

СОЛНЕЧНЫЙ ОБЛУЧЕННОСТЬ ЗДАНИЙ

**Дусяров Акмал Саъдуллаевич, кандидат технических наук, доцент;
Яхшибоев Шухрат Комилович, соискатель; Бегимов Обиджон Норбобоевич,
студент**

Каршинский инженерно-экономический институт, г.Карши

Лучистом теплообмене системы «солнечная радиация – атмосфера - здание» происходит облучение солнцем здание в инфракрасной, видимой и ультрафиолетовой областях электромагнитного спектра.

Эффективность солнечной облученности здания солнечной радиации зависит от формы здания, ориентации здания, объемно – конструктивного решения стен покрытия, коэффициентов поглощения материалов и конструкций

Рассмотрим характер взаимодействия с солнечной радиацией наружных ограждений здания как геометрического тела.

Сумма солнечной радиации, которая играют роль реального фактора в тепловом балансе зданий в отопительный сезон, учитывается облачность, усредненные данные многолетних наблюдений [3].

Энергетическое уровня в поле солнечной радиации у поверхности наружных ограждений зданий можно считать энергетическая характеристика – или солнечный облученность зданий.

Рассмотрим в общем случае строительное здание произвольной формы построенное в южной ориентацией, которая приход лучистой энергии солнца попадут на элементарную площадку наружного ограждения dF [1]

$$QdF = Q_{\perp} \cdot \cos i \cdot dF = Q_{\perp} \cdot [\cos \alpha \cdot (\cos \delta \cdot \cos \varphi + \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot \cos Z)] + \sin \alpha \cdot \{ \cos A_n [\operatorname{tg} \varphi (\sin \delta \cdot \sin \varphi + \cos Z) - \sin \delta \cdot \sin \varphi] + \sin A_n \cos \delta \cdot \sin Z \} \cdot dF \quad (1)$$

Где Q -интенсивность солнечной радиации, поступающей на dF площадку южной ориентацию здания; Q_{\perp} - перпендекулярная подающая радиация, поступающая на dF площадку южной ориентацию здания; i - угол наклон солнечного луча к поверхности dF площадку здания имеющейся южной ориентацией; α -угол наклона dF площадку к горизонту; A - азимут проекция нормали к dF , отсчитываемый от плоскости меридиана по часовой стрелке; φ - широта местности; δ -склонение солнца или координата времени года; Z - часовой угол или координата времени дня.

Влияние формы и ориентация здания на его энергообеспеченность в поле солнечной радиации для инженерного расчета можно задачу поставит, принимая $\varphi = const$ и $\delta = const$ а также обозначениями $a = \sin \delta \cdot \sin \varphi, b = \cos \delta \cdot \cos \varphi, a_1 = \operatorname{tg} \varphi, b_1 = \operatorname{btg} \varphi, c = \cos \delta$, часовой уголь или координата времени дня заменяем на $\omega\tau$ (ω - часовой угол вращения Земли вокруг своей оси, равная $\omega = 15^\circ$ час τ -время) и напишем (1) выражение следующем виде,

$$\cos i = \cos \alpha \cdot (a + b \cdot \cos \omega\tau) + \sin \alpha \cdot [\cos A_n \cdot (a_1 + b_1 \cdot \cos \omega\tau) - a] + \sin A_n \cdot c \cdot \sin \omega\tau \quad (2)$$

С учетом (2) интегрируем выражение (1) по F

$$\int_F Q dF = \int_F Q_{\perp} \cdot \cos i \cdot dF = Q_{\perp} \int_F dF_{\perp}. \quad (3)$$

Поставляя в левой части подынтегральное выражение конечной суммой, для зданий и сооружений – многогранников, получим

$$\sum_F Q_m \cdot \Delta F_m = Q_{\perp} F_{\perp} \quad (4)$$

Значить солнечный облученность суммы наружных ограждений здания или сооружения, прямой солнечной радиацией в данном случае можно определит двумя путями: суммированием произведений облученности отдельных ограждений на их площади или умножением интенсивности солнечной радиации, поступающей на площадку перпендикулярную направлению солнечных лучей, на проекцию сооружения в плоскости, нормальной к солнечным лучам. В первом способе можно проекцию сооружения плоскости нормальной с солнечным лучам простейших отдельно стоящих зданий прямоугольной формы. С вторым способом можно существенно сокращат трудоемкость вычислений для сложных например криволинейных сооружений [1].

Учитывая выше изложенного определения солнечной облученности здания можно представить как отношение общей облученности здания к сумме площадей наружных ограждений:

$$Q_{np}^{зд} = \frac{\sum_F (Q_m \cdot \Delta F_m)}{\sum_F \Delta F_m} = \frac{Q_{\perp} \cdot F_{\perp}}{F_{полн}} = Q_{\perp} \cdot \frac{F_{\perp}}{F_{полн}} \quad (5)$$

Отношение (5) определяем с обозначением

$$\eta_m = \frac{\Delta F_m}{\sum_F \Delta F_m} \quad (а) \quad \text{и} \quad \eta_{\perp} = \frac{F_{\perp}}{F_{полн}} \quad (б) \quad (6)$$

Теперь отношение (5) можно записать

$$Q_{np}^{зд} = \sum_F (Q_m \cdot \eta_m) = Q_{\perp} \eta_{\perp} \quad (7)$$

Из выражений (6) и (7) видно, что коэффициенты η_m и η_{\perp} характеризуют геометрию сооружения в поле солнечной радиации. Так, η_m представляет собой коэффициент геометрического подобия ограждения. Его скалярная величина отражает удельный вклад данного ограждения в общую сумму наружных ограждений, а вектор дает полную геометрическую характеристику подобия.

Придавая η_m значение вектора нормали к соответствующему ограждению, на основе формулы (6 а), можно написать уравнение геометрического подобия наружных ограждений следующем виде,

$$\left| \vec{\eta}_1 \right| + \left| \vec{\eta}_2 \right| + \dots + \left| \vec{\eta}_m \right| + \dots + \left| \vec{\eta}_n \right| = 1 \quad (8)$$

Из уравнения (8) видно что, две или несколько взаимно не затеняемых зданий в направленном поле излучений подобны друг другу, если векторы коэффициентов геометрического подобия их ограждений попарно равны [3].

Из выражений (6) и (7) ясно что приведенная облученность наружных ограждений геометрически подобных и одинаково ориентированных в пространстве сооружений не зависит от масштаба сооружений.

В (6 б) вторая безразмерная величина η_{\perp} является коэффициентом энергетической эффективности формы сооружения.

Значит два или более различных взаимно не затеняемых и не отражающих друг на друга объекта имеют в направленном поле солнечной радиации приведению солнечную облученность, независимо от их конфигурации пропорциональна коэффициенту энергетической эффективности формы [3].

Приведенная солнечная облученность зданий позволяет количественно определить общий потенциальный теплотехнический эффект создаваемый солнечной радиацией в акрестностях конкретного строительного объекта, а также является удобным «инструментом» анализа при исследовании влияния формы, ориентации здания, времени суток и года на абсолютную величину «суммарного солнечного эффекта» в тепловом режиме зданий, т.е. является критерием энергетической оптимальности объемно – планировочных решений зданий в направленном или диффузно – направленном поле излучений [2].

Использованная литература.

1. Кондратьев К.Я. «Актинометрия». – Л.: Стройиздат, 1965.
2. Энергоактивные здания. Под редакцией Э.В. Сарнацкого и Н.П. Селиванова. Москва Стройиздат 1988 ст. 370
3. Селиванов Н. П. «Энергоактивные солнечные здания».- М.: Знание. (сер. Стр-во и архитектура), 1982, №2.