

АНАЛИЗ НЕЗАМЕРЗАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ г. ЧЕЛЯБИНСКА

Н.С. Филь

До недавнего времени система солнечного теплоснабжения находила свое применение в основном в южных странах, где интенсивность солнечного излучения составляет более $2000 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год. Однако при существующем уровне оборудования для преобразования солнечной энергии в тепловую можно говорить об эффективности его использования и в средней полосе России, в том числе и на Урале.

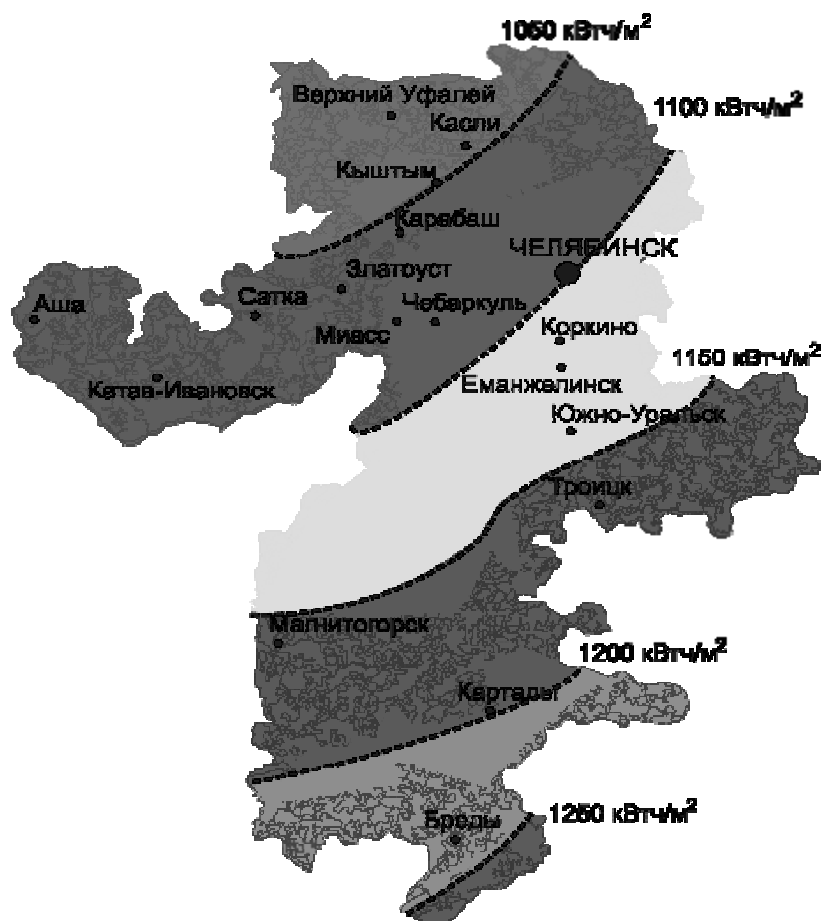
Город Челябинск расположен на географической широте $55^{\circ}08'$. На рисунке показано количество солнечной радиации по Челябинской области, поступающей на горизонтальную поверхность, которое составляет от $1050 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ на севере области до $1250 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ на юге.

Среднемесячные значения суммарной солнечной энергии служат исходными данными при расчете солнечных установок.

В настоящее время в зависимости от объемов нагреваемой воды, конечной температуры нагрева и других факторов, используются различные системы солнечного теплоснабжения. Самыми известными являются термосифонная (безнасосная) и двухконтурная системы.

Анализ характеристик этих систем и коллекторов, применяемых для преобразования солнечной энергии в тепловую, показал, что для территории Южного Урала наиболее целесообразна двухконтурная система тепло-

снабжения с принудительной циркуляцией теплоносителя. Помимо затрат электроэнергии система требует установки контролирующих электроприборов, отвечающих за своевременное включение и выключение насоса. Несмотря на это, по сравнению с термосифонной, данная система обладает более высокой производительностью и возможностью работы при низких температурах.



Зонирование территории Челябинской области по количеству солнечной радиации [1]

Эффективность работы двухконтурной системы теплоснабжения зависит от типа теплоносителя, в качестве которого может использоваться вода, воздух или незамерзающая жидкость (антифриз). Теплоноситель переносит тепловую энергию, полученную от солнечного излучения, к месту потребления.

Для климатических условий Челябинской области целесообразно будет использование незамерзающей жидкости. Выбор антифриза при разработке системы солнечного теплоснабжения является важной задачей. Существуют антифризы, в состав которых входит водный раствор этиленгликоля, употребляемый для автомобилей, а также антифризы на основе водного раствора пропиленгликоля.

Антифризы для систем отопления состоят из воды с различными смесями, такими как пропиленгликоль или моноэтиленгликоль. Антифризы химически более активны, для снижения их коррозионных свойств в водно-гликолиевые растворы добавляют различные вещества – ингибиторы. Количество допустимых ингибиторов описывается нормами ГОСТ 28084–89 и может влиять на такие качества жидкости, как кислотно-щелочные свойства, коррозионность, пенистость, способность образования отложений на стенках. Свойства вспенивания и образования накипи достаточно важны для систем отопления.

Антифризы на моноэтиленгликолевой основе во многом отличаются по физическим свойствам от воды, поэтому, заменяя им теплоноситель в системе, необходимо перенастроить режим работы системы.

В водный раствор этиленгликоля добавляют антикоррозийные токсичные добавки на основе солей азотистой кислоты, это означает, что его можно использовать только в многоконтурных системах.

По соображениям безопасности и экологичности следует использовать пропиленгликоль, так как, при попадании его в воду он не наносит вреда здоровью. Кроме того, водный раствор пропиленгликоля практически не содержит вредных веществ и его можно использовать в системе горячего водоснабжения. Однако цена такого антифриза значительно выше.

В случае, если в качестве антикоррозийных добавок используются нетоксичные вещества, такие антифризы можно применять в системах с обычными теплообменниками.

При использовании незамерзающих жидкостей в солнечных коллекторах необходимо соблюдать следующие правила:

1. Растворы одних изготовителей нельзя смешивать с растворами других изготовителей.

2. По мере уменьшения их содержания в трубопроводах антифризы нельзя пополнять водой.

3. При использовании антифризных растворов необходимо учитывать возможность их испарения, разжижения, вскипания или просто ухудшения качества. В этой связи требуется надежная система контроля.

4. У антифризов по сравнению с водой теплоемкость и теплопроводность ниже, а вязкость выше, поэтому необходимо при их использовании устанавливать теплообменник значительно большего размера. В утренние часы, когда температура воздуха невысокая и вязкость антифриза относительно велика, требуются большие усилия по перекачке растворов, т. е. увеличивается нагрузка насоса. Днем температура воздуха растет, и насос работает в облегченном режиме.

5. В зависимости от концентрации меняется температура замерзания антифриза. Например, температура замерзания водного раствора пропиленгликоля при 30 %-ной концентрации составляет $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$, а при 40 %-ной – $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. При проектировании системы солнечного отопления следует пом-

нить, что температура воздуха будет влиять на выбор необходимой концентрации антифризных растворов.

6. Противопоказано использование антифриза в системах, в которых присутствует цинк.

7. Вся система, в которой используется антифриз, должна быть тщательно герметизирована, так как антифризные смеси намного легче проникают в различные трещины и капилляры, за счет меньшей вязкости.

8. Необходимо использовать специальные средства для промывки систем отопления.

9. Для предотвращения возможных нарушений в системе следует установить механизм отключения коллекторных насосов на случай повышения температуры сверх установленной нормы. Необходимо также принять во внимание возможность перегрева коллектора при отсутствии отвода тепла.

Характеристики антифриза зависят от температуры воздуха. С ее понижением увеличивается вязкость, следовательно, требуется повышение мощности насоса для прокачки ее через трубки коллектора и рабочего давления в системе. Выбор типа насоса для системы солнечного теплоснабжения также является важной задачей исследований.

Библиографический список

1. Кирпичникова, И.М. О возможности использования возобновляемых источников энергии в Челябинской области / И.М. Кирпичникова // Вестник энергосбережения Южного Урала. – Челябинск, 2007. – № 2. – С. 58–68.

2. http://www.en-save.ru/stati/solnechniy_kollektor

3. http://www.termoclub.ru/internetshop/articles/articlest_28.html

4. [http://www.viessmann.com/com/etc/medial ... itosol.pdf](http://www.viessmann.com/com/etc/medial...itosol.pdf)

5. <http://chelyabinsk-meteo.ru/cheljabinsk/pivot/temperature>