

СВОЙСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОЛЯ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ, ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЕ ОТ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

О.Н.Бегимов, А.С.Дусяров

Каршинский инженерно-экономический институт

Выделим некоторые наиболее важные для гелиотехнических разработок свойства энергетического поля солнечной радиации, создаваемого в окрестностях строительных объектов как на поверхности планеты, так и в окружающем пространстве:

- спектральный состав электромагнитных волн, соответствующий высокотемпературному источнику, основная энергия которого переносится в диапазоне от 0,3 до 3,0 мкм; анизотропность поля излучения;
- периодичность и изменчивость направления и энергетического уровня потоков радиации во времени и пространстве для большинства вращающихся объектов и систем, например системы «Земля-здание»;
- взаимодействие с облучаемой конструкцией по поверхности облучения и в пределах глубины лучепрозрачного слоя;
- способность поглощаться строительными материалами с выделением теплоты.

Именно эти свойства как будет показано ниже, и определяют специфику гелиотехнического конструирования зданий и солнечных термостатирующих систем для них. Дадим основные определяющие, необходимые для дальнейшего рассмотрения вопроса.

Радиация, поступающая к ограждениям облучаемого объекта в виде потока параллельных лучей, исходящих от диска солнца, называется прямой солнечной радиацией S [2]. Часть радиации, рассеянная атмосферой, поступает к ограждениям зданий и сооружений в виде диффузных потоков от небесного свода и называется рассеянной солнечной радиацией D . Общее

поступление на наружные ограждения прямой, рассеянной и отраженной от окружения (D') радиации в актинометрии называют суммарной радиацией

$$Q = S + D + D' \quad (1)$$

Часть радиации, взаимодействуя с ограждениями объекта и отражаясь в окружающее пространство, образует отраженную коротковолновую радиацию R' . Остальная часть суммарной радиации образует поглощенную коротковолновую радиацию, пропорциональную коэффициенту поглощения ρ . Баланс коротковолновой радиации наружных ограждений может быть представлен в виде.

$$B = Q - R = Q \times r K' \quad (2)$$

Отражательная способность ограждения характеризуется величиной интегрального альbedo поверхности $A, \%$, определяемой отношением отраженной к поступающей суммарной радиации:

$$A = \left(\frac{R'}{Q} \right) \cdot 100 \quad (3)$$

а коэффициент поглощения коротковолновой радиации

$$\rho = 1 - \frac{A}{100} \quad (4)$$

Наряду с коротковолновой солнечной радиацией к строительному объекту на поверхности планеты, окруженной газовой оболочкой, поступает длинноволновое излучение атмосферы $a E$, называемое в актинометрии также тепловым противоизлучением [2]. Часть длинноволнового теплового противоизлучения атмосферы поглощается ограждением пропорционально коэффициенту тепловой черноты ϵ . Остальная часть отражается. Ограждения строительных объектов, имеющие температуру выше абсолютного нуля, сами излучают в длинноволновом спектре – это так называемое собственное излучение ограждения $0 E$. Основную часть (99%) теплового излучения атмосферы и конструкций составляют электромагнитные волны ИК –диапазона длиной от 4 до 40 мкм.

Баланс длинноволнового излучения называется эффективным излучением ограждения. Актинометрическое определение эффективного излучения не совпадает с трактовкой эффективного излучения в теплотехнике. [2]

Величина, характеризующая приход-расход лучистой энергии в коротковолновом и длинноволновом спектре, представляет собой остаточную радиацию,

$$a K \text{ эф } R = S + D + \times E - R - E = B - E 0$$

0 e (5)

Для жилых зданий учет теплового потока, поступающего в комнаты и кухни в виде бытовых тепловыделений, производится согласно СН и П 2,04,05-86 в количестве 21 Вт на 1м² площади пола, т. е.

$$\text{быт } П Q = 21 \times F \text{ (6)}$$

где $П F$ – площадь пола рассматриваемого отапливаемого помещения, м².

В общественных, административных и производственных зданиях источниками дополнительных тепlopоступлений могут быть: люди, искусственное освещение, электрооборудование, технологическое оборудование, нагретые материалы, солнечная радиация и пр. [3]

При расчете мощности отопительной установки учитывают только явные (т. е. излучением и конвекцией) тепловыделения, Вт, которые определяют по формуле

$$() () \text{ чел и од } B П Q = b \times b \times 2,5 + 10,3 \times v \times 35 - t \text{ (7)}$$

где $u b$ - коэффициент, учитывающий интенсивность выполняемой человеком работы, равный для легкой работы 1, средней - 1,07, тяжелой – 1,15; - коэффициент, учитывающий теплозащитные свойства одежды и равный для легкой одежды 1, для обычной одежды - 0,66, для утепленной - 0,5;

$B v$ - подвижность воздуха в помещении (в жилых и административных зданиях $v \text{ м с } B \gg 0,1 \dots 0,15 /$); $П t$ - температура помещения.

При искусственном освещении работающем электрическом производственном оборудовании тепловыделения, Вт, равны

$$Q = k \times N \quad (8)$$

где k - коэффициент, учитывающий фактически затрачиваемую мощность, одновременность работы электрооборудования, долю перехода электроэнергии в теплоту, которая поступает в помещение (в зависимости от технологического процесса $k = 0.15 \dots 0.95$); для электрических светильников $k = 0.95$; N - мощность осветительных приборов силового оборудования, Вт.

Поступление теплоты в помещение от нагретых материалов, Вт, и изделий, а также от горячих газов, подающих в помещение, можно подсчитать по формуле (9)

если подставлять в нее разность температур [3].

Тепловой поток от нагретых поверхностей работающего технологического оборудования следует принимать по данным технологического проекта, данным тепловых испытаний теплопотребляющего оборудования или подсчитывать, используя законы и формулы теории теплообмена. Основную трудность в последнем случае составляет определение коэффициента теплоотдачи от нагретой поверхности за счет естественной конвекции, который во многих практически важных случаях неизвестен. Поэтому для ориентировочных расчетов теплового потока, Вт, можно использовать формулы: для печей, в которых сжигается твердое, жидкое или

$$Q = Q_n \times V \times a \times h \quad (10)$$

для электрических печей

$$Q = N \times a \times h \quad (11)$$

где h

Q_n - низшая теплота сгорания топлива, Дж/кг; V - расход топлива, кг/с; N - установочная мощность печей, кВт; a - доля теплоты от Q_n или N , выделяющаяся в помещение; для электрических печей $a = 0.7$, для других $a = 0.4 \dots 0.6$; h - коэффициент одновременности работы установленных печей (по данным технологического проекта). [3]

При наличии над печами вытяжных зонтов тепловыделения в помещение учитываются с коэффициентом 0,3 от величин, полученных по формулам (9)

и (10). Теплопоступления от солнечной радиации, Вт, учитывают при определении мощности отопительных установок только в районах с преобладанием зимой солнечной погоды для помещений с окнами, обращенными на юг.

На практике этот учет осуществляется уменьшением теплопередача отопительных приборов для экономии топлива.

Использованные литературы:

1. Селиванов Н. П. «Энергоактивные солнечные здания».- М.: Знание. (сер. Стр-во и архитектура), 1982, №2.
2. Кондратьев К.Я. «Актинометрия». – Л.: Стройиздат, 1965.
3. К.В. Тихомиров, Э.С. Сергеев «Теплотехника, газоснабжение и вентиляция». Москва Стройиздат 1991 ст. 114__