоснабжения относятся республики Средней Азии и Кавказа, южные районы Украины и Казахстана, Молдавия, юг РФ, где продолжительность солнечного сияния составляет 2200...3000 ч в год, а солнечная радиация – 1200...1700 кВт·ч на 1 м² горизонтальной поверхности.

Расширение масштабов использования энергии Солнца для целей теплоснабжения сдерживается в основном из-за сравнительно высоких удельных капиталовложений в сооружение гелиосистем по сравнению с системами, работающими от традиционных источников энергии. В связи с этим в ряде развитых капиталистических стран разработаны специальные программы, стимулирующие применение гелиоустановок в частном, коммерческом и муниципальном секторах.

В СНГ свыше 30 % общего объема энергии, получаемой от нетрадиционных источников, приходится на долю биомассы, к которой относятся биогазовые отходы животноводства, осадки сточных вод, отходы пищевой промышленности, свалок, водорослей, твердые бытовые отходы лесной промышленности, отходы растениеводства и др.

По оценкам ученых, годовое поступление солнечной энергии на Землю в 50 тыс. раз превышает энергопотребление человечеством. Этот источник практически неистощим, а методы преобразования солнечной энергии основаны на экологически чистых процессах. Солнечная энергия в настоящее время уже используется для отопления и охлаждения зданий, тепловой обработки железобетонных конструкций, сушки фруктов и овощей, подогрева воды, производства электрической энергии в космосе и на Земле.

Разработкой и внедрением систем солнечного теплоснабжения в нашей стране занимается ряд научно-исследовательских, проектных, производственных организаций.

Эти организации разработали ряд конструкций солнечных коллекторов.

Созданы основы нормативной базы применения гелиоустановок, разработаны типовые и экспериментальные проекты.

В Кыргызской Республике создаются специализированные предприятия, ориентированные в основном на выполнение работ по монтажу автономных систем солнечного горячего водоснабжения. Так, в 1988 г. трестом «Киргизстантехмонтаж» смонтировано около 10 тыс. м² гелиоколлекторов, но этот объем очень мал, на 1990 г. было запланировано 2 млн 250 тыс. м² солнечных коллекторов. Вместе с тем объем вводимых мощностей систем солнечного теплоснабжения в республиках Средней Азии еще очень мал, что не позволяет даже близко подойти к контрольным показателям задания на 1990 г., составляющим 2 млн 250 тыс. м² солнечных коллекторов.

Основные направления развития и использования солнечной энергии для целей теплоснабжения в нашей стране сводятся к следующему.

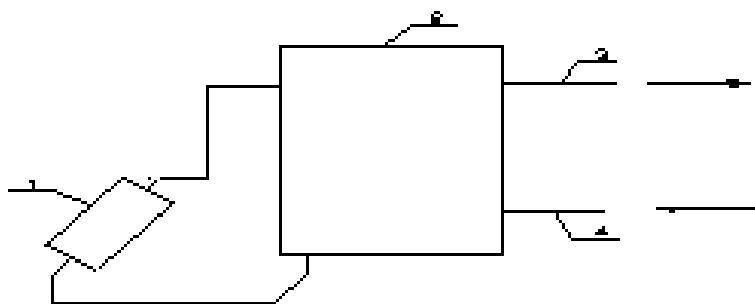


Рис. 1. Одноконтурная схема солнечного водонагревателя с естественной циркуляцией:

- 1 – солнечный коллектор; 2 – бак-аккумулятор; 3 – горячая вода к потребителю;
4 – холодная вода из водопроводной сети

Ожидается, что наиболее широкое распространение получат системы горячего водоснабжения объектов сезонного функционирования (пансионаты, базы отдыха и туризма, пионерские лагеря, душевые установки пляжей), а также индивидуальных жилых домов. Такие установки (рис. 1) могут быть охарактеризованы как одноконтурные (вода, нагретая в солнечном коллекторе, поступает непосредственно к потребителю через бак-аккумулятор), с естественной циркуляцией теплоносителя, без дублирующего (типового) источника энергии.

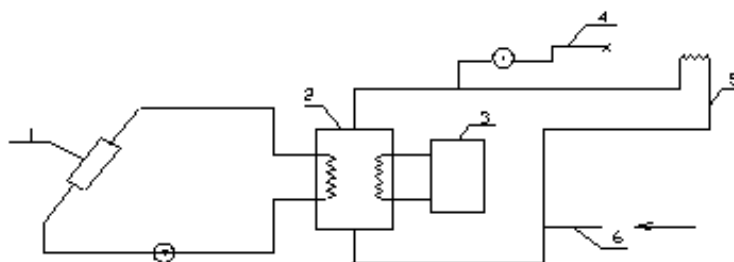


Рис. 2. Двухконтурная схема солнечного теплоснабжения:

- 1 –солнечный коллектор; 2 –бак-аккумулятор; 3 –дополнительный нагреватель;
4 –система Г.В.; 5 –система отопления; 6 –подпитка

Представленная схема на рис. 2 может быть охарактеризована как двухконтурная: тепло, отводимое от солнечного коллектора промежуточным теплоносителем, передается в поверхностном теплообменнике в нагреваемой воде, поступающей непосредственно к потребителю.

В качестве промежуточного теплоносителя как в первом, так и во втором контуре используется дублирующий источник энергии.

Таким образом, развитие систем солнечного теплоснабжения является перспективным. Оно позволит сэкономить большое количество органического топлива, улучшить экологическую ситуацию, особенно в южных районах нашей страны.

Опыт разработки, строительства и эксплуатации объектов с системами солнечного теплоснабжения, анализ и обобщение мировых достижений в данной области показывают, что одной из наиболее эффективных является пассивная система солнечного отопления, отличающаяся простотой прежде всего с точки зрения конструктивного решения.

По общему определению, пассивные системы выполняют как функции основного конструктивного назначения (элементы здания), так и функции восприятия, аккумулирования и транспортирования тепла. Эффективность системы достаточно высока и обеспечивает до 60% отопительной нагрузки.

Пассивные системы условно могут быть разделены на открытые и закрытые.

В открытых системах солнечные лучи проникают в отапливаемые помещения через оконные проемы (обычно увеличенных размеров) и нагревают строительные конструкции, которые становятся приемниками и аккумуляторами тепла. Необходимо отметить ряд существенных недостатков, свойственных открытым системам. Это неустойчивость теплового режима; обязательное использование вспомогательной нагревательной системы; негативное, в ряде случаев, влияние интенсивной инсоляции на состояние людей.

В закрытых системах поток солнечной радиации непосредственно в помещении не проникает, а поглощается приемниками солнечной радиации, совмещенными с наружными ограждающими конструкциями, которые являются, как правило, и аккумуляторами тепла.

Рассмотрим некоторые конструктивные решения пассивных систем по мере увеличения их эффективности.

Примером открытой системы могут быть построенные в США в 1945 г. Ф.У.Хатчинсатом два здания. Одно из них обычное, а второе отличается тем, что все застекленные поверхности (окна, лоджии) ориентированы на юг. Конструктивно они выполнены следующим образом: два оконных стекла толщиной 6 мм разделены воздушной прослойкой 12 мм.

Схема здания с открытой системой

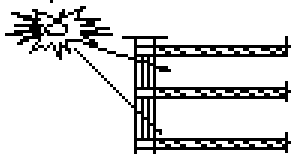


Рис.1

Схема здания с закрытой системой без лирических тепловосителев

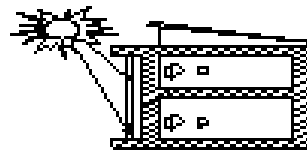


Рис.2

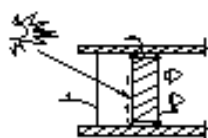


Рис.3а

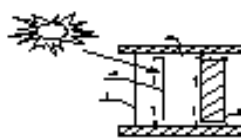


Рис.3б

Схема здания с закрытой системой Тромба-Муллера

- 1 - внешнее стекло
- 2 - теплопроводный элемент
- 3 - внутреннее стекло
- 4 - воздушная прослойка
- 5 - стена здания
- 6 - теплопроводный элемент
- 7 - теплопроводный элемент

Рис.3. Схемы зданий с различными системами теплоснабжения

Результаты испытаний этих домов показали, что зарегистрированное количество тепла, поступающего через окна с двойным остеклением, для большинства городов США достаточно для компенсации тепловых потерь. В период испытаний было отмечено следующее: в «солнечном доме» без какой-либо дополнительной системы отопления при температуре наружного воздуха $0...1\text{ }^{\circ}\text{C}$ средняя температура внутреннего воздуха в течение суток поддерживалось в пределах $+14...+15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В ночной период наблюдалось снижение температуры внутреннего воздуха до $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, в дневные часы – повышение до $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эти результаты явились предпосылкой к разработкам так называемых «солнечных зданий», или зданий с «пассивной» технологией обогрева.

Тепловой режим такого здания существенно зависит от теплоаккумулирующей способности внутреннего объема, включающего строительные конструкции, мебель, оборудование и т.д. В дневное время внутренний массив нагревается и аккумулирует теплоту, которая расходуется в ночные часы. Вместе с тем в зданиях с открытой системой даже при достаточно большом внутреннем теплоаккумулирующем массиве чрезвычайно высока неравномерность суточных температур. Особенно негативным следует считать резкое охлаждение внутреннего объема при отсутствии инсалации.

Происходит это в основном за счет тепловых потерь через значительное по площади остекление здания. В зданиях, имеющих закрытую пассивную систему, внутренние температуры имеют большую стабильность.

Закрытые системы можно условно разделить на системы с циркуляцией теплоносителя (внутреннего воздуха) через пассивный гелионагреватель и без циркуляции.

Так, например, в Великобритании по проекту А.Е.Моргана в 1961 г. была построена школа с пассивной системой без циркуляции теплоносителя (рис. 2). Поток солнечной радиации в дневное время отдает свое тепло во внутренний объем. Здание обогревалось только за счет использования солнечной энергии и незначительных по мощности источников тепла (тепловыделения от людей и источников освещения).

Двухэтажное здание школы, рассчитанной на 320 учеников, имеет классы общей площадью 1367 м^2 . Южная стена площадью 500 м^2 остеклена с внешней стороны. Наружные и внутренние ограждения имеют высокую теплоаккумулирующую способность. Вспомогательная система обогрева отсутствует. По утверждению автора, здание, несмотря на довольно неблагоприятные климатические условия, не требует дополнительного отопления.

Вместе с тем подобные системы имеют ряд существенных недостатков:

– в период работы солнечного нагревателя внутренний воздух в помещении прогревается неравномерно: у стены [гелионагревателя] он имеет наиболее высокую температуру, а при удалении от стены температура его существенно падает;

– не представляется возможным осуществить передачу теплого воздуха в другие помещения, особенно значительно удаленные от гелионагревателя.

Примером здания, имеющего систему с циркуляцией теплоносителя через пассивный гелионагреватель, является «солнечный дом» Ф.Тромба и Дж.Мишеля (рис. 3, а).

Южная бетонная стена здания отделена от наружного воздуха двойным или тройным остеклением.

В верхней и нижней частях стены имеются каналы для циркуляции теплоносителя (внутреннего воздуха).

В период инсоляции воздух, находящийся в воздушной прослойке между стеной и стеклом, нагревается и поступает через верхние каналы в помещение. Этот воздух замещает прохладный, поступающий из помещения через нижние каналы. Таким образом, за счет естественной гравитации происходит циркуляция внутреннего воздуха помещения через гелионагреватель.

По сравнению с системой без циркуляции теплоносителя система Тромба-Мишеля имеет существенные преимущества:

– внутренний воздух прогревается более равномерно, и нагрев его начинается уже в ранние утренние часы;

– представляется возможным обеспечить циркуляцию внутреннего воздуха в помещениях, непосредственно не примыкающих к гелионагревателю.

В современной практике существует многообразие архитектурных и инженерных решений «солнечных домов». Вместе с тем они по большинству признаков относятся к одному из рассмотренных видов.

Анализ различных видов «пассивных» систем позволил сделать следующие выводы:

– открытые системы малоэффективны для районов со сравнительно низкими температурами наружного воздуха;

– в регионах, где в зимний период преобладают отрицательные температуры наружного воздуха, целесообразно использовать закрытые системы.

Необходимо отметить, что пока пассивные системы не получили широкого распространения. Незначительное число действующих объектов не позволяет сделать достаточно убедительных выводов о степени эффективности этих систем. Их аналитическое моделирование и расчет вызывают определенные трудности, а отсутствие широко известной инженерной методики усложняет их реальное проектирование.

Ниже изложены результаты разработки отдельных аспектов проектирования зданий с пассивной технологией преобразования энергии солнечного излучения. Конкретные примеры расчета пассивных систем позволяют комплексно решать эти задачи в каждом случае применительно к региону строительства и особенностям климатических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ABOK/ журнал 2010г.
2. Florian Milos (2001). Nanotechnologie. Revoluce 21. stoleti ? Architekt 1/ 2001.
3. Vacek Jaroslav, Michl Josef (2002) Molekularni stavebnice. Vesmir.
4. Greene Brian (2001) Elegantni vesmir. Praha. Mlada fronta.
5. Greene Brian (2006) Struktura vesmiru. Praha, Paseka.