

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРОФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 4, Number 28 (2015), 93 – 97

THE INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON THE OPERATION MODE SELECTION SOLAR HEATING INSTALLATION

A. Tleuov, I. Pyastolova, A. Tleuova

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Astana. Kazakhstan

Keywords: flat solar collector, hot water system, solar heating system, outside air temperature, the installation modes.

Abstract. Sharp rise in the cost of organic energy recently gave to the development of the solar power system an extra boost. Even the countries of Europe (Italy, Spain), in which, despite the large climatic potential for use of solar energy, the industry is developed slowly, in 2004-2005 adopted additional programs on its use.

World experience of application of solar collectors shows that the solar heating system can be effective and reliable to provide hot water and heating of residential and public buildings, heating water in swimming pools, and even solar air conditioning and desalination. Under solar heating refers to the use of solar energy to provide hot water and heating in housing and utilities, household, or industrial sectors

УДК 621.577

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ СОЛНЕЧНОЙ УСТАНОВКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

А. Х. Тлеуов, И. А. Пястолова, А. А. Тлеуова

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана Казахстан

Ключевые слова: плоский солнечный коллектор, система горячего водоснабжения, система солнечного отопления, температура наружного воздуха, режимы работы установок.

Аннотация. Резкий рост стоимости органических энергоресурсов в последнее время дал развитию солнечной теплоэнергетики дополнительный импульс. Даже те страны Европы (Италия, Испания), в которых, несмотря на большой климатический потенциал для использования солнечной энергии, эта отрасль развивалась медленно, в 2004–2005 годах приняли дополнительные программы по ее использованию.

Мировой опыт применения солнечных коллекторов показывает, что солнечные системы теплоснабжения могут быть эффективными и надежными для обеспечения горячего водоснабжения и отопления жилых и общественных зданий, подогрева воды в бассейнах и даже солнечного кондиционирования и охлаждения воды.

Под солнечным теплоснабжением понимается использование солнечной энергии для обеспечения горячего водоснабжения и отопления в жилищно-коммунальной, бытовой или производственной сферах.

Введение. Планы по внедрению возобновляемой энергии и другие меры поддержки, действующие в настоящее время в 164 странах, вызвали широкое распространение солнечных, ветровых и других возобновляемых энергогенерирующих технологий; это привело к рекордному росту вырабатываемых мощностей в прошлом году: около 135 ГВт дополнительной возобновляемой энергии стали доступными за последний год, а общая мощность выросла до 1712 ГВт, что на 8,5% выше прошлогодних показателей. Это было отражено в отчете по возобновляемым источникам энергии (GSR) за 2015 год, подготовленном в рамках Венского Энергетического Форума прошедшего с 18 по 20 июня под эгидой ООН [1].

Новые глобальные инвестиции в возобновляемые источники энергии и топлива (без учета ГЭС вырабатывающих более 50 МВт) возросли на 17% по сравнению с 2013 годом, и составили 270 миллиардов долларов США. Принимая в расчет крупномасштабную гидроэнергетику, новые инвестиции в возобновляемые источники энергии и топлива составят не менее 300 миллиардов долларов. Новые инвестиции в возобновляемые источники в глобальном масштабе, более чем вдвое превысили инвестиции в область выработки мощностей с помощью ископаемого топлива, закрепляя тенденцию перехода с ископаемого топлива на возобновляемые источники энергии, которая наблюдается уже пятый год подряд.

Постановка задачи

Солнечные системы теплоснабжения (ССТ) можно классифицировать по следующим критериям:

- по технологическому назначению (системы горячего водоснабжения (ГВС); системы отопления; комбинированные системы);
- по виду используемого теплоносителя (жидкостные; воздушные);
- по продолжительности работы или режимам работы (круглогодичные; сезонные);
- по схемному исполнению (одноконтурные; двухконтурные; многоконтурные) [2, 3].

Традиционной схемой большинства ССТ является схема с использованием солнечных коллекторов (СК) с аккумуляцией полученной энергии в баке-накопителе.

При выборе и расчете систем солнечного теплоснабжения следует рассматривать следующие режимы работы установок:

- участие в покрытии нагрузки отопления и ГВС (режим теплоснабжения);
- участие в покрытии нагрузки только ГВС в течение всего года (режим круглогодичного горячего водоснабжения);
- участие в покрытии нагрузки только ГВС и только в неотопительный период (режим сезонного горячего водоснабжения).

Первые два режима требуют исполнения установки по двухконтурной схеме, когда в первом коллекторном контуре теплоносителем является антифриз, а тепло к потребителю и бак-аккумулятор отводится через теплообменник. Сезонные установки могут быть и одноконтурными, заполненными водой [4].

Существующие методы расчета активных систем позволяют на основе использования климатической информации и с учетом характеристик применяемого оборудования определять их основные параметры, которыми являются: коэффициент замещения тепловой нагрузки объекта (доля солнечной энергии в покрытии нагрузки) f за некоторый рассматриваемый период времени (месяц, сезон, год); полезная теплопроизводительность установки Q за этот период; площадь СК в установке.

Удобной величиной для сравнения различных вариантов использования установок является удельная теплопроизводительность q , отнесенная к 1 м² площади СК в установке.

Методы решения. Методическую основу исследований составил системный подход, анализ первичной информации, экспертные опросы, мониторинг средств массовой информации (СМИ), специализированные базы данных, мониторинг официальной статистики, специальные и отраслевые издания.

Полученные результаты

Существенную роль в производительности гелиосистем играет температура наружного воздуха. В зависимости от численных значений температур воздуха будут находиться как время эксплуатации гелиосистем в течение года, так и выбор самой схемы. В связи с этим большой интерес представляет определение периодов со средней температурой наружного воздуха выше или ниже определенных пределов.

В качестве таких температурных пределов можно выделить периоды с температурой выше -10°C и 0°C . Для периодов с температурой до -10°C возможно использование двухконтурных гелиосистем, а для периодов с температурой выше 0°C – одноконтурных [5].

Продолжительность и средняя температура воздуха периодов со средней суточной температурой воздуха ниже или выше заданных пределов определяются при помощи графиков. Основанием для построения графиков годового хода температуры воздуха служат данные, приведенные в [6].

Первоначально строится гистограмма, основанием которой является количество дней месяца, а высотой – численное значение средней температуры воздуха за этот месяц. Кривая годового хода температуры проводится таким образом, чтобы она проходила через середины каждого интервала. С графика снимаются даты устойчивого перехода заданных пределов средней суточной температуры воздуха и по разнице между этими датами определяется продолжительность периода в сутках в течении которого средняя суточная температура воздуха устойчиво остается ниже или выше заданных температур.

Подобные графики для некоторых регионов Казахстана приведены на рисунках 1–3.

Продолжительности периодов T_1 , когда температура наружного воздуха устойчиво будет меньше -10°C , а также больше -10°C и 0°C приведены в таблице 1.

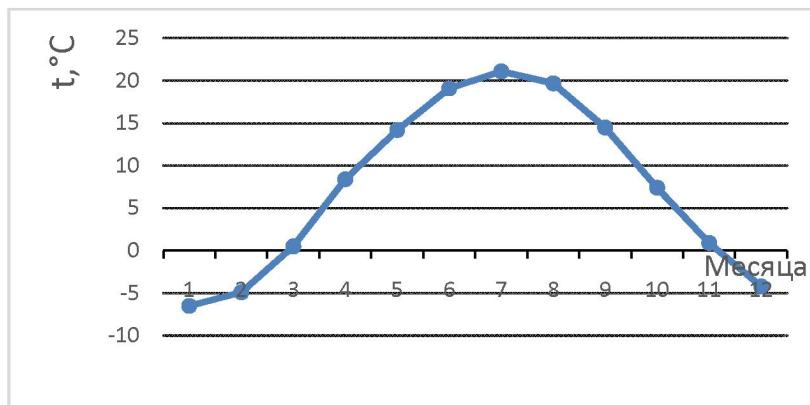


Рисунок 1 – Изменение температуры воздуха Алматы

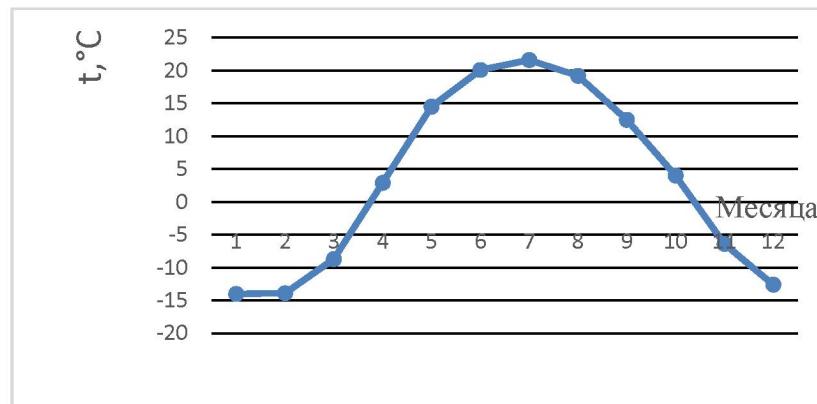


Рисунок 2 – Изменение температуры воздуха Астана

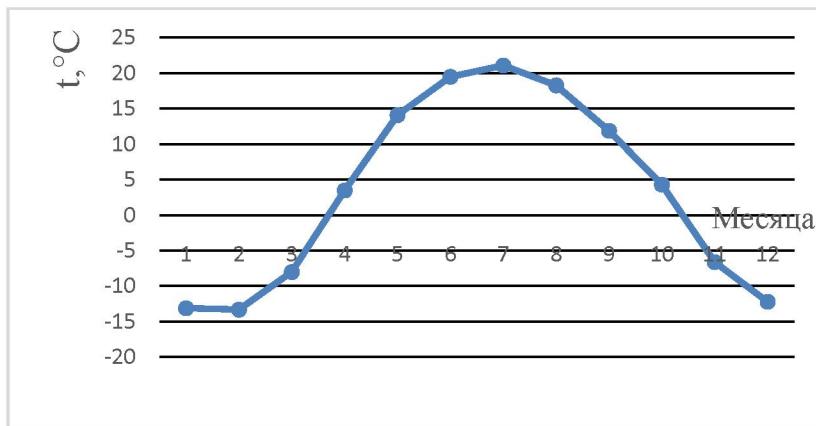


Рисунок 3 – Изменение температуры воздуха Петропавловск

Таблица 1 – Режимы работы солнечной установки по регионам РК

Период		Режим установки	Схемное исполнение
ТНВ ⁰ C	месяцы		
Алматы (широта 43 ⁰ с.ш.)			
≤ -10 ⁰ C	нет	отопление и ГВС	двуухконтурные
≥ -10 ⁰ C	1-12	круглогодичное ГВС	двуухконтурные
≥ 0 ⁰ C	4-11	сезонное ГВС	одноконтурные
Астана (широта 51 ⁰ с.ш.)			
≤ -10 ⁰ C	1-3,11,12*	круглогодичное ГВС	двуухконтурные
≥ -10 ⁰ C	3-11	сезонное ГВС	одноконтурные
≥ 0 ⁰ C	4-10	сезонное ГВС	одноконтурные
Петропавловск (широта 54 ⁰ с.ш.)			
≤ -10 ⁰ C	1-3,11,12*	круглогодичное ГВС	двуухконтурные
≥ -10 ⁰ C	3-11	сезонное ГВС	одноконтурные
≥ 0 ⁰ C	4-10	сезонное ГВС	одноконтурные

* В отдельные дни необходимо предусматривать слия теплоносителя из системы.

Для определения эффективности солнечного теплоснабжения в том или ином пункте или регионе недостаточно только информации о климатических условиях. Необходимо иметь количественные данные, характеризующие эффективность применения солнечных установок с соответствующим исполнением коллектора солнечной энергии.

Заключение. Для условий Республики Казахстан наиболее массовыми могут быть установки ГВС, действующие в режиме сезонного или круглогодичного горячего водоснабжения.

Определяющим фактором выбора, очевидно, будут экономические показатели, которые должны опираться на предварительные тепловые расчеты системы, выполненные с учетом данных каждого конкретного объекта, его расположения, характеристик, климатического района и стоимости замещаемого энергоресурса.

Для обеспечения высоких показателей удельной теплопроизводительности и удельной годовой топливной экономии необходимо использовать круглогодичный режим ГВС. В таком режиме наиболее полно используется тепловая мощность установки и годовая теплопроизводительность будет наиболее высокой.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Глобальный отчет по возобновляемым источникам энергии (GSR) за 2015 год, Вена, 18-20 июня 2015 г. <http://www.energosovet.ru/news>
- [2] Тлеуов А.Х. и др. Рекомендации по использованию систем солнечного теплоснабжения в АПК. – Астана, КазАТУ, 2009.-56 с.
- [3] Тлеуова А.А., Тлеуов А.Х. Режимы работы систем солнечного теплоснабжения в условиях Северного Казахстана. //Материалы 1 Международной научно-практической конференции «Становление современной науки-2006». - Днепропетровск,2006.-Т.9. - С.22-26.
- [4] В. Шершнев, Н. Дударев. Солнечные системы теплоснабжения. <http://www.vira.ru/enc/engineer/heat/sst.html>
- [5] Тлеуова А.А., Тлеуов А.Х. Определение условий эффективного использования гелиоустановок в РК. // Материалы 1 Международной научно-практической конференции «Становление современной науки-2006».- Днепропетровск, 2006: -Т.9.- С.11-14.
- [6] Строительные нормы и правила РФ. Строительная климатология. СНиП 23-01-99. Государственный Комитет РФ по строительству и ЖКХ (Госстрой России). Москва, 2003.

REFERENCES

- [1] The Global Report on Renewable Energy Sources (GSR) in 2015, Vienna, 18-20 June, 2015.<http://www.energosovet.ru/news> (in Russ.).
- [2] Tleuov A.H., et al. Guidelines for the use of systems-foot solar heating in the agricultural sector. - Astana, KazATU, 2009.-56.(in Russ.).
- [3] Tleuova A.A., Tleuov A.H. Modes of operation of solar heating systems in the conditions of Northern Kazakhstan. 1 // Proceedings of the International scientific and practical conference "Formation ency- variable-science 2006". - Dnepropetrovsk, 2006, v.9. - p.22-26. (in Russ.).
- [4] Shershnev V., Dudarev N. The solar heating system. <http://www.vira.ru/enc/engineer/heat/sst.html>(in Russ.).
- [5] Tleuova A.A., Tleuov A.H. Determination of conditions for effective use of solar power plants in Kazakhstan. 1 // Materials on the International scientifically-practical conference "Formation of modern science-2006".- Dnipropetrovsk 2006: - V.9.- p.11-14. (in Russ.).
- [6] Building Codes of the Russian Federation. Building Climatology. SNIP 23-01-99. The State Committee of the Russian Federation for Construction and Housing (Gosstroy of Russia). Moscow, 2003. (in Russ.).

ЖЫЛУМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫҢ КҮНДІ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫң ЖҰМЫС РЕЖИМДЕРІН ТАҢДАУЫНА КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫНЫң ӘСЕРІ

А. Х. Тлеуов, И. А. Пистолова, А. А. Тлеуова

С. Сейфуллина атындағы қазақ агротехникалық университеті, Семей, Қазақстан

Тірек сөздер: ыстық сумен жабдықтау жүйесі, күнмен жабдықтау жүйесі, сыртқы ауа температурасы, қондырғының жұмыс режимі, жазық күнді коллектор.

Аннотация. Соңғы жылдары органикалық энергоқорлары бағасының күрт өсуі күнді жылу энергетикасының дамуына қосымша импульс берді. Еуропа елдерінің (Италия, Испания) өзінде күн энергиясын пайдалану үшін климаттық потенциалы жоғары болғанымен, бұл сала өте нашар дамып отырған, сондыктан 2004-2005 жылдары оны пайдаланудың қосымша бағдарламасы қабылданған болатын.

Күнді коллекторларды пайдаланудың әлемдік тәжірибесінде көрсетіп отырғандай, жылумен жабдықтаудың күнді жүйесі ыстық сумен жабдықтаудың, тұрғын және қоғамдық ғимараттарды жылумен қамтамасыз ету үшін, бассейндерде суды жылтыту және күнді кондиционерлеу, сонымен қатар сумен шашуын қамтамасыз ету үшін өте тиімді және сенімді бола алатындығын көрсетті.

Күнді жылумен жабдықтау дегеніміз тұрғын-коммуналдық, тұрмыстық немесе өндірістік салаларында ыстық сумен жабдықтау және жылтытуын қамтамасыз ету үшін пайдаланатын күн энергиясы болып табылады.

Поступила 09.06.2015г.