

арифметики сложение разных именованных чисел, так же невозможно сопоставление, соизмерение разнородных элементов, складывающихся в произведение искусства.

Математика для творческого труда архитектора издавна признается чем-то очень важным, необходимым и плодотворным. За длительный период человеческой цивилизации создано немало произведений исключительной красоты. Эти произведения могут явиться примером использования зодчим в своем творческом труде математических закономерностей. Памятники архитектуры, получившие широкую известность как образцы пропорциональности и гармонии, буквально пронизаны математикой, целочисленными расчетами и геометрией.

Не надо также забывать, что математика решает только поставленные задачи, а поставлены, они должны быть корректно. И

архитекторы в своей профессиональной деятельности могут и должны использовать не только вычислительный аппарат математики, но и применять её методологию, её доказательную строгость, её логику.

Все сказанное убеждает нас в том, что архитектура и математика, являясь соответствующими проявлениями человеческой культуры, на протяжении веков активно влияли друг на друга. Они давали друг другу новые идеи и стимулы, совместно ставили и решали задачи. По сути, каждую из этих дисциплин можно рассматривать существенным и необходимым дополнением другой.

В результате проделанной работы выяснилось, что математика с архитектурой непосредственно связаны - математика является незаменимой частью архитектуры, одной из ее основ.

Литература:

1. Атанасян Л. С. Геометрия: учебник для 7-9 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1990.
2. Волошинов А. В. Математика и искусство - М.: Просвещение, 2000.

УДК: 721.011.1:697.7

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ ЗДАНИЙ

ст. преп. КОЗИРАИМОВ А.М., асс. ЖУМАЕВ Д.И. (ТАСИ)

Энергообеспечение зданий – одна из прикладных инженерных задач в строительстве. Приведенная в статье солнечная облученность зданий позволяет количественно определить общий потенциальный теплотехнический эффект, создаваемый солнечной радиацией в окрестностях конкретного строительного объекта, а также является критерием энергетической оптимальности объемно-планировочных решений зданий в направленном поле излучений.

Энергия таъминоти - бу қурилишда амалий муҳандислик масалаларидан биридир. Мақолада келтирилган биноларни қуёш билан ёритилганлиги, қурилиш объектлари атрофини умумий техник иссиқлиқ потенциали самарасини сифатли аниқлаш имконини, ҳамда йўналтирилган нурланиш майдонида режали ечимда энергия оптималлиги меёрини беради.

Energy supply of buildings is one of the applied engineering tasks in construction. The resulted solar irradiation of buildings allows to quantitatively define the general potential heat-engineering effect created by solar radiation in the vicinity of a concrete building object, and also is a criterion of energy optimality of space-planning decisions of buildings in a directed field of radiations.

Ключевые слова: солнечная радиация, гелиоэнергетическое активное здание, потоков суммарной солнечной радиации, вертикальной поверхности.

Утилитарное теплотехническое назначение наружных ограждений – защищать внутренний объем помещения от прямого воздействия неблагоприятных факторов внешней среды: перепадов температуры и влажности воздуха, атмосферных осадков, ветра, солнечной радиации, достигающих дискомфортного уровня [1].

Здания через наружных ограждения в зимнее время рассеивают в окружающую среду огромное количество низко потенциального тепла. В то же время они на протяжении всего срока эксплуатации через эти же ограждения подвергаются переменным внешним энергетическим воздействиям,

главной из которых является энергия солнечного излучения.

Из сопоставления этих двух факторов можно заключать, что одним из путей уменьшения расхода традиционных видов топлива, расходуемых на зимнее отопление помещений, совмещения их наружных ограждений с устройствами, предназначенными для уменьшения тепловых потерь за счет восприятия солнечной энергии.

Наружные ограждения зданий и сооружений, совмещающие в себе функции приемника и преобразователя в низко потенциальное тепло солнечной энергии называются гелиоэнергетически активными.

В связи с тем, что эффективность применения гелиоэнергетических активных ограничений в общем тепловом балансе отапливаемых зданий при прочих равных условиях (имеется в виду тип и назначение устройств предназначенных для экранирования, восприятия, преобразования энергии солнечного излучения в тепловую аккумуляцию и транспортировки энергии солнечного излучения в отапливаемое помещение и т.п.) зависит от их ориентации, представляет практический интерес определения их оптимальной ориентации по странам света.

Рассматриваемая задача сводится к определению и сопоставлению значение годовых ходов потоков суммарной солнечной радиации на различно - ориентированные вертикальные ограждения.

Поток суммарной солнечной радиации на вертикальную поверхность

q^B складывается из потоков прямой

$$\cos i^B = (\cos \delta \sin \varphi \cos \tau - \sin \delta \cos \varphi) \cos \gamma + \cos \delta \sin \tau \sin \gamma \quad (6)$$

$$\text{и } \cos i^r = \cos \delta \cos \varphi \cos \tau - \sin \delta \sin \varphi \quad (7)$$

где δ — склонение Солнца; φ — географическая широта местности;

τ — часовой угол Солнца, равный нулю в солнечный полдень (каждый час соответствует 15° долготы, причем значения τ до полудня считаются положительными, а после полудня — отрицательными;

γ — азимутальный угол плоскости, т.е. отклонение нормали к плоскости от местно-

($q_{пр}^B$), диффузной ($q_{диф}^B$) и

отраженной ($q_{отр}^B$) радиаций, т.е.

$$q^B = q_{пр}^B + q_{диф}^B + q_{отр}^B \quad (1)$$

В свою очередь

$$q_{пр}^B = q_{\perp} \cos i^B, \quad (2)$$

$$q_{диф}^B = 0,5 \cdot q_{диф}^r, \quad (3)$$

$$q_{отр}^B = 0,5 \cdot a^r (q_{пр}^r + q_{диф}^r), \quad (4)$$

$$q_{пр}^r = q_{\perp} \cos i^r, \quad (5)$$

где q_{\perp} — поток к перпендикулярным к солнечным лучам поверхностям прямой-солнечной радиации;

$\cos i^B$ — косинус угла падения солнечных лучей на вертикальную поверхность;

$q_{пр}^r$ — поток прямойсолнечной радиации на горизонтальную поверхность;

$\cos i^r$ — косинус угла падения солнечных лучей на горизонтальную поверхность;

a^r — интегральный коэффициент отражения поверхности

Значения $\cos i^B$ и $\cos i^r$ для рассматриваемых поверхностей могут быть определены из выражений

го меридиана (за начала отсчета принимается южное направление, отклонение к востоку считается положительным и к западу — отрицательным). Значение δ в выражениях (6) и (7) для любого дня года (n) определяется из [2]

$$\delta = 23,4 \sin \left[\frac{360(284 + n)}{365} \right] \quad (8)$$

Часовые значения q_{\perp} и $q_{\text{диф}}^{\Gamma}$ для ясной солнечной погоды могут быть заимствованы из [3]. Суммируя значения q^B за световой день с учетом

(2) - (5), а также (6) и (7) устанавливаем интегральные дневные значения потоков суммарной солнечной радиации $Q_{\text{дн}}^{\epsilon}$ на различно ориентированные вертикальные поверхности. Далее, воспользуемся информацией о количестве ясных (а) и полу ясных (в) дней в течении месяцев по выражению

$$Q_{\text{мес}}^{\epsilon} = Q_{\text{дн}}^{\epsilon} \left(a + \frac{b}{2} \right) \quad (9)$$

Определяем месячные значения потоков суммарной солнечной радиации на рассматриваемые поверхности. И наконец, суммируя значения $Q_{\text{мес}}^{\epsilon}$ по месяцам отопительного сезона или времени года определяем соответствующие значения суммарной солнечной радиации за отопительный сезон или год

$Q_{\text{ос}}^{\epsilon}$ или $Q_{\text{год}}^{\epsilon}$ различно ориентированные вертикальные поверхности.

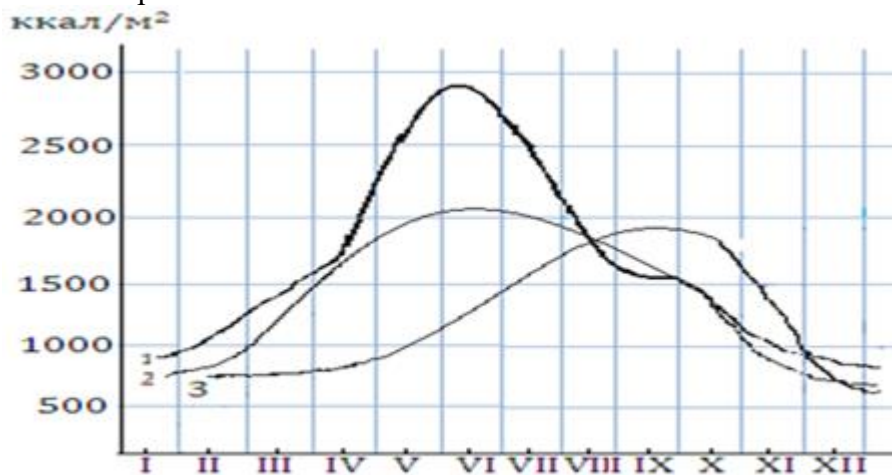


Рис.1. Годовой ход суммарной солнечной радиации
1-южная, 2-восточная, 3-западная ориентация

В течении отопительного сезона года годовое значение потока суммарной солнечной радиации на вертикальную, ориентированную на юг поверхность составляет 432,6 тыс. ккал/м², а на восточную или западную - 173,7 тыс. ккал/м².

Как видно, на поверхности южной вертикальной стены в течении

Результаты расчетов для условий $\varphi = 40^{\circ}$, что может быть практически использовано для многих населенных пунктов Республики Узбекистан, по определению годового хода суммарной солнечной радиации на вертикальные поверхности, и имеющие южную и западную (восточную) ориентации по изложенной выше методике приведены на рис.1.

В расчетах интегрального коэффициента отражения поверхности грунта (ϵ) в соответствии с [4] принято равным 0,3.

Анализ графиков рис.1 показывает, что при прочих равных условиях годовое значение потока суммарной солнечной радиации на вертикальную, ориентированную на юг $\gamma = 0$ поверхность составляет 902,9 тыс. ккал/м². Это в 1,42 раза больше, чем значение потока суммарной солнечной радиации на восточную ($\gamma = +90^{\circ}$) (635,8 тыс. ккал/м²) или западную ($\gamma = -90^{\circ}$) поверхность (636,6 тыс. ккал/м²).

отопительного сезона падает в 2,49 раза больше солнечной энергии по сравнению со стенами, имеющими восточную или западную ориентации.

Таким образом с точки зрения энергоактивности южная ориентации ограждений имеет бесспорное преимущество по сравнению с восточной или западной ориентацией.

Литература:

1. Селиванов Н.П. Энергоактивные солнечные здания. М.: Знание, 1982. 64 с.
2. Даффи Дж. А, Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. М.: Мир, 1977. 420 с.
3. Петухов Б. В. Метод расчета солнечных водонагревателей. М.Стройиздат 1991.
4. Э. В. Сарнацкий, Н. П. Селеванова. Энергоактивные здания. М. Стройиздат 1988.

УДК: 515.12

О МЕТРИЗУЕМЫХ РАСШИРЕНИЯХ МЕТРИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ

ЗАИТОВ А.А., ИШМЕТОВ А.Я. (ТАСИ), ХАЛТУРАЕВ Х.Ф. (ТИИИМСХ)

Мақолада берилган метрик фазолар кўпайтмаларининг баъзи табиий кенгайтмалари учун аниқ юқори чегара кенгайтмасини қўриш усули кўрсатилган.

В работе указан метод построения точной верхней грани для некоторых естественно возникающих метрических расширений произведения заданных метрических пространств.

In this paper we show a method of construction an exact upper border of some naturally raised metrizable extensions of product of given metric spaces.

Ключевые слова: метризуемое пространство, метризуемое расширение, порядок, верхняя грань.

Напомним, что топологическое пространство (X, τ) называется метризуемым, если на множестве X можно ввести метрику так, чтобы порождаемая ею топология в X совпала с исходной топологией τ .

Метризуемое пространство Y называется метрическим расширением метрического пространства X , если X можно топологически вложить в пространство Y в качестве всюду плотного подмножества.

Пример 1. Легко видеть, что размерность метрического пространства $\left(\prod_{i=1}^n Q_i, d\right)$ равна

нулю, т. е. $\dim \prod_{i=1}^n Q_i = 0$, где $Q_i = [0, 1] \cap \mathbb{Q}$, $i = 1, 2, \dots, n$, \mathbb{Q} – множество рациональных

чисел, $d(x, y) = \sqrt{(y_1 - x_1)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2}$ – метрика на $\prod_{i=1}^n Q_i$, $x = (x_1, \dots, x_n)$,

$y = (y_1, \dots, y_n) \in \prod_{i=1}^n Q_i$. Но, для его метрического расширения $\left(\prod_{i=1}^n [0, 1]_i, d\right)$, где d –

единственное продолжение метрики d на $\prod_{i=1}^n [0, 1]_i \times \prod_{i=1}^n [0, 1]_i$, имеем $\dim \prod_{i=1}^n [0, 1]_i = n$.

Предложение 1. Пусть X – метрическое пространство, $Y(X)$ – его метрическое расширение такое, что X открыто в $Y(X)$. Тогда если $\dim X \leq n$, то $\dim Y(X) \leq n$.

В.К.Бельновым [1] был введен порядок на множестве $M(X)$ всех метризуемых расширений метризуемого пространства X , а именно: $Y_2(X) \geq Y_1(X)$, если существует такая непрерывная сюръекция $p: Y_2(X) \rightarrow Y_1(X)$, что коммутативна диаграмма

$$\begin{array}{ccc} X & \xrightarrow{f_2} & Y_2(X) \\ f_1 \downarrow & & \downarrow p \\ & & Y_1(X) \end{array},$$