

ТЕПЛОВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПЛОСКИХ РЕФЛЕКТРОВ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ С СЕВЕРНОЙ СТОРОНЫ ЗДАНИЯ

Саодат Мухитдиновна Аликулова

Исследователь, Каршинский институт ирригации и агротехнологии
Национального исследовательского университета «ТИИИМСХ», e-mail:

smalikulova@mail.ru

[ORCID ID 0000-0002-9760-6708](https://orcid.org/0000-0002-9760-6708)

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены тепловая эффективность и баланс а также возможный температурный режим помещения в системе здание+солнечные рефлекторы на 20 декабря в условиях г. Карши. Приведенные результаты подтверждают возникновение избытков тепла солнечного излучения и возможность его аккумуляции в период минимального поступления солнечной радиации в помещение за отопительный сезон.

Ключевые слова: солнечные коллекторы, воздухонагреватели, рефлектор, солнечная радиация.

ABSTRACT

The thermal efficiency and balance, as well as the possible temperature regime of the room in the building + solar reflectors system on December 20 in the conditions of Karshi, are considered. The presented results confirm the occurrence of excess heat from solar radiation and the possibility of its accumulation during the period of minimal solar radiation entering the premises during the heating season.

Key words: solar collectors, air heaters, reflector, solar radiation.

ANNOTATSIYA

Issiqlik samaradorligi va muvozanati, shuningdek, Qarshi shahri sharoitida 20-dekabr kuni binodagi xonaning mumkin bo'lgan harorat rejimi + quyosh nurlarini qaytaruvchi tizimlar ko'rib chiqildi. Taqdim etilgan natijalar quyosh radiatsiyasidan ortiqcha issiqlik paydo bo'lishini va isitish mavsumi davomida binolarga minimal quyosh nurlari tushishi davrida uning to'planishi mumkinligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: quyosh kollektorlari, havo isitgichlari, reflektor, quyosh radiatsiyasi.

Традиционно, теплоприёмники (солнечные коллекторы, воздухонагреватели) в системах солнечного теплоснабжения имеют строго направленную южную ориентацию. Так как теплоприёмники являются

неотъемлемыми архитектурными и конструктивными частями здания, во многих случаях по градостроительным, архитектурным, рельефным и др. причинам южная ориентация здания или собственно теплоприёмника не всегда возможна.

Применение системы плоских рефлекторов, устанавливаемых с северной стороны здания, позволяет расширить возможности и варианты использования солнечной энергии, увеличить плотность поступления солнечной радиации в плоскости теплоприёмника [1].

Для определения теплового баланса и температурного режима системы здание + рефлекторы, предварительно были установлены:

- 1) радиационный и теневой режимы системы плоских рефлекторов [2];
- 2) тепловая и эксергетическая эффективность системы плоских рефлекторов [1, 3];

3) составлена модель теплового баланса системы здание + рефлекторы.

При составлении теплового баланса принимаются следующие условия:

- взаимодействующие элементы: внутренняя и внешняя воздушная среда, ограждающие конструкции, система плоских рефлекторов;
- влияние предметов интерьера на тепловой баланс помещения не учитывается;
- стены, потолочное перекрытие, пол помещения рассматриваются как многослойные, окна и двери - как однослойные ограждения;
- стены, совмещенные с контрольным и тамбурным помещениями, рассматриваются как многослойные ограждения с воздушной прослойкой;
- относительно окружающей среды здание рассматривается как отдельно стоящий объект.

В общем виде тепловой баланс помещения определяется равенством:

$$Q_{ng} = Q_{mn}; \quad (1)$$

где Q_{ng} – суммарное поглощенное тепло солнечного излучения, поступающее в помещение, Вт; Q_{mn} – суммарные теплопотери в помещении, Вт.

Суммарная солнечная радиация, прошедшая в помещение:

$$Q_{np} = Q_{np4} + Q_{np5}. \quad (2)$$

Суммарная солнечная радиация, поступающая через окно Q_{np5} и светопроем Q_{np3} , определяется по формулам:

$$Q_{np5} = (S_{np5} + D_{np5}) F_5; \quad Q_{np3} = (S_{np3} + D_{np3}) F_3; \quad (3)$$

где S_{np} и D_{np} – плотность прошедшей прямой и рассеянной солнечной радиации, Вт/м²; F_5 и F_3 – площадь остекленной поверхности окна и светопроема, м².

Прямая солнечная радиация в светопроем поступает от рефлекторов:

$$S_{np3} = S_{np0} + 2 S_{np1} \sin \gamma ; \quad (4)$$

где S_{np0} , S_{np1} – прямая солнечная радиация, поступающая от среднего и правого+левого рефлекторов, Вт/м²; γ – угол падения лучей на плоскость теплоприемника, град.

Солнечная радиация, поступающая в помещение, поглощается внутренними поверхностями и теплоприемником:

$$Q_{n25} = A_{np} Q_{np5} ; \quad Q_{n24} = A_m Q_{np3} ; \quad (5)$$

где A_{np} – приведенный коэффициент поглощения солнечной радиации внутренними поверхностями помещения; A_m – коэффициент поглощения солнечной радиации теплоприемником.

Суммарные теплотери в помещении:

$$Q_{mn} = Q_{mo} + Q_{\epsilon} ; \quad (6)$$

где Q_{mo} – теплотери через ограждения, Вт; Q_{ϵ} – теплотери инфильтрацией воздуха, Вт.

Применение системы рефлекторов, устанавливаемых с северной стороны здания, обеспечивает увеличение плотности поступления солнечной радиации в плоскости теплоприёмника в 1,7-2 раза.

Температурный режим помещения рассматривается в период наименьшего поступления солнечной радиации (средние значения за 19-22 декабря 2016 г.) и период наиболее низких наружных температур (20-23 января 2017 г.) в условиях г. Карши. В период от 10-11 часов и до 15 часов температура воздуха в помещении превышает нормативное значение $t_{\epsilon}=20$ °С. В этот период возникает необходимость аккумулирования избытка тепла солнечного излучения. Исследование температурного режима помещения в системе здание + рефлекторы позволяет прогнозировать эффективность применения системы рефлекторов, устанавливаемых с северной стороны здания, за отопительный сезон.

REFERENCES

1. Имомов Ш.Б., Ким В.Д., Хайриддинов Б.Э. Тепловая эффективность плоских рефлекторов, устанавливаемых с северной стороны здания, в пассивных системах солнечного отопления //Гелиотехника. –Т.: Фан. 2003. №4, с. 39-44
2. Имомов Ш.Б., Ким В.Д., Хайриддинов Б.Э. Затенение плоских рефлекторов в пассивных системах солнечного отопления. //Гелиотехника. 2003. №2. с. 50-53.

3. Имомов Ш.Б. Эксергетическая эффективность системы плоских рефлекторов, устанавливаемых с северной стороны здания //Фан, тараккиет ва ёшлар. Илмий-амалий конференция материаллари. Карши-2008. «Насаф», с. 245-247.