

«Сейфуллин окулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = **Материалы** Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». - 2018. - Т.1, Ч.3 – С. 194-197

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛИОУСТАНОВОК ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЕТСКИХ УЧЕРЕЖДЕНИЙ Г. АСТАНА

Максатов Е.К.

Для различных практических целей (сельское хозяйство, строительство, медицина, гелиоэнергетика и т.д.) и ряда теоретических расчетов необходимы данные распределения по территории солнечной радиации. Однако расстояния между ближайшими станциями актинометрической сети обычно измеряются сотнями, а иногда и тысячами километров. Для многих районов земного шара данные о радиационном режиме полностью отсутствуют вследствие редкой актинометрической сети. Нередко оказывается, что в интересующем исследователя пункте или районе вообще не производилось актинометрических наблюдений или же не велись наблюдения за теми элементами, данные о которых становятся необходимыми [1,4].

Системы солнечного теплоснабжения (ССТ) становятся все более популярными во многих странах мира. Особенно впечатляют успехи солнечной теплоэнергетики в Европе, где ежегодный прирост оборота отрасли в течение последних десяти лет составлял 11–12% [2].

Ресурсы возобновляемой энергии Республике Казахстан огромны. Количество солнечной энергии, поступающей на территорию Республики Казахстан за неделю, превышает энергию всех запасов нефти, газа, угля и урана. Карта солнечной радиации Республики Казахстана приведена на рисунке 1.

22- летний Средний	0,9 8	1,8 4	3,3 7	4,6 5	5,9 4	6,5 0	6,0 6	5,0 9	3,7 3	2,2 3	1,2 5	0,8 2
--------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

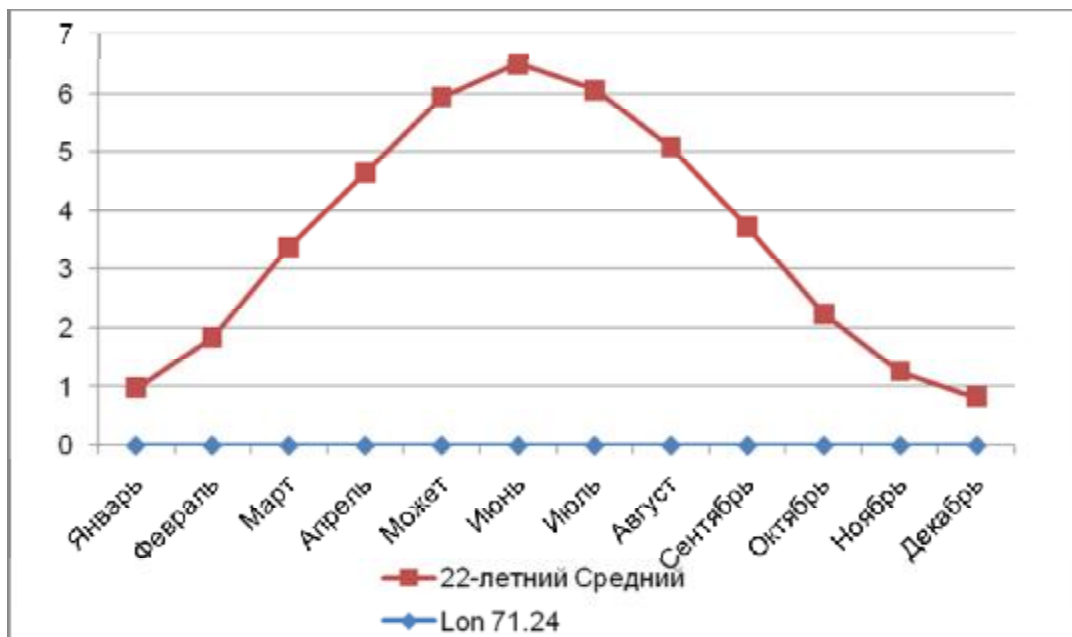


Рисунок 2. Среднемесячная инсоляция на горизонтальную поверхность

Под солнечным теплоснабжением понимается использование солнечной энергии для обеспечения горячего водоснабжения и отопления в жилищно-коммунальной, бытовой или производственной сферах. Для определения эффективности солнечного теплоснабжения в том или ином пункте или регионе недостаточно только информации о климатических условиях.

Системы солнечного горячего теплоснабжения подразделяются на жидкостные и воздушные. Жидкостные системы это системы, в которых в качестве рабочей, нагреваемой среды применяется жидкость (вода, теплоноситель на основе пропиленгликоля). Соответственно воздушной нагреваемой средой является воздух. Воздушные системы солнечного теплоснабжения разделяются на два основных типа: пассивные и активные. В конструкции активных систем применяется вентилятор, с помощью которого осуществляется циркуляция воздуха в системе. Эти системы могут иметь также аккумулирующую среду. Как правило, применяется галечные аккумуляторы тепловой энергии. В пассивных системах солнечного теплоснабжения циркуляции нет, поэтому нагрев происходит естественным образом. С точки зрения использования водонагревателей в гелиосистемах можно выделить несколько типов [3]:

- **вертикальные баки косвенного нагрева**, могут использоваться в системах как с естественной циркуляцией, так и с принудительной циркуляцией теплоносителя:

а) с одним теплообменником, применяется в гелиосистемах, когда площадь одного теплообменника достаточна для отбора тепловой энергии устанавливаемой площади солнечных коллекторов и нет необходимости догрева от одноконтурных котлов (в качестве дублирующего источника устанавливается электрический ТЭН или догрев осуществляется с помощью двухконтурных котлов);

б) с двумя теплообменниками, применяется в гелиосистемах, для дублирования от одноконтурных котлов, а также, если есть необходимость отбора тепловой солнечной энергии на отопление, если вы монтируете котельную и планируете в будущем установить гелиоустановку, целесообразно использовать одноконтурный котёл и бак с двумя теплообменниками (на верхний подключить котёл).

- **горизонтальные баки косвенного нагрева,** объём бака 125-200 литров, устанавливается в гелиосистемах с естественной циркуляцией теплоносителя, если нет возможности расположить бак вертикального исполнения, в других случаях рекомендуется использовать баки вертикального исполнения.

В условиях Северного Казахстана невозможно обеспечить горячее теплоснабжение используя только солнечные водонагреватели, поэтому целесообразно применить солнечно-электрическую систему теплоснабжения. Как один из вариантов можно предложить комбинированную солнечно-электрическую систему теплоснабжения. Данная система предназначена для отопления, горячего водоснабжения, подогрева воды.

Система функционирует в автоматическом режиме. Накопление тепла в буфере-накопителе происходит от двух источников теплоснабжения: гелиосистемы и котла (рис.3).

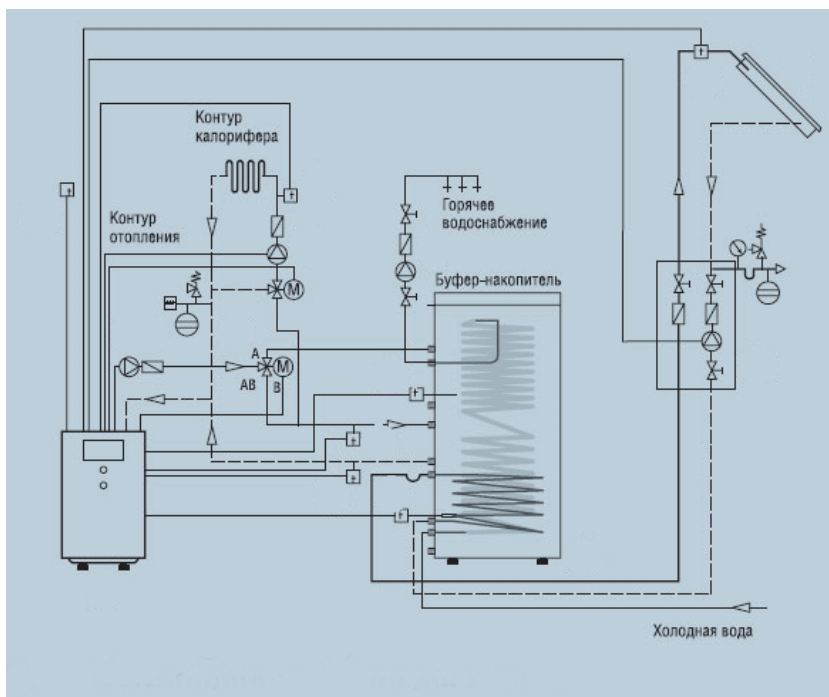


Рисунок 3 - Солнечно-электрическая система теплоснабжения

Для эксперимента был принят двухэтажный детский сад в Акмолинской области с такими данными: общая площадь 203,7 м²; жилая площадь 104,26 м²; отапливаемая площадь 165,72 м²; размеры в плане 13200 х 11400 м; высота потолков 2,85 м; тип фундамента – ж/б блоки, пол первого этажа – ж/б плита. При расчете принят для одного ребенка расход ГВС (европейские нормативы) 3750 л на 50 детей в год.

Расчет тепла для горячего водоснабжения детского сада приведен ниже
Исходные данные:

- Количество проживающих чел. (50дет)
- Норма расхода горячей воды на 1 ребенка (75 л/сут)
- Теплоемкость воды - $c_p = 4,19$ кДж/кг·°К
- Число дней в месяце (30-31)
- Температура горячей воды ($t_r = 37,45, 60$ С⁰)
- Температура холодной воды ($t_r = 5-20$ С⁰)
- Месяц года (январь-декабрь)
- Широта ϕ (51⁰ с.ш)

Расход тепла для садика, МДж::

$$Q_{мес} = Nn_1m_1c_p(T_2 - T_1) = 31 \times 50 \times 75 \times 4,19 \times (37 - 5) = 15586,8$$

где N – число дней в месяце; n_1 – количество людей; m_1 – суточная норма расхода воды на 1 человека, л; $c_p = 4,19$ кДж/кг·°К – теплоемкость воды; T_2 – температура нагретой воды; T_1 – температура холодной воды ($T_1 = + 5^\circ\text{C}$).

Заключение

В Акмолинской области интенсивность солнечного излучения в декабре-январе отличается от мая-июля более чем в пять раз. Однако современные системы настолько эффективны, что способны работать практически всюду на земле.

Для садика с индивидуальной системой отопления для подогрева воды требуется 15587 МДж.

Для обеспечения солнечного теплоснабжения детского сада не хватает энергии солнца для достаточного теплоснабжения. Анализируя системы солнечного теплоснабжения выбираем с двумя теплообменниками с электрическим котлом для эффективности теплоснабжения. Существенным преимуществом использования электродкотлов и водонагревателей являются их небольшие размеры - не нужно специального помещения. [7].

Список литературы

1. Huashan L., Xianbiao B., Zhen L., Liang Z., Weibin M. Calculating the diffuse solar radiation in regions without solar radiation measurements // Energy. 2012. Vol. 44, № 1. P. 611-615.

2. Безручко К.В., Губин С.В. Автономные наземные энергетические установки на возобновляемых источниках энергии.- Харьков: ИЦ ХАИ, 2007.- 310 с..
3. Глеуов А.Х., Садуакасова Г.Б., Ключева П.Ю., Применение возобновляемых источников энергии в РК. – Астана: «Астана», 2011 – 133с.
4. А.А. Nikolaev, Indirect methods of calculating characteristics of solar radiation // Computer Science, Theory & Methods .2013.,№ 1. P.130-135
5. Catsoulis B.D. A method for estimating monthly global solar radiation // Solar Energy. 1984. Vol. 33, №5. P. 403-407.
6. Солнечное отопление частного дома: варианты и схемы устройства [Интернет ресурсы] <http://sovet-ingenera.com/eco-energy/eko-dom/solnechnoe-otoplenie-chastnogo-doma.html>
7. Солнечные системы теплоснабжения [Интернет ресурсы] <http://www.moy-dom.info/heat/heat-15.html>