ГОССТРОЙ СССР
Государственный проектный институт
САНТЕХПРОЕКТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

по определению теплопоступлений от солнечной радиации в тропическом поясе земного шара

АЗ - 959

Москва 1987

gost.e-ecolog.ru

"Рекомендации по определению теплопоступлений от солнечной радиации в тропическом поясе земного шара" содержат методику расчета теплопоступлений в жаркий период года в здания, строящиеся за рубежом при техническом содействии Советского Союза.

Рекомендации разрабстаны ПИ Сантехпроект (инж. В.В.Невский) и Научно-исследовательским институтом строительной физики Госстроя СССР (кандидаты техн. наук М.А.Гуревич, Ф.В.Клюшников, инженеры Л.В.Крянина, И.И.Мареева).

Данная работа утверждена как обязательная в объединении "Союзсантехпроект" и рекомендуется для применения в других организациях.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Общие указания 4
2. Максимальные теплопоступления в помещение за счет солнечной радиации 4
3. Теплопоступления в помещение за счет солнечной радиации через светопрозрачные ограждающие конструкции 5
4. Теплопоступления в помещение через массивные (непрозрачные) ограждающие конструкции I8
5. Теплопоступления в помещение через светопрозрачные ограждающие конструкции, обусловленные теплопередачей 2I

Приложения
I. Коэффициент облученности 22
2. Сопротивления теплопередаче и коэффициенты теплопропускания заполнений световых проемов 23
3. Высота и азимут солнца на различных широтах в июле (для северного полушария) и в январе (для южного полушария) 24
4. Пример расчета теплопоступлений от солнечной радиации 25
5. Плотность теплового потока, поступающего от прямой и рассеянной солнечной радиации через вертикальное и горизонтальное одинарное остекление световых проемов в июле (для северного полушария) и в январе (для южного полушария) 39
6. Коэффициент ассимиляции теплопоступлений от солнечной радиации 44
7. Коэффициент Θ для каждого часа суток 47
8. Солнечная радиация, поступающая на поверхности ограждающих конструкций здания 48

I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации составлены в дополнение к "Единым техническим условиям (ЕТУ) на проектирование промпредприятий и других объектов, строящихся в зарубежных странах* при техническом содействии СССР".

I.2. Рекомендации предназначены для определения теплопоступлений в помещения при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений, размещаемых в тропической зоне земного шара (от 34° северной до 34° южной широты).

2. МАКСИМАЛЬНЫЕ ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЕ ЗА СЧЕТ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

2.I. Максимальные теплопоступления в помещение за счет солнечной радиации через светопрозрачные и массивные ограждающие конструкции для наиболее жаркого месяца года (июля - для северного полушария, января - для южного полушария) $Q_{рад}^{макс}$ определяются путем выбора максимального значения из суммарных теплопоступлений $Q_{рад}$, Вт [ккал/ч], для данного часа суток, рассчитанных по формуле

$$Q_{рад} = \sum_{i=1}^{N_0} Q_{pi}^{ак} + \sum_{l=1}^{m_0} Q_{ml} + \sum_{l=1}^{n_0} Q_{\Delta ti}, \qquad (I)$$

---

* В настоящее время действует ряд ЕТУ, составленных для конкретных зарубежных стран, например, "Единые технические условия на проектирование предприятий и других объектов, строящихся в социалистической Эфиопии при техническом содействии СССР" (Промстройпроект, Москва, 1981) и др.

где $Q_{pl}^{лк}$ – тепловой поток, поступающий в помещение в данный час суток за счет солнечной радиации через световые проемы i – той ориентации с учетом аккумуляции теплоты ограждениями и оборудованием, рассчитываемый в соответствии с требованиями раздела 3, Вт [ккал/ч] ;

Q_{ml} – тепловой поток в данный час суток через i – тое массивное ограждение, определяемый в соответствии с требованиями раздела 4, Вт [ккал/ч] ;

$Q_{\Delta tl}$ – тепловой поток для данного часа суток, обусловленный теплопередачей через заполнение i –того светового проема, определяемый по разделу 5, Вт [ккал/ч];

m_0, n_0 – количество соответственно массивных и светопрозрачных ограждений;

N_0 – количество различных ориентаций светопрозрачных ограждений, через которые проникает солнечная радиация.

2.2. Максимальное значение $Q_{рад}^{макс}$ выбирается за те часы, в течение которых предусматривается занятость помещения людьми или продолжается производственный процесс.

2.3. При проектировании вентиляции, в том числе с испарительным (адиабатическим) охлаждением воздуха, величина $\sum_{i=1}^{n_0} Q_{\Delta tl}$ в формуле (I) не учитывается.

3. ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЕ ЗА СЧЕТ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ ЧЕРЕЗ СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

3.I. Тепловой поток $Q_{pl}^{лк}$, Вт [ккал/ч], поступающий в данный час суток в помещение за счет солнечной

радиации через заполнение световых проемов i - той ориентации, с учетом аккумуляции теплоты ограждающими конструкциями и оборудованием следует определять по формуле

$$Q_{pi}^{ак} = Q_{pi}^{макс} \cdot a_p , \qquad (2)$$

где $Q_{pi}^{макс}$ - максимальное значение теплового потока, поступающего в помещение за счет солнечной радиации через светопрозрачные ограждения i -той ориентации, Вт [ккал/ч] . Указанное максимальное значение выбирается из почасовых значений теплового потока, определяемых по п.3.2;

a_p - коэффициент ассимиляции теплопоступлений от солнечной радиации, принимаемый для различных часов суток в соответствии с требованиями п.3.6.

3.2. Тепловой поток, поступающий в помещение за счет солнечной радиации через светопрозрачные ограждения i -той ориентации в данный час суток Q_{pi}, Вт [ккал/ч], следует определять по формуле

$$Q_{pi} = (q_п \cdot K_{инс} + q_р \cdot K_{обл}) \cdot \beta_{сз} \cdot K_{зап} \cdot F_o , \qquad (3)$$

где $q_п$, $q_р$ - плотность теплового потока, поступающего через одинарное остекление в июле для северного полушария и в январе - для южного полушария в данный час суток соответственно от прямой и рассеянной солнечной радиации, принимаемая для вертикального и горизонтального остекления по приложению 5 и для наклонного остекления - в соответствии с требованиями п.3.4, Вт/м^2 [ккал/(м^2·ч)];

$K_{инс}$ – коэффициент инсоляции, определяемый по п. 3.5;

$K_{обл}$ – коэффициент облученности для вертикальных и горизонтальных элементов солнцезащитных устройств, принимаемый по приложению I;

$\beta_{сз}$ – коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства, принимаемый по приложению 8 главы СНиП II-3-79**;

$K_{зап}$ – коэффициент теплопропускания заполнения световых проемов, принимаемый по приложению 2;

F_0 – площадь светового проема, определяемая по его наименьшим размерам, $м^2$.

3.3. Плотность теплового потока, поступающего через одинарное наклонное остекление, и коэффициент инсоляции определяются в зависимости от солнечного азимута остекления $A_{с.о}$ (угла между горизонтальной проекцией солнечного луча и нормалью к поверхности остекления).

Солнечный азимут изменяется от 0 до 360° и в соответствии с рис. I и 2 рассчитывается по формуле

$$A_{с.о} = |A_с - A_0|, \qquad (4)$$

где A_0 – азимут остекления светового проема (угол между горизонтальной проекцией нормали к плоскости остекления и южным направлением), град;

$A_с$ – азимут солнца (угол между южным направлением и горизонтальной проекцией солнечного луча), град., определяемый по приложению 3.

Азимуты A_0 и $A_с$ изменяются от – 180° до + 180°, при этом западные азимуты считаются положительными, а восточные отрицательными.

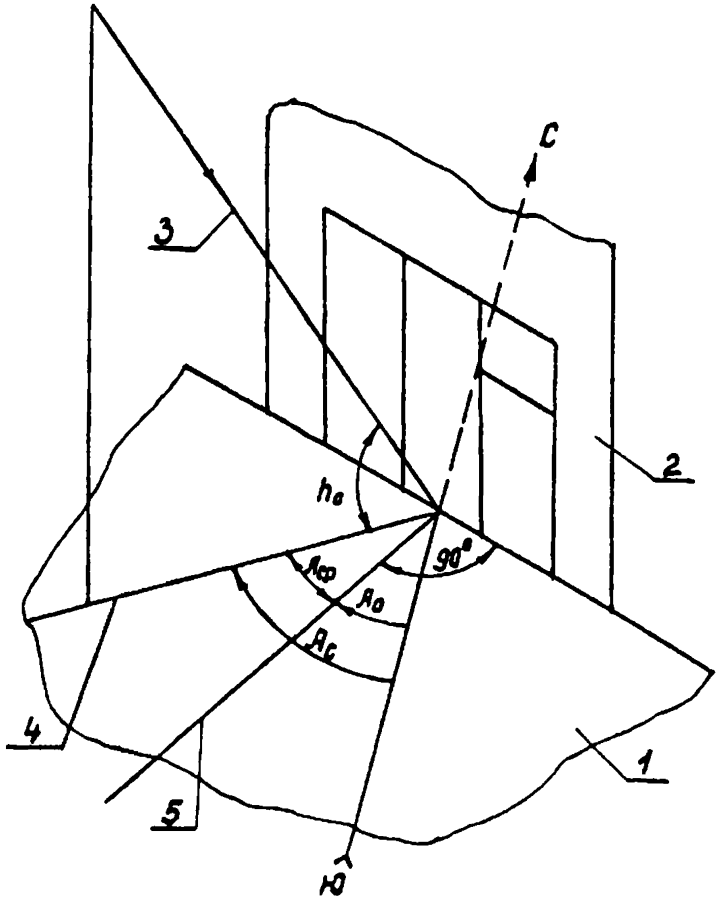


Рис. I. К расчету солнечного азимута вертикального остекления

I - горизонтальная плоскость; 2 - плоскость остекления светового проема; 3 - солнечный луч; 4 - горизонтальная проекция солнечного луча; 5 - нормаль к плоскости остекления

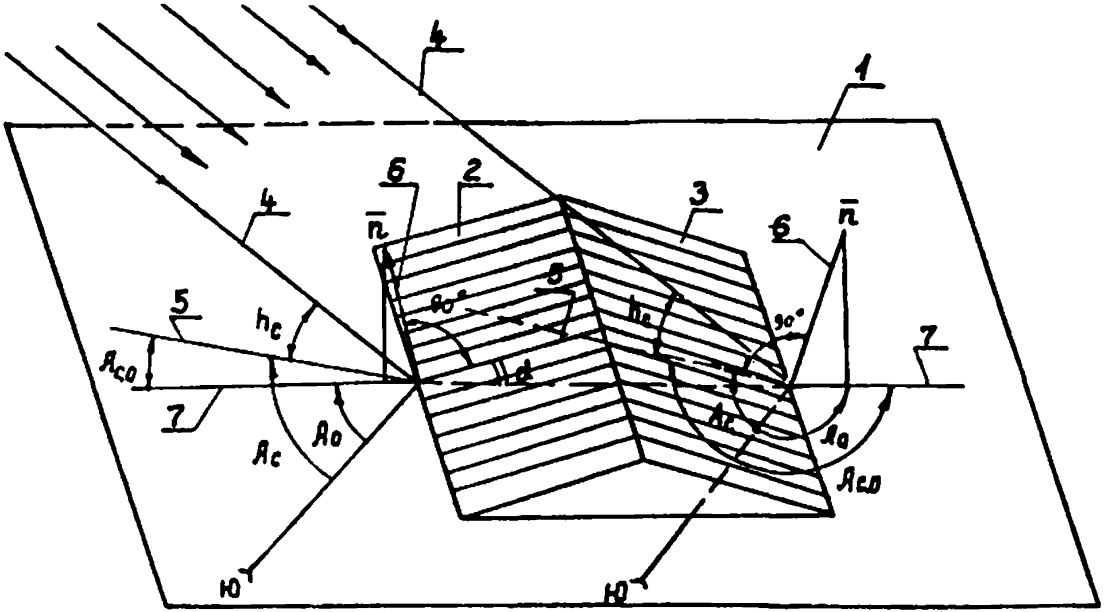


Рис. 2. К расчету солнечного азимута наклонного остекления

I - горизонтальная плоскость; 2,3 - плоскость остекления; 4 - солнечный луч; 5 - горизонтальная проекция солнечного луча; 6 - нормаль к поверхности остекления; 7 - проекция нормали к поверхности остекления на горизонтальную плоскость

3.4. Плотность теплового потока, поступающего через одинарное наклонное остекление в данный час суток от прямой и рассеянной солнечной радиации, $q_п$, $q_р$, Вт/м^2 [ккал/(м^2·ч)] , следует рассчитывать по формулам:

при $0^\circ \leqslant A_{с.о} < 90^\circ$ или $270^\circ < A_{с.о} \leqslant 360^\circ$

(см. рис. 2, плоскость остекления 2)

$$q_п = q_п^г \cdot \cos\alpha + q_п^в \cdot \sin\alpha; \qquad (5)$$

$$q_р = q_р^г \cdot \cos\alpha + q_р^в \cdot \sin\alpha; \qquad (6)$$

при $90^\circ \leqslant A_{с.о} \leqslant 270^\circ$

(см. рис.2, плоскость остекления 3)

$$q_п = q_п^г \cdot \cos\alpha - \bar{q}_п^в \cdot \sin\alpha; \qquad (7)$$

$$q_р = q_р^г \cdot \cos\alpha - \bar{q}_г^в \cdot \sin\alpha, \qquad (8)$$

где $q_п^г$, $q_п^в$, $q_р^г$, $q_р^в$ – плотности тепловых потоков, Вт/м^2 [ккал/(м^2·ч)], поступающих от прямой и рассеянной солнечной радиации соответственно через горизонтальное и вертикальное одинарное остекление той же ориентации, что и наклонное, принимаемые по приложению 5;

$\bar{q}_п^в$, $\bar{q}_р^в$ – плотности тепловых потоков, Вт/м^2 [ккал/(м^2·ч)], поступающих соответственно от прямой и рассеянной солнечной радиации через вертикальное одинарное остекление, ориентация которого противоположна ориентации наклонного остекления, принимаемые по приложению 5;

α – угол наклона остекления к горизонтальной поверхности, град.(см. рис.2).

Примечание. Если при вычислении по формулам (5) и (7) величина q_n окажется отрицательной, то следует считать $q_n = 0$, так как в этом случае остекление находится в тени.

3.5. Коэффициент инсоляции $K_{инс}$, равный отношению освещенной солнцем площади вертикального светового проема (окна, вертикальной стенки светоаэрационного фонаря и т.д.) ко всей его площади, при $0^0 \leq A_{с.о} < 90^0$ и $270^0 < A_{с.о} \leq 360^0$ определяется по формулам:

при наличии горизонтального элемента затенения

$$K^{гор}_{инс} = 1 - \frac{1}{H}\left(\frac{L_г \cdot tg\, h_c}{\cos A_{с.о}} - a\right); \qquad (9)$$

при наличии вертикального элемента затенения

$$K^{вер}_{инс} = 1 - \frac{1}{B}\left(L_в \left| tg\, A_{с.о.}\right| - в\right) \qquad (10)$$

где H – высота светового проема, м;

B – ширина светового проема, м;

$L_г, L_в$ – ширина выступающих (от плоскости внутренней поверхности стекла) соответственно горизонтальных и вертикальных элементов затенения, м;

h_c – высота солнца (угол между направлением солнечного луча и его проекцией на горизонтальную плоскость), град., принимаемая по приложению 3;

$A_{с.о}$ – солнечный азимут остекления, град., определяемый в соответствии с требованиями п.3.3;

а,в – расстояние соответственно от верха светового проема до горизонтального элемента затенения и от вертикального края светового

проема до вертикального элемента затенения, м.

Геометрические параметры $L_г, L_в$, а, в, Н, В проиллюстрированы на рис. 3.

При $90^0 \leqslant A_{с,о} \leqslant 270^0$ $K_{инс} = 0$.

Коэффициент инсоляции при наличии горизонтальных и вертикальных элементов затенения следует определять по формуле

$$K_{инс} = K^{гор}_{инс} \cdot K^{вер}_{инс} . \qquad (II)$$

Примечания: I. При отсутствии солнцезащитных устройств в формулах (9) и (I0) следует принимать а = в = 0.

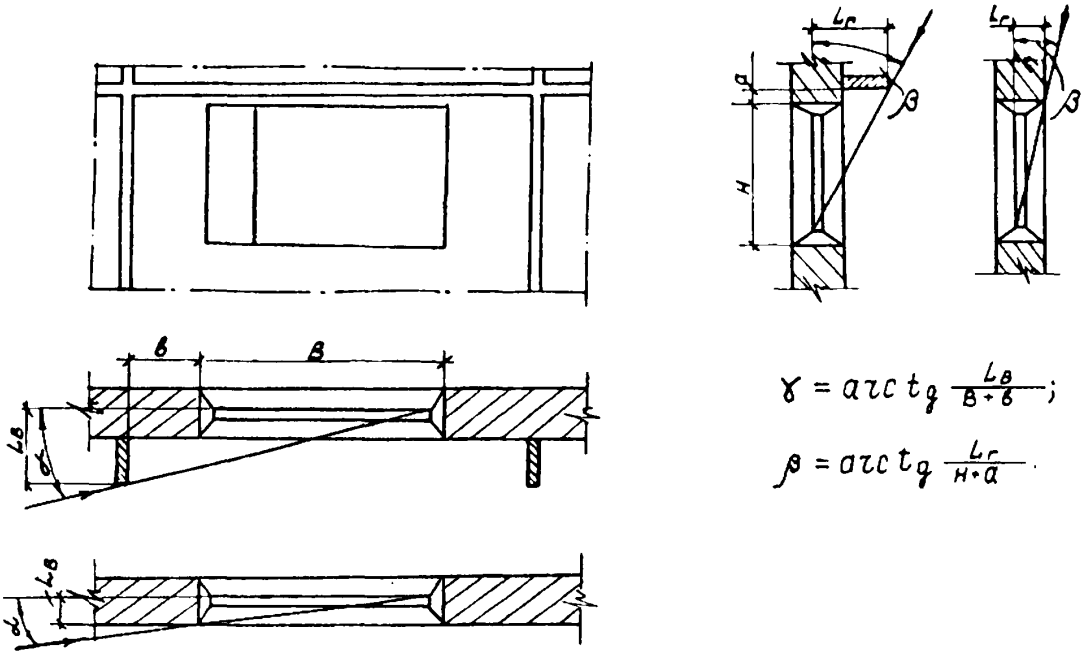
2. Если при вычислениях по формулам (9), (I0):

а) $K^{гор}_{инс} \leqslant 0$ или $K^{вер}_{инс} \leqslant 0$, то следует принять $K_{инс} = 0$ (полное затенение светового проема);

б) $K^{гор}_{инс} > I$ или $K^{вер}_{инс} > I$, то следует принять $K^{гор}_{инс} = I$ или $K^{вер}_{инс} = I$ (тень от солнцезащитного устройства не доходит до светового проема).

Для наклонного и горизонтального остекления, которое, как правило, не имеет солнцезащитных устройств, коэффициент инсоляции следует принять $K_{инс} = I$.

При наличии солнцезащитных устройств у горизонтального или наклонного остекления, а также при их сложной конфигурации площадь затенения остекления для расчета коэффициента инсоляции определяется путем графических построений.



$$\gamma = arc\,tg\,\frac{L_в}{B+b};$$

$$\beta = arc\,tg\,\frac{L_г}{H+a}.$$

Рис. 3. Геометрические параметры окна для определения коэффициентов инсоляции и облученности

3.6. Коэффициент ассимиляции теплопоступлений от солнечной радиации $q_р$, проникающей через заполнения световых проемов, в различные часы суток, отсчитанных от времени начала инсоляции $z_и$, принимается по приложению 6 в зависимости от продолжительности инсоляции $\Delta z_и$ и величины $\frac{Y_{пом}}{\lambda_к}$, в которой

$Y_{пом}$ - показатель теплоусвоения помещения, Вт/°С [ккал/(ч·°С)], рассчитываемый по п.3.7;

$\lambda_к$ - показатель интенсивности конвективного теплообмена в помещении, Вт/°С [ккал/(ч·°С)], определяемый по п. 3.II.

Время начала инсоляции $z_и$ (начала проникновения в помещение прямой солнечной радиации) и ее продолжительность $\Delta z_и$ определяется по приложению 5 в зависимости от ориентации остекления и географической широты местности с учетом коэффициента инсоляции $К_{инс}$ (при его положительных значениях).

3.7. Показатель теплоусвоения помещения $Y_{пом}$, Вт/°С [ккал/(ч·°С)], определяется по формуле

$$Y_{пом} = Y_{огр} + Y_{об}, \qquad (I2)$$

где $Y_{огр}$, $Y_{об}$ - показатели теплоусвоения соответственно внутренних поверхностей ограждений и поверхностей оборудования, Вт/°С [ккал/(ч·°С)], рассчитываемые в соответствии с требованиями п.п.3.8 - 3.I0.

3.8. Показатель теплоусвоения внутренних поверхностей ограждающих конструкций $Y_{огр}$ определяется по формуле

$$Y_{огр} = \sum_{i=1}^{N} Y_{si} \cdot F_i , \qquad (I3)$$

где Y_{si} – коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности i-го ограждения, Вт/(м^2·°С) [ккал/(м^2·ч·°С)], определяемый по п.3.9;

F_i – площадь i-го ограждения, м^2;

N – количество ограждающих конструкций в помещении.

3.9. Коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности ограждения $Y_в$ вычисляют в зависимости от тепловой инерции Д слоев ограждения, определяемой по п. 2.4 СНиП II-3-79**:

а) если первый слой ограждения имеет тепловую инерцию $Д_I \geqslant I$, то величина $Y_в$ принимается равной коэффициенту теплоусвоения материала первого слоя ограждения S_I;

б) если первый слой ограждения имеет тепловую инерцию $Д_I < I$, а тепловая инерция первых двух слоев $Д_I + Д_2 \geqslant I$, то величина $Y_в$ вычисляется по формуле

$$Y_в = \frac{R_1 \cdot S_1^2 + S_2}{1 + R_1 \cdot S_2}; \qquad (I4)$$

в) если первые П слоев ограждения (П $\geqslant$ 2) имеют суммарную тепловую инерцию

$$Д_I + Д_2 + \ldots + Д_П < I,$$

а тепловая инерция П + I слоев

$$Д_I + Д_2 + \ldots + Д_{П+I} \geqslant I,$$

то коэффициент теплоусвоения внутренних слоев вычисляется последовательно, начиная с П-го слоя до первого следующим образом:

для П-го слоя по формуле

$$Y_П = \frac{R_П \cdot S_П^2 + S_{П+1}}{1 + R_П \cdot S_{П+1}}, \qquad (I5)$$

для i-го слоя (i = П – I, П – 2,... I) по формуле

$$Y_i = \frac{R_i \cdot S_i + Y_{i+1}}{1 + R_i \cdot Y_{i+1}}. \qquad (I6)$$

При этом величина $Y_в$ принимается равной коэффициенту теплоусвоения внутренней поверхности первого слоя

$$Y_в = Y_I ;$$

г) если все слои ограждения, состоящего из К слоев, имеют суммарную тепловую инерцию

$$Д_I + Д_2 + \ldots + Д_к < I,$$

то расчет $Y_в$ ведется так же, как в случае "в" и начинается с вычисления коэффициента теплоусвоения внутренней поверхности наружного К-го по формуле

$$Y_к = \frac{R_к \cdot S_н^2 + \alpha_н}{1 + R_к \cdot \alpha_н} ; \qquad (I7)$$

д) если ограждение подвержено с обеих сторон воздействию периодических температурных колебаний (внутренние перегородки, перекрытия), то его делят плоскостью на две части с одинаковой тепловой инерцией. Расчет $Y_в$ ведется по вышеуказанной методике для соответствующей части ограждения, наружная поверхность которой совпадает с данной плоскостью раздела. При этом в формуле (I7) следует принять $\alpha_н = 0$;

е) коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности окна вычисляется по формуле

$$Y_в = \frac{\alpha_в}{\alpha_в \cdot R_0^{ок} - 1} . \qquad (I8)$$

В формулах (I4) - (I8)

$R_1, R_n, R_i, R_к$ – термическое сопротивление, $м^2 \cdot {}^oC/Вт$ [$м^2 \cdot ч \cdot {}^oC/ккал$], первого, n-го, i-го, к-го слоев ограждения, вычисляемое по п.2.5 СНиП П-3-79[ЖК];

$S_1, S_2, S_n, S_{n+1}, S_i, S_к$ – расчетные коэффициенты теплоусвоения материала соответственно первого,

второго, П-го (П+I)-го, i -го, К-го слоя ограждения, принимаемые по приложению 3* СНиП II-3-79**, Вт/(м^2·°С) [ккал/(м^2 · ч · °С)];

$R_o^{ок}$ – сопротивление теплопередаче заполнения светового проема, м^2·°С/Вт [м^2· ч ·°С/ккал], принимаемое по приложению 2;

$Y_1, Y_n, Y_i, Y_{i+1}, Y_к$ – коэффициенты теплоусвоения внутренней поверхности соответственно первого, П-го, i - го, $(i+1)$-го, К-го слоев ограждения, Вт (м^2·°С) [ккал/(м^2· ч ·°С)];

$\alpha_в, \alpha_н$ – коэффициенты теплопередачи на внутренней и наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м^2·°С) [ккал/(м^2· ч ·°С)], определяемые по табл. 4 и формуле (24) СНиП II-33-79**. При этом скорость ветра для северного полушария выбирается за июль, а для южного полушария - за январь.

Примечания: I. Порядок нумераций слоев в формулах (I4) - -(I7) принят в направлении от внутренней поверхности к наружной.

2. Коэффициент теплоусвоения $S_{в.п}$ воздушных прослоек принимается равным 0.

3.I0. Показатель теплоусвоения поверхностей оборудования, Вт/°С [ккал/(ч·°С)], определяется по формуле

$$Y_{об} = m \cdot \sum_{i=1}^{n_{об}} c_j \cdot G_j \ , \qquad (I9)$$

где m – коэффициент, равный 0,036 при расчетах в системе СИ и [0,I3] – при расчетах в системе МКГСС;

c_j – удельная теплоемкость материала j-го оборудования, кДж/(кг·°С)[ккал/(кг·°С)];

G_j – масса j-го оборудования, кг;

$n_{об}$ – количество единиц оборудования.

3.II. Показатель интенсивности конвективного теплообмена в помещении, Вт/°С [ккал/(ч·°С)], определяется по формуле

$$\lambda_к = \alpha_к \cdot F_{пом}, \qquad (20)$$

где $\alpha_к$ – коэффициент конвективного теплообмена на внутренних поверхностях ограждений и поверхностях оборудования, принимаемый равным 2,55 Вт/(м²·°С) [2,I9ккал/(м²·ч·°С)]

$F_{пам}$ – сумма площадей всех поверхностей ограждений и оборудования, обращенных в помещение, м².

4. ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЕ ЗА СЧЕТ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ ЧЕРЕЗ МАССИВНЫЕ (НЕПРОЗРАЧНЫЕ) ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

4.I. Тепловой поток $Q_{мi}$, Вт [ккал/ч], поступающий в помещение за счет солнечной радиации через i-ую массивную ограждающую конструкцию в данный час суток, следует определять по формуле

$$Q_{мi} = \left[\frac{1}{R_0}\left(t_н^{ср} + \rho\frac{J_{ср}}{\alpha_н} - t_п\right) + \frac{\beta_к \cdot \alpha_в \cdot}{\gamma}\right.$$
$$\left.\cdot\left(0{,}5 \cdot \vartheta_1 \cdot A_{t_н} + \frac{\rho}{\alpha_н} \cdot \vartheta_2 \cdot A_J\right)\right] \cdot F_i, \qquad (21)$$

где R_0 - сопротивление теплопередаче массивной ограждающей конструкции (наружной стены, покрытия), принимаемое в соответствии с требованиями п.п. 2.6*; 2.7; 2.8; 2.9* СНиП II-3-79**, $м^2 \cdot {}^{o}C/Вт$ [$м^2 \cdot ч \cdot {}^{o}C/ккал$];

$t_н^{ср}$ - средняя за сутки температура наружного воздуха самого жаркого месяца года, принимаемая по данным ЕТУ для конкретной страны, ^{o}C;

ρ - коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по приложению 7 СНиП II-3-79**;

J - средняя за сутки суммарная (прямая и рассеянная солнечная радиация, поступающая на наружное ограждение (вертикальное заданной ориентации или горизонтальное), принимаемая по приложению 8, $Вт/м^2$ [$ккал/(м^2 \cdot ч)$];

$\alpha_в, \alpha_н$ - то же, что в формулах (17) и (18);

$t_п$ - заданная температура воздуха в помещении, ^{o}C

$\beta_к$ - коэффициент, принимаемый равным 0,6 при наличии в ограждении (покрытии) вентилируемой воздушной прослойки и равным 1 - для всех других ограждающих конструкций;

ν - величина затухания амплитуды колебаний температуры наружного воздуха в ограждающей конструкции, определяемая по п. 3.4* СНиП II-3-79**;

θ_1, θ_2 - коэффициенты, принимаемые по приложению 6 для каждого часа суток соответственно при $E_1 = E + 15$ и $E_2' = E + Z_J^{макс}$.

Здесь Е – период запаздывания температурных колебаний в ограждении, определяемый по п. 4.2, а $Z_J^{макс}$ – время максимума суммарной солнечной радиации, падающей на ограждение заданной ориентации, выбираемое по приложению 8, ч;

$A_{tн}$ – максимальная амплитуда суточных колебаний температуры наружного воздуха самого жаркого месяца года, принимаемая по данным ЕТУ для конкретной страны, °С;

A_J – амплитуда суточных колебаний суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), рассчитываемая по п. 4.3, Вт/м^2 [ккал/(ч·м^2)];

F – поверхность i-той массивной ограждающей конструкции, м^2.

4.2. Период запаздывания температурных колебаний в ограждении Е, ч, определяется по формуле

$$E = 2,7 \cdot Д - 0,4, \qquad (22)$$

где Д – тепловая инерция ограждающей конструкции, определяемая по п.2.4 СНиП II-3-79**.

4.3. Амплитуда суточных колебаний суммарной солнечной радиации A_J, Вт/м^2 [ккал/(ч·м^2)], определяется по формуле

$$A_J = J_{макс} - J_{ср}, \qquad (23)$$

где $J_{макс}$ – максимальная суммарная (прямая и рассеянная) солнечная радиация, поступающая на наружное ограждение, выбираемая по приложению 8, Вт/м^2 [ккал/(м^2·ч)];

$J_{ср}$ – то же, что в формуле (21).

5. ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЯ ЧЕРЕЗ СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕЙ

5.I. Тепловой поток $Q_{\Delta t_i}$, Вт [ккал/ч], для данного часа суток, обусловленный теплопередачей через заполнение i-го светового проема следует рассчитывать по формуле

$$Q_{\Delta t_i} = \frac{t_н - t_п}{R_o^{ок}} \cdot \mathcal{F}_o \quad , \qquad (24)$$

где $t_н$ – температура наружного воздуха в самый жаркий месяц года, °С, соответствующая данному часу суток, определяемая по п.5.2;

$t_п$ – то же, что в формуле (2I);

$R_o^{ок}$ – то же, что в формуле (I8);

$\mathcal{F}_o$ – то же, что в формуле (3).

5.2. Температура наружного воздуха $t_н$, °С, соответствующая данному часу суток, равна

$$t_н = t_н^{ср} + \vartheta_1 \cdot A_{t_н} \, , \qquad (25)$$

где $t_н^{ср}$, $A_{t_н}$ – то же, что в формуле (2I);

ϑ_1 – коэффициент, принимаемый по приложению 7 при E = 0, то есть при $E_I' = I5$.

Приложение I

Коэффициент облученности $K_{обл}$

Тип солнцезащитной конструкции	Коэффициент облученности при значениях солнцезащитных углов β и γ по рис.3, град.					
	10	20	30	40	50	60
Горизонтальная	0,84	0,7	0,58	0,47	0,36	0,27
Вертикальная	0,92	0,85	0,79	0,73	0,68	0,63

Примечание. Коэффициент облученности при наличии горизонтальных и вертикальных элементов затенения следует определять как произведение соответствующих коэффициентов $K_{обл}^{гор}$ и $K_{обл}^{верт}$.

Приложение 2

Сопротивление теплопередаче и коэффициенты теплопропускания заполнений световых проемов

Наименование заполнения светового проема	Сопротивление теплопередаче $R_o^{ок}$, $\frac{м^2 \cdot ^oC/Вт}{м^2 \cdot ч \cdot ^oC/ккал}$	Коэффициент теплопропускания заполнения светового проема $K_{зап}$
Одинарное остекление в деревянных переплетах	0,17 / 0,2	0,75
Одинарное остекление в металлических переплетах	0,15 / 0,18	0,9
Двойное остекление в деревянных спаренных переплетах	0,34 / 0,4	0,6
Двойное остекление в металлических спаренных переплетах	0,31 / 0,36	0,68
Блоки стеклянные пустотелые при ширине швов между ними 6 мм	0,32 / 0,37	0,58
Профильное стекло швеллерного сечения	0,16 / 0,19	0,72
Профильное стекло коробчатого сечения	0,34 / 0,39	0,64
Органическое стекло одинарное	0,19 / 0,22	1
Органическое стекло двойное	0,36 / 0,42	0,9
Двухслойные стеклопакеты в деревянных переплетах	0,34 / 0,4	0,6
Двухслойные стеклопакеты в металлических переплетах	0,31 / 0,36	0,68

Приложение 8

ВЫСОТА h_c И АЗИМУТ A_c СОЛНЦА НА РАЗЛИЧНЫХ ШИРОТАХ, ГРАД., В ИЮЛЕ (ДЛЯ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ) И В ЯНВАРЕ (ДЛЯ ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ)

Истинное солнечное время, ч		Географическая широта, град. северной или южной широты																	
		0		4		8		I2		I6		20		24		28		32	
До полудня	После полудня	h_c	A_c	h_c	A_c	h_c	A_c	h_c	A_c	h_c	A_c	h_c	A_c	h_c	A_c	h_c	A_c	h_c	A_c
6 - 7	I7-I8	7	III	9	I00	I0	I09	II	I09	I3	I08	I4	I07	I5	I06	I6	I05	I7	I04
7 - 8	I6-I7	2I	II2	23	II0	24	I08	25	I07	26	I05	27	I03	28	I0I	29	99	29	97
8 - 9	I5-I6	35	II5	37	II3	38	I09	39	I06	40	I03	4I	I00	42	96	42	93	42	89
9 - I0	I4-I5	48	I22	50	II6	52	II3	53	I08	54	I02	55	97	55	9I	55	85	55	79
I0-II	I3-I4	60	I36	62	I30	65	I24	67	II5	68	I05	69	94	69	83	68	73	67	63
II - I2	I2-I3	68	I63	7I	I59	75	I56	78	I5I	8I	I04	84	I37	8I	39	78	32	75	27
Полдень		70	I80	74	I80	78	I80	82	I80	86	I80	89	I80	86	0	82	0	78	0

Примечание. Азимуты солнца до I2 ч считаются отрицательными и принимаются со знаком "-" и после I2 ч - положительными и принимаются со знаком "+".

Приложение 4

П Р И М Е Р
расчета теплопоступлений от солнечной радиации

Определить максимальные теплопоступления от солнечной радиации в помещение промышленного предприятия, оборудованное системой кондиционирования воздуха.

Исходные данные

Место строительства – г.Бейра (Народная Республика Мозамбик)

Географическая широта – 20° южной широты.

Самый жаркий месяц года – январь.

Среднесуточная температура наружного воздуха в январе $t_{н}^{ср} = 27,4^{\circ}C$.

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более $v = 4,1$ м/с.

Максимальная амплитуда суточных колебаний температуры наружного воздуха в январе $A t_{н} = 7,5^{\circ}C$.

Расчетная температура воздуха в помещении $t_{п} = 25^{\circ}C$.

Режим работы предприятия – круглосуточный.

Наружная стена площадью $F_{н.с} = 120$ м^2 (ориентирована на юго-запад):

наружный и внутренний облицовочные слои из известково-песчаного раствора $\rho_0 = 1600$ кг/м^3;

$\delta = 0,015$ м; $\lambda = 0,7$ Вт/(м·$^{\circ}$C); $S = 8,7$ Вт/(м$^2\cdot^{\circ}$C);

заполнитель из керамзитобетона $\rho_0 = 1000$ кг/м^3;

$\delta = 0,21$ м; $\lambda = 0,33$ Вт/(м·$^{\circ}$C); $S = 5,03$ Вт/(м$^2\cdot^{\circ}$C).

Бесчердачное покрытие площадью $F_{п} = 216$ м^2:

водоизоляционный ковер $\rho_0 = 600$ кг/м^3; $\delta = 0,01$ м;

$\lambda = 0,17$ Вт/(м·$^{\circ}$C); $S = 3,53$ Вт/(м$^2\cdot^{\circ}$C);

выравнивающий слой (керамзитобетон) $\rho_0 = 1800$ кг/м^3;

$\delta = 0,02$ м; $\lambda = 0,8$ Вт/(м·$^{\circ}$C); $S = 10,5$ Вт/(м$^2\cdot^{\circ}$C);

утеплитель из пенобетона ρ_0 = 400 кг/м^3;
λ =0,I4 Вт/(м·°С); δ = 0,2 м; S = 2,I9 Вт/(м^2·°С);
несущая железобетонная плита ρ_0 =2500 кг/м^3;
δ = 0,035 м; λ =I,92 Вт/(м·°С); S =I7,98 Вт/(м^2·°С).

Внутренние перегородки площадью $F_{в.о}$ =I60 м^2:
железобетон ρ_0 = 2500 кг/м^3; δ = 0,I2 м;
λ = I,92 Вт/(м·°С); S = I7,98 Вт/(м^2 · °С);
Пол (перекрытие) площадью $F_{пл}$ = 2I6 м^2:
железобетонная плита ρ_0 = 2500 кг/м^3; δ =0,045 м;
λ = I,92 Вт/(м·°С); S = I7,98 Вт/(м^2 · °С);
асфальтобетон (наружный слой) ρ_0 = 2I00 кг/м^3;
δ = 0,04 м; λ = I,05 Вт/(м·°С); S = I6,43 Вт/(м^2·°С).

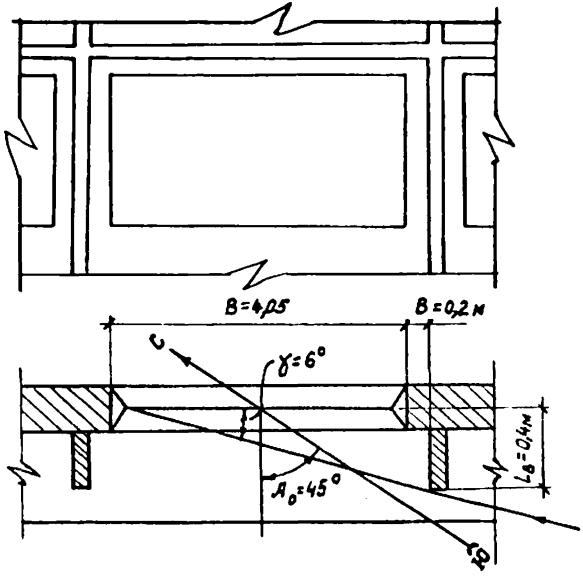
Окно с одинарным остеклением в металлических переплетах (6 шт.) каждое площадью F_{0i}= 8,5 м^2: $R_0^{ок}$ = = 0,I5 м^2 · °С/Вт.

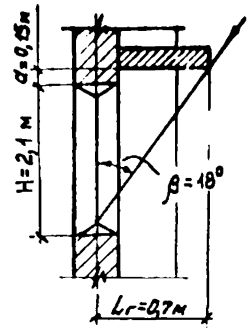
В качестве солнцезащиты приняты горизонтальные козырьки над окнами и вертикальные ребра, а также внутренние шторы-жалюзи с металлическими пластинами. Размеры окон и солнцезащитных устройств указаны на рис. 4 приложения 4.

В помещении находятся станки общей массой ΣG_j= 30 000 кг со средней теплоемкостью c_j = 0,482 кДж/(кг · °С).

Наружная поверхность оборудования составляет

$$F_{об} = I05 \text{ м}^2.$$





$$\gamma = arctg \frac{0,4}{4,05+0,2} \approx 6^{\circ} \quad K_{обл}^{верт}=0,95$$

$$\beta = arctg \frac{0,7}{2,1+0,15} \approx 18^{\circ} \quad K_{обл}^{гор}=0,72$$

$$K_{обл} = 0,95 \cdot 0,72 = 0,685$$

Рис. 4. К примеру расчета теплопоступлений от солнечной радиации

Р Е Ш Е Н И Е *

I. Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций:

а) коэффициенты теплопередачи поверхностей ограждений:

внутренних поверхностей по табл.4 СНиП П-3-79**

$$\alpha_в = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{С)};$$

наружных поверхностей по формуле (24) СНиП П-3-79**

$$\alpha_н = 1,16\cdot(5 + 10\sqrt{4,1}) = 29,8 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{С)};$$

б) сопротивление теплопередаче по п.2.6* СНиП П-3-79**:

наружной стены

$$R_o^{нс} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,7} + \frac{0,21}{0,33} + \frac{0,015}{0,7} + \frac{1}{29,3} = 0,827 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт};$$

покрытия

$$R_o^{п} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,02}{0,8} + \frac{0,2}{0,14} + \frac{0,035}{1,92} + \frac{1}{29,3} =$$

$$= 1,68 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт};$$

в) тепловая инерция Д по п.2.4 СНиП П-3-79**:

первого слоя наружной стены

$$Д_1 = \frac{0,015}{0,7} \cdot 8,7 = 0,186;$$

второго слоя наружной стены

$$Д_2 = \frac{0,21}{0,33} \cdot 5,03 = 3,2;$$

третьего слоя наружной стены

$$Д_3 = \frac{0,015}{0,7} \cdot 8,7 = 0,186;$$

$$Д_{н.с} = 3,57$$

---

* Основные исходные данные и расчетные величины сведены в таблицу данного приложения (примера).

первого слоя покрытия

$$Д_I = \frac{0,035}{I,92} \cdot I7,98 = 0,33;$$

второго слоя покрытия

$$Д_2 = \frac{0,2}{0,I4} \cdot 2,I9 = 3,I3$$

третьего слоя покрытия

$$Д_3 = \frac{0,02}{0,8} \cdot I0,5 = 0,26$$

четвертого слоя покрытия

$$Д_4 = \frac{0,0I}{0,I7} \cdot 3.53 = 0,2I$$

$\Big\}\ Д_п = 3,93$

внутренней стены

$$Д_{в.с} = \frac{0,I2}{I,92} \cdot I7,98 = I,I2.$$

2. Теплопоступления за счет солнечной радиации через светопрозрачные ограждающие конструкции:

а) солнечный азимут остекления $A_{с.о}$ по п.3.3 при значениях азимута солнца $A_с$ по приложению 3 и азимуте остекления 45°:

в 6 ч $A_{с.о} = |-I07 - 45| = I52^\circ$;

.....

в I8 ч $A_{с.о} = |I07 - 45| = 62^\circ$;

б) коэффициент инсоляции $К_{инс}$ по формуле (II), а его составляющие $К^{гор}_{инс}$ и $К^{вер}_{инс}$ - по формулам (9) и (I0) при значениях высоты солнца по приложению 3 и размерах солнцезащитных устройств, указанных на рис.4.

в I4 ч $К^{гор}_{инс} = I - \frac{I}{2,I}\left(\frac{0,7 \cdot t_ч}{cos\ 49} - 0,I5\right) =$

$= - 0,239;$

$$K_{инс}^{вер} \cdot I - \frac{I}{4,05}(0,4 \quad |tg\ 49| - 0,2) = 0,939;$$

$$K_{инс} = 0;$$

.....

в I8 ч $$K_{инс}^{гор} = I - \frac{I}{2,I}\left(\frac{0,7 \cdot tg\ I4}{cos\ 62} - 0,I5\right) =$$

$$= 0,937;$$

$$K_{инс}^{вер} = I - \frac{I}{4,05}(0,4\ |tg\ 62| - 0,2) =$$

$$= 0,864;$$

$$K_{инс} = 0,937 \cdot 0,864 = 0,808.$$

При значениях $K_{инс}^{гор} < 0$, а также при $90^0 \leqslant A_{с.о} \leqslant 270^0$ $K_{инс}$ принят равным 0;

в) коэффициент облученности по приложению I в зависимости от углов солнцезащиты β и γ (см. рис. 4 приложения 4)

$$K_{обл.} = 0,685;$$

г) коэффициент теплопропускания заполнения светового проема по приложению 2

$$K_{зап} = 0,9;$$

д) коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства по приложению 8 СНиП II-3-79**

$$\beta_{сз} = 0,6;$$

е) тепловой поток $Q_{рl}$, Вт, поступающий в помещение по часам суток за счет солнечной радиации через световые проемы, по п. 3.2 при значениях плотности теплового потока, поступающего через одинарное остекление, принятых по приложению 5:

в 6 ч

$$Q_p = (0 \cdot 0 + 6 \cdot 0{,}685) \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}9 \cdot 51 = 131;$$

.....

в 18 ч

$$Q_p = (340 + 0{,}808 + 51 \cdot 0{,}685) \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}9 \cdot 51 = 8520;$$

к) коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности отдельных ограждений помещения $Y_в$, Вт/(м^2·°С):

окна по формуле (18)

$$Y_в^{ок} = \frac{8{,}7}{8{,}7 \cdot 0{,}15 - 1} = 1{,}11;$$

наружной стены при $Д_I = 0{,}186 < I$, $Д_I + Д_2 = 0{,}186 + 3{,}2 = 3{,}386 > I$ по формуле (14)

$$Y_в^{нс} = \frac{\frac{0{,}015}{0{,}7} \cdot 8{,}7^2 + 5{,}03}{1 + \frac{0{,}015}{0{,}7} \cdot 5{,}03} = 6;$$

покрытия при $Д_I = 0{,}33 < I$ $Д_I + Д_2 = 0{,}33 + 3{,}13 = 3{,}46 > I$ по формуле (14)

$$Y_в^{п} = \frac{\frac{0{,}035}{1{,}92} \cdot 17{,}98^2 + 2{,}19}{1 + \frac{0{,}035}{1{,}92} \cdot 2{,}19} = 5{,}75;$$

внутренней стены $Д_{в.с}/2 = 0{,}56 < I$ в соответствии с п. 3.9$_д$

$$Y_в^{в.с} = \frac{\frac{0{,}12}{1{,}92} \cdot 0{,}5 \cdot 17{,}98^2 + 0}{1 + \frac{0{,}12}{1{,}92} \cdot 0{,}5 \cdot 0} = 10{,}1;$$

пола при $L_{пл}/2$ =1,05/2 = 0,525<I и δ_I' = 0,033 м по п. $3.9_д$.

$$Y_{в}^{пл} = \frac{\frac{0,033}{1,05} \cdot 16,43^2 + 0}{1 + \frac{0,033}{1,05} \cdot 0} = 8,46;$$

з) показатель теплоусвоения внутренней поверхности ограждающих конструкций помещения по формуле (13):

$Y_{огр.}$ = 1,11 · 6 · 8,5 + 6 · 120 +5,75 · 216 + + 10,1 · 160 + 8,46 · 216 = 5462 Вт/°С;

и) показатель теплоусвоения поверхностей оборудования по формуле (19)

$Y_{об}$ = 0,036 · 0,482 · 30000 = 520,56 Вт/°С;

к) показатель теплоусвоения помещения по формуле (12):

$Y_{пом}$ = 5462 + 520,56 = 5983 Вт/°С;

л) показатель интенсивности конвективного теплообмена по формуле (20):

$\lambda_к$ = 2,55(120+216+160+216+51+105) = 2213,4 Вт/°С;

м) коэффициент ассимиляции теплопоступлений от солнечной радиации $q_р$, проникающей через заполнение световых проемов в различные часы суток, отсчитываемые от времени начала инсоляции $Z_и$ = 15 ч при ее продолжительности $\Delta Z_и$ = 4 ч (см.табл.1), по приложению 6 в зависимости от $\frac{Y_{пом}}{\lambda_к} = \frac{5983}{2213} = 2,7$.

н) тепловой поток $Q_{pi}^{ак}$, Вт, поступающий в различные часы суток в помещение за счет солнечной радиации через световые проемы с учетом аккумуляции теплоты ограждениями и оборудованием, по п.3.1 в зависимости от

$Q_{pi}^{макс}$ = 10027 Вт:

в I ч $Q_p^{ак} = I0027 \cdot 0,09 = 920;$

.....

в I8 ч $Q_p^{ак} = I0027 \cdot 0,29 = 296,2;$

.....

в 24 ч $Q_p^{ак} = I0027 \cdot 0,09 = 920.$

3. Теплопоступления за счет солнечной радиации через массивные непрозрачные ограждающие конструкции:

а) коэффициент теплоусвоения наружной поверхности наружных массивных ограждающих конструкций Y_i, Вт/м$^2 \cdot$°С), по п.3.5 СНиП II-3-79*:

первого слоя наружной стены,(считая от внутренней поверхности)

$$Y_I^{н.с} = \frac{\frac{0,0I5}{0,7} \cdot 8,7^2 + 8,7}{I + \frac{0,0I5}{0,7} \cdot 8,7} = 8,7I;$$

второго слоя наружной стены

$$Y_2^{н.с} = \frac{\frac{0,2I}{0,33} \cdot 5,03^2 + 8,7I}{I + \frac{0,2I}{0,33} \cdot 8,7I} = 3,8I;$$

третьего (внешнего) слоя наружной стены

$$Y_3^{н.с} = \frac{\frac{0,0I5}{0,7} \cdot 8,7^2 + 3,8I}{I + \frac{0,I5}{0,7} \cdot 3,8I} = 5,02;$$

первого слоя, покрытия (считая от внутренней поверхности)

$$Y_I^{п} = \frac{\frac{0,035}{I,92} \cdot I7,98^2 + 8,7}{I + \frac{0,035}{I,92} \cdot 8,7} = I,26;$$

второго слоя покрытия

$$Y_2^{п} = \frac{\frac{0,2}{0,14} \cdot 2,19^2 + 1,26}{1 + \frac{0,2}{0,14} \cdot 1,26} = 2,54;$$

третьего слоя покрытия

$$Y_3^{п} = \frac{\frac{0,02}{0,8} \cdot 10,5^2 + 2,54}{1 + \frac{0,02}{0,8} \cdot 2,54} = 4,98;$$

четвертого слоя покрытия

$$Y_4^{п} = \frac{\frac{0,01}{0,17} \cdot 3,53^2 + 4,98}{1 + \frac{0,01}{0,17} \cdot 4,98} = 4,42;$$

б) величина затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха ν в ограждающей конструкции по п.3.4* СНиП П-3-79**:

наружной стены

$$\nu^{н.с} = 0,9^{\frac{3,57}{\sqrt{2}}} \cdot \frac{(8,7+8,7)(5,03+8,71)(8,7+3,81)}{(8,7+8,71)(5,03+3,81)(8,7+5,02)} \cdot \frac{(29,3+5,02)}{29,3} = 18,73;$$

покрытия

$$\nu^{п} = 0,9^{\frac{3,93}{\sqrt{2}}} \cdot \frac{(17,98+8,7)(2,19+1,26)(10,5+2,54)}{(17,98+1,26)(2,19+2,54)(10,5+4,98)} \cdot \frac{(3,53+4,98)(29,3+4,42)}{(3,53+4,42) \cdot 29,3} = 19,48;$$

в) период запаздывания температурных колебаний в ограждающей конструкции Е, ч, по п.4.2:

в наружной стене при $Д_{н.с} = 3,57$

$$Е_{н.с} = 2,7 \cdot 3,57 - 0,4 = 9,2;$$

в покрытии при $Д_{п} = 3,93$

$$Е_{п} = 2,7 \cdot 3,93 - 0,4 = 10,2;$$

г) значения и время максимальной суммарной солнечной радиации, величина среднесуточной суммарной солнечной радиации, поступающей на наружные ограждения по приложению 8:

на наружную стену

$$J^{н.с}_{макс} = 658 \text{ Вт/м}^2, \qquad J^{н.с}_{ср} = 141 \text{ Вт/м}^2,$$

$$Z^{макс}_{J_{н.с}} = 15 \text{ ч}$$

на покрытие

$$J^{п}_{макс} = 1029 \text{ Вт/м}^2, \qquad J^{п}_{ср} = 353 \text{ Вт/м}^2,$$

$$Z^{макс}_{Jп} = 13 \text{ ч};$$

д) амплитуда суточных колебаний суммарной солнечной радиации по п. 4.3:

для наружной стены

$$А^{н.с}_{J} = 658 - 141 = 517 \text{ Вт/м}^2;$$

для покрытия

$$А^{п}_{J} = 1029 - 353 = 676 \text{ Вт/м}^2;$$

е) значения коэффициентов ϑ_1 и ϑ_2 по приложению 7:

для наружной стены при $Е'_I = 9,2 + 15 = 24,2$ ч или $Е'_I = 24,2 - 24 = 0,2$ (1-й час суток) и

$E_2' = 9,2 + I5 = 24,2$ ч или $E_2' = 24,2 - 24 = 0,2$ (I-й час суток)

$$\vartheta_I^{н.с} = I;\ 0,97;\ 0,87;\ldots;\ 0,7I;\ 0,87;\ 0,97;$$

$$\vartheta_2^{н.с} = I;\ 0,97;\ 0,87;\ \ldots;\ 0,7I;\ 0,87;\ 0,97;$$

для покрытия при $E_I' = I0,2 + I5 = 25,2$ ч или

$E_I' = 25,2 - 24 = I,2$ ч (2-й час суток) и

$E_2' = I0,2 + I3 = 23,2$ часа (24-й час суток)

$$\vartheta_I^{п} = 0,97;\ I;\ 0,97;\ \ldots;\ 0,5;\ 0,7I;\ 0,87;$$

$$\vartheta_2^{п} = 0,97;\ 0,87;\ 0,7I;\ \ldots;\ 0,87;\ 0,97;\ I;$$

ж) тепловой поток $Q_{мI}$, Вт, поступающий в помещения за счет солнечной радиации через массивные ограждающие конструкции по п.4.I:

через наружную стену при $\beta_к = I$; $\rho = 0,4$

$$Q_{м\ н.с} = \left[\frac{I}{0,827}\ (27,4 + 0,4\ \frac{I4I}{29,3} - 25) + \frac{I \cdot 8,7}{I8,73} \cdot \right.$$

$$\left. \cdot\ (0,5 \cdot \vartheta_I^{н.с} \cdot 7,5 + \frac{0,4}{29,3}\ \vartheta_2^{н.с} \cdot 5I7)\right] \cdot$$

$$\cdot\ I20 = 626 + 209\ \vartheta_I^{н.с} + 847 \cdot \vartheta_2^{н.с};$$

в I ч $Q_{м\ н.с} = 626 + 209 \cdot I + 847 \cdot I = I682;$

.....

в I8 ч $Q_{м\ н.с} = 626 + 209 \cdot (-0,26) + 847 \cdot$

$\cdot\ (-0,26) = 352;$

.....

в 24 ч $Q_{м\ н.с} = 626 + 209 \cdot 0,97 + 847 \cdot 0,97 =$

$= I65I;$

через покрытие при $\beta_к = 1$; $\rho = 0{,}9$

$$Q_{м п} = \left[\frac{1}{1{,}68}(27{,}4 + 0{,}9 \cdot \frac{353}{29{,}3} - 25) + \frac{1 \cdot 8{,}7}{19{,}48}\right.$$

$$\left. \cdot (0{,}5 \cdot \vartheta_1^{п} \cdot 7{,}5 + \frac{0{,}9}{29{,}3} \cdot \vartheta_2^{п} \cdot 676)\right] \cdot$$

$$\cdot 216 = 1704 + 362 \cdot \vartheta_1^{п} + 2000 \cdot \vartheta_2^{п};$$

в 1 час $Q_{мп} = 1704 + 362 \cdot 0{,}97 + 2000 \cdot 0{,}97 =$

$= 3995;$

.....

в 18 ч $Q_{мп} = 1704 + 362 \cdot (-0{,}5) + 2000 \cdot 0 = 1523;$

.....

в 24 ч $Q_{мп} = 1704 + 362 \cdot 0{,}87 + 2000 \cdot 1 = 4019.$

4. Теплопоступления в помещение через светопрозрачные ограждающие конструкции, обусловленные теплопередачей:

а) значение коэффициента $\vartheta_1^{о}$ при $E = 0$, то есть при $E_1' = 15$ по приложению 7

$\vartheta_1^{о} = -0{,}87; \ -0{,}97; \ -1; \ \ldots; \ -0{,}26; \ -0{,}5; \ -0{,}71;$

б) температура наружного воздуха в каждый час суток, °С, по п. 5.2.

в 1 ч $t_н = 27{,}4 + (-0{,}87) \cdot 7{,}5 = 20{,}9;$

.....

в 18 ч $t_н = 27{,}4 + 0{,}71 \cdot 7{,}5 = 32{,}7;$

.....

в 24 ч $t_н = 27{,}4 + (-0{,}71) \cdot 7{,}5 = 22{,}1;$

в) тепловой поток $Q_{\Delta t ок}$ в каждый час суток, обусловленный теплопередачей через заполнение светового проема, Вт, по п.5.1:

в I ч $Q_{1ток} = \frac{20,9 - 25}{0,15} \cdot 51 = -1394$;

.....

в 18 ч $Q_{1ток} = \frac{32,7 - 25}{0,15} \cdot 51 = 2625$;

.....

в 24 ч $Q_{1ток} = \frac{22,1 - 25}{0,15} \cdot 51 = -986$.

5. Максимальные теплопоступления в помещение за счет солнечной радиации:

а) суммарные теплопоступления $Q_{рад}$, Вт, для каждого часа суток по п. 2.1, как сумма теплопоступлений по п.п. 2н), 3к) и 4в) приложения 4 (примера)

в I ч $Q_{рад} = 920 + 1682 + 3995 - 1394 = 5203$;

.....

в 18 ч $Q_{рад} = 2962 + 352 + 1523 + 2625 = 7462$;

.....

в 24 ч $Q_{рад} = 920 + 1651 + 4019 - 986 = 5604$;

б) максимальные теплопоступления в помещение за счет солнечной радиации $Q^{макс}_{рад}$ выбираются из полученных суммарных теплопоступлений по п. 5а приложения (примера)

$Q^{макс}_{рад} = 7583$ Вт в 19 ч

ПЛОТНОСТЬ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА q, ПОСТУПАЮЩЕГО В ПОМЕЩЕНИЕ ОТ ПРЯМОЙ П И РАССЕЯННОЙ Р СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ ЧЕРЕЗ ВЕРТИКАЛЬНОЕ И ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ОДИНАРНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ СВЕТОВЫХ ПРОЕМОВ В ИЮЛЕ (ДЛЯ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ) И В ЯНВАРЕ (ДЛЯ ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ)

Расчетная географическая широта, град., северной или южной широты	Истинное солнечное время, ч		Плотность теплового потока, Вт/м² / [ккал/(м²·ч)]																	
			Вертикальное остекление до полудня в северном (южном) полушарии																Горизонтальное остекление	
	До полудня	После полудня	С (Ю)		СВ (ЮВ)		В (В)		ЮВ (СВ)		Ю (С)		ЮЗ (СЗ)		З (З)		СЗ (ЮЗ)			
			Вертикальное остекление после полудня в северном (южном) полушарии																	
			С (Ю)		СЗ (ЮЗ)		З (З)		ЮЗ (СЗ)		Ю (С)		ЮВ (СВ)		В (В)		СВ (ЮВ)			
			П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р
0	5-6	18-19	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
	6-7	17-18	71 / 61	31 / 27	227 / 195	26 / 22	233 / 200	36 / 31	80 / 69	38 / 33	– / –	21 / 18	– / –	15 / 13	– / –	15 / 13	– / –	15 / 13	25 / 22	13 / 11
	7-8	16-17	164 / 141	62 / 53	424 / 365	79 / 68	401 / 345	107 / 92	134 / 115	104 / 89	– / –	72 / 62	– / –	46 / 40	– / –	42 / 36	– / –	26 / 40	184 / 158	52 / 44
	8-9	15-16	191 / 164	62 / 53	498 / 428	93 / 80	445 / 383	119 / 102	116 / 100	123 / 106	– / –	98 / 84	– / –	65 / 56	– / –	60 / 52	– / –	56 / 48	370 / 318	86 / 74
	9-10	14-15	209 / 180	62 / 53	469 / 403	87 / 75	393 / 338	108 / 93	37 / 32	119 / 102	– / –	98 / 84	– / –	72 / 62	– / –	67 / 58	– / –	69 / 59	540 / 464	103 / 89
	10-11	13-14	216 / 186	60 / 52	340 / 292	78 / 67	213 / 183	94 / 81	– / –	106 / 91	– / –	98 / 84	– / –	80 / 69	– / –	72 / 62	22 / 19	71 / 61	656 / 564	106 / 91
	11-12	12-13	212 / 188	57 / 49	188 / 162	74 / 64	33 / 28	86 / 74	– / –	98 / 84	– / –	98 / 84	– / –	93 / 84	– / –	78 / 67	100 / 86	71 / 61	727 / 625	109 / 94
4	5-6	18-19	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
	6-7	17-18	76 / 65	36 / 31	255 / 219	31 / 27	248 / 213	46 / 40	93 / 80	46 / 40	– / –	31 / 27	– / –	17 / 15	– / –	15 / 13	– / –	19 / 16	40 / 34	19 / 16
	7-8	16-17	143 / 123	65 / 56	440 / 378	82 / 71	412 / 354	110 / 95	149 / 128	106 / 92	– / –	74 / 64	– / –	48 / 41	– / –	42 / 36	– / –	48 / 41	198 / 170	56 / 48
	8-9	15-16	163 / 140	66 / 57	494 / 425	94 / 81	444 / 382	119 / 102	134 / 115	123 / 106	– / –	96 / 83	– / –	65 / 56	– / –	60 / 52	– / –	56 / 48	386 / 332	86 / 74
	9-10	14-15	165 / 142	66 / 57	440 / 378	87 / 75	387 / 333	109 / 94	66 / 57	116 / 100	– / –	96 / 83	– / –	72 / 62	– / –	67 / 58	– / –	67 / 58	565 / 486	103 / 89
	10-11	13-14	164 / 141	64 / 55	301 / 259	77 / 66	214 / 184	94 / 81	– / –	104 / 89	– / –	96 / 83	– / –	79 / 68	– / –	72 / 62	8 / 7	71 / 61	681 / 586	106 / 91
	11-12	12-13	163 / 140	58 / 50	155 / 133	74 / 64	35 / 30	86 / 74	– / –	97 / 33	– / –	96 / 83	– / –	91 / 78	– / –	78 / 67	67 / 58	71 / 61	741 / 637	109 / 94

Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты	Истинное солнечное время, ч: До полудня	Истинное солнечное время, ч: После полудня	Плотность теплового потока, Вт/м² [ккал/(м²·ч)]																	
			Вертикальное остекление до полудня в северном (южном) полушарии																Горизонтальное остекление	
			С (Ю)		СВ (ЮВ)		В (Ю)		ЮВ (СВ)		Ю (С)		ЮЗ (СЗ)		З (З)		СЗ (ЮЗ)			
			Вертикальное остекление после полудня в северном (южном) полушарии																	
			С (Ю)		СЗ (ЮЗ)		З (ЗЮ)		ЮЗ (СЗ)		Ю (С)		ЮВ (СВ)		В (В)		СВ (ЮВ)			
			П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р
8	5-6	18-19	5 / 4	2 / 2	10 / 9	2 / 2	14 / 12	2 / 2	3 / 3	2 / 2	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
	6-7	17-18	80 / 69	42 / 36	283 / 243	36 / 31	270 / 232	51 / 44	101 / 87	52 / 45	– / –	36 / 31	– / –	19 / 16	– / –	19 / 16	– / –	21 / 18	47 / 41	24 / 21
	7-8	16-17	123 / 106	67 / 58	445 / 383	86 / 74	422 / 363	114 / 98	163 / 140	110 / 95	– / –	78 / 67	– / –	49 / 42	– / –	43 / 37	– / –	49 / 42	219 / 188	62 / 53
	8-9	15-16	129 / 111	71 / 61	480 / 413	96 / 83	444 / 383	120 / 103	159 / 137	124 / 107	– / –	94 / 81	– / –	65 / 56	– / –	60 / 52	– / –	57 / 49	405 / 349	90 / 78
	9-10	14-15	120 / 103	69 / 59	412 / 354	87 / 75	381 / 328	110 / 95	94 / 81	114 / 98	– / –	94 / 81	– / –	71 / 61	– / –	67 / 58	– / –	67 / 58	585 / 503	103 / 89
	10-11	13-14	115 / 99	64 / 55	259 / 223	76 / 65	208 / 179	94 / 81	9 / 8	100 / 86	– / –	94 / 81	– / –	78 / 67	– / –	71 / 61	– / –	70 / 60	706 / 607	106 / 91
	11-12	12-13	112 / 96	58 / 50	112 / 96	73 / 63	31 / 27	86 / 74	– / –	95 / 82	– / –	94 / 81	– / –	90 / 77	– / –	78 / 67	37 / 32	70 / 60	753 / 648	110 / 95
12	5-6	18-19	14 / 12	3 / 3	17 / 15	3 / 3	28 / 24	3 / 3	8 / 7	3 / 3	– / –	2 / 2	– / –	2 / 2	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
	6-7	17-18	84 / 72	48 / 41	300 / 258	42 / 36	286 / 246	60 / 52	107 / 92	59 / 51	– / –	40 / 34	– / –	21 / 18	– / –	23 / 20	– / –	23 / 20	60 / 52	28 / 24
	7-8	16-17	113 / 97	70 / 60	456 / 392	89 / 77	428 / 368	117 / 101	174 / 150	114 / 98	– / –	78 / 67	– / –	50 / 43	– / –	46 / 40	– / –	51 / 44	229 / 197	66 / 57
	8-9	15-16	95 / 82	71 / 61	471 / 405	98 / 84	444 / 382	121 / 104	184 / 158	124 / 107	– / –	94 / 81	– / –	64 / 55	– / –	62 / 53	– / –	57 / 49	427 / 367	93 / 80
	9-10	14-15	79 / 68	71 / 61	381 / 328	93 / 80	379 / 326	112 / 96	126 / 108	112 / 96	– / –	94 / 81	– / –	71 / 61	– / –	67 / 58	– / –	66 / 57	601 / 517	106 / 91
	10-11	13-14	64 / 55	65 / 55	224 / 193	74 / 64	206 / 177	94 / 81	28 / 24	98 / 84	– / –	94 / 81	– / –	78 / 67	– / –	71 / 61	– / –	69 / 59	716 / 616	108 / 93
	11-12	12-13	64 / 55	62 / 53	80 / 69	72 / 62	29 / 25	86 / 74	– / –	94 / 81	– / –	94 / 81	– / –	87 / 75	– / –	78 / 67	16 / 14	69 / 59	761 / 655	110 / 95

Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты	Истинное солнечное время, ч		Плотность теплового потока, Вт/м² [ккал/(м²·ч)]																	
			Вертикальное остекление до полудня в северном (южном) полушарии																Горизонтальное остекление	
	До полудня	После полудня	С (Ю)		СВ (ЮВ)		В (В)		ЮВ (СВ)		Ю (С)		ЮЗ (СЗ)		З (З)		СЗ (ЮЗ)			
			Вертикальное остекление после полудня в северном (южном) полушарии																	
			С (Ю)		СЗ (ЮЗ)		З (З)		ЮЗ (СЗ)		Ю (С)		ЮВ (СВ)		В (В)		СВ (ЮВ)			
			П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р
16	5-6	18-19	21 / 18	7 / 6	35 / 30	6 / 5	42 / 36	7 / 6	12 / 10	7 / 6	– / –	5 / 4	– / –	**3** / **3**	– / –	2 / 2	– / –	3 / 3	3 / 3	3 / 3
	6-7	17-18	83 / 71	51 / 44	322 / 277	46 / 40	304 / 261	67 / 58	116 / 100	60 / 52	– / –	43 / 37	– / –	**22** / **19**	– / –	26 / 22	– / –	**26** / 22	76 / 65	34 / 30
	7-8	16-17	94 / 81	72 / 62	446 / 384	92 / 79	435 / 374	120 / 103	190 / 163	115 / 99	– / –	80 / 69	– / –	**51** / **44**	– / –	49 / 42	– / –	51 / **44**	249 / 215	71 / 61
	8-9	15-16	65 / 56	73 / 63	451 / 388	113 / 86	444 / 382	121 / 104	205 / 176	124 / 107	– / –	93 / 80	– / –	**64** / **55**	– / –	60 / 52	– / –	58 / 50	440 / 378	96 / 82
	9-10	14-15	40 / 34	72 / 62	348 / 299	87 / 75	377 / 324	112 / 96	164 / 141	109 / 94	– / –	93 / 80	– / –	**70** / **60**	– / –	91 / 78	– / –	65 / 56	614 / 528	106 / 91
	10-11	13-14	27 / 23	67 / 58	186 / 160	79 / 64	206 / 177	94 / 81	56 / 48	95 / 82	– / –	93 / 80	– / –	**77** / **66**	– / –	71 / 61	– / –	67 / 58	730 / 627	108 / 93
	11-12	12-13	29 / 25	65 / 56	50 / 43	77 / 61	26 / 22	85 / 73	5 / 4	93 / 80	– / –	93 / 80	– / –	**86** / **74**	– / –	78 / 67	7 / 6	67 / 58	767 / 660	112 / 96
20	5-6	18-19	28 / 24	12 / 10	52 / 45	10 / 9	52 / 45	10 / 9	17 / 15	14 / 12	– / –	7 / 6	– / –	**5** / **4**	– / –	6 / 5	– / –	6 / 5	5 / 4	6 / 5
	6-7	17-18	81 / 70	55 / 47	340 / 292	51 / 44	319 / 275	76 / 65	123 / 106	60 / 52	– / –	45 / 39	– / –	**24** / **21**	– / –	28 / 24	– / –	28 / 24	90 / 77	38 / 33
	7-8	16-17	77 / 66	74 / 64	444 / 382	94 / 81	441 / 379	123 / 106	201 / 173	117 / 101	– / –	81 / 70	– / –	51 / **44**	– / –	**50** / **43**	– / –	52 / 45	263 / 226	76 / 65
	8-9	15-16	41 / 35	74 / 64	431 / 371	102 / 88	443 / 381	123 / 106	227 / 195	126 / 108	– / –	91 / 78	– / –	63 / **54**	– / –	**62** / **53**	– / –	58 / 50	446 / 384	96 / 82
	9-10	14-15	14 / 12	74 / 64	307 / 264	87 / 75	373 / 321	112 / 96	195 / 168	107 / 92	– / –	91 / 78	– / –	69 / **59**	– / –	**66** / **57**	– / –	65 / 56	627 / 539	106 / 91
	10-11	13-14	6 / 5	69 / 59	144 / 124	74 / 64	206 / 177	94 / 81	87 / 75	93 / 80	– / –	91 / 78	– / –	76 / **65**	– / –	**71** / **61**	– / –	67 / 58	735 / 632	108 / 93
	11-12	12-13	6 / 5	67 / 58	24 / 21	71 / 61	28 / 24	85 / 73	10 / 9	91 / 78	– / –	91 / 78	– / –	84 / **72**	– / –	**78** / **67**	– / –	67 / 58	772 / 664	112 / 96

Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты	Истинное солнечное время, ч		Плотность теплового потока, Вт/м² / [ккал/(м²·ч)]																	
			Вертикальное остекление до полудня в северном (южном) полушарии																Горизонтальное остекление	
	До полудня	После полудня	С (Ю)		СВ (ЮВ)		В (В)		ЮВ (СВ)		Ю (С)		ЮЗ (СЗ)		З (З)		СЗ (ЮЗ)			
			Вертикальное остекление после полудня в северном (южном) полушарии																	
			С (Ю)		СЗ (ЮЗ)		З (З)		ЮЗ (СЗ)		Ю (С)		ЮВ (СВ)		В (В)		СВ (ЮВ)			
			П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р
24	5-6	18-19	35 / 30	17 / 15	84 / 72	12 / 10	70 / 60	17 / 15	24 / 21	17 / 15	– / –	9 / 8	– / –	7 / 6	– / –	7 / 6	– / –	7 / 6	7 / 6	9 / 8
	6-7	17-18	78 / 67	64 / 55	356 / 306	58 / 50	335 / 288	83 / 71	132 / 114	62 / 53	– / –	48 / 41	– / –	26 / 22	– / –	31 / 27	– / –	31 / 27	100 / 86	41 / 36
	7-8	16-17	48 / 41	77 / 66	444 / 382	98 / 84	448 / 385	126 / 108	215 / 185	119 / 102	– / –	81 / 70	– / –	53 / 46	– / –	51 / 44	– / –	53 / 46	276 / 237	76 / 65
	8-9	15-16	9 / 8	78 / 67	408 / 351	105 / 90	443 / 381	124 / 107	254 / 218	127 / 109	– / –	87 / 75	– / –	63 / 54	– / –	63 / 54	– / –	58 / 50	453 / 389	96 / 82
	9-10	14-15	– / –	76 / 65	270 / 232	87 / 75	372 / 320	114 / 98	234 / 201	104 / 89	– / –	87 / 75	– / –	69 / 59	– / –	65 / 56	– / –	64 / 55	629 / 541	106 / 91
	10-11	13-14	– / –	71 / 61	105 / 90	73 / 63	204 / 175	93 / 80	126 / 108	91 / 78	4 / 3	87 / 75	– / –	74 / 64	– / –	70 / 60	– / –	66 / 57	736 / 633	108 / 93
	11-12	12-13	– / –	71 / 61	2 / 2	69 / 60	24 / 21	85 / 73	29 / 25	87 / 75	30 / 26	87 / 75	– / –	81 / 70	– / –	78 / 67	– / –	66 / 57	772 / 664	112 / 96
28	5-6	18-19	38 / 33	21 / 18	98 / 84	14 / 12	87 / 75	21 / 18	31 / 27	21 / 18	– / –	12 / 10	– / –	9 / 8	– / –	10 / 9	– / –	10 / 9	9 / 8	12 / 10
	6-7	17-18	72 / 62	67 / 58	374 / 322	64 / 55	349 / 300	91 / 78	138 / 119	67 / 58	– / –	48 / 41	– / –	28 / 24	– / –	32 / 28	– / –	35 / 30	106 / 91	47 / 41
	7-8	16-17	28 / 24	79 / 68	438 / 377	101 / 87	452 / 389	129 / 111	228 / 196	121 / 104	– / –	81 / 70	– / –	55 / 47	– / –	53 / 46	– / –	55 / 47	276 / 237	77 / 67
	8-9	15-16	– / –	78 / 67	377 / 324	106 / 91	443 / 381	129 / 111	278 / 239	128 / 110	– / –	86 / 74	– / –	63 / 54	– / –	64 / 55	– / –	59 / 51	452 / 389	96 / 83
	9-10	14-15	– / –	76 / 65	233 / 200	86 / 74	370 / 318	114 / 98	259 / 223	101 / 87	– / –	86 / 74	– / –	69 / 59	– / –	65 / 56	– / –	63 / 54	629 / 541	106 / 91
	10-11	13-14	– / –	69 / 59	73 / 63	72 / 62	201 / 173	93 / 80	166 / 143	90 / 77	30 / 26	86 / 74	– / –	73 / 63	– / –	69 / 59	– / –	65 / 56	737 / 634	108 / 93
	11-12	12-13	– / –	69 / 59	14 / 12	69 / 59	30 / 26	85 / 73	59 / 51	86 / 74	85 / 73	86 / 74	– / –	79 / 68	– / –	78 / 67	– / –	65 / 56	772 / 664	112 / 96

Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты	Истинное солнечное время, ч: До полудня	Истинное солнечное время, ч: После полудня	Плотность теплового потока Вт/м² / [ккал/(м²·ч)]																	
			Вертикальное остекление до полудня в северном (южном) полушарии																Горизонтальное остекление	
			С (Ю)		СВ (ЮВ)		В (В)		ЮВ (СВ)		Ю (С)		ЮЗ (СЗ)		З (З)		СЗ (ЮЗ)			
			Вертикальное остекление после полудня в северном (южном) полушарии																	
			С (Ю)		СЗ (ЮЗ)		З (З)		ЮЗ (СЗ)		Ю (С)		ЮВ (СВ)		В (В)		СВ (ЮВ)			
			П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р
32	5-6	18-19	49 / 42	28 / 24	98 / 93	23 / 20	119 / 102	23 / 20	31 / 30	23 / 20	- / -	14 / 12	- / -	10 / 9	- / -	12 / 10	- / -	14 / 12	9 / 8	14 / 12
	6-7	17-18	65 / 56	69 / 59	383 / 329	70 / 60	365 / 314	101 / 87	148 / 127	74 / 64	- / -	49 / 42	- / -	29 / 25	- / -	32 / 28	- / -	46 / 40	108 / 93	52 / 44
	7-8	16-17	16 / 14	79 / 68	429 / 369	105 / 90	458 / 394	130 / 112	244 / 210	124 / 107	- / -	81 / 70	- / -	56 / 48	- / -	38 / 46	- / -	57 / 49	271 / 233	77 / 67
	8-9	15-16	- / -	73 / 63	349 / 300	107 / 92	443 / 381	129 / 111	298 / 256	128 / 110	- / -	85 / 73	- / -	62 / 53	- / -	64 / 55	- / -	60 / 52	448 / 385	98 / 83
	9-10	14-15	- / -	69 / 59	192 / 165	85 / 73	364 / 313	110 / 95	281 / 242	100 / 86	26 / 22	85 / 73	- / -	67 / 58	- / -	65 / 56	- / -	62 / 53	607 / 522	106 / 91
	10-11	13-14	- / -	67 / 58	43 / 37	71 / 61	193 / 166	93 / 80	193 / 166	87 / 75	99 / 85	85 / 73	- / -	72 / 62	- / -	69 / 59	- / -	65 / 56	730 / 627	110 / 95
	11-12	12-13	- / -	67 / 58	- / -	67 / 58	33 / 28	84 / 72	90 / 77	84 / 72	136 / 117	85 / 73	7 / 6	78 / 67	- / -	78 / 67	- / -	65 / 56	761 / 655	112 / 96

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Ориентации, указанные в скобках, относятся к широтам южного полушария.

2. Истинное солнечное время τ с поясным временем $\tau_п$ приближенно связано соотношением $\tau = \tau_п + 0{,}067 \cdot \lambda_г - 1{,}005 \cdot N$,
где $\lambda_г$ г - географическая долгота места строительства, град;
N - номер пояса времени.

3. Если в стране вводится декретное время $\tau_д$, то поясное время выражается зависимостью $\tau_п = \tau_д - \Delta\tau$,
где $\Delta\tau$ - величина смещения декретного времени относительно поясного, ч (например, в СССР в летний период $\Delta\tau = 2$ ч.)

Приложение 6

Коэффициент [illegible] [illegible]ступлений от солнечной радиации α_p

$Y_{пом}$	Часы суток Z																								
$\lambda_к$	$Z_и$	$Z_и+1$	$Z_и+2$	$Z_и+3$	$Z_и+4$	$Z_и+5$	$Z_и+6$	$Z_и+7$	$Z_и+8$	$Z_и+9$	$Z_и+10$	$Z_и+11$	$Z_и+12$	$Z_и+13$	$Z_и+14$	$Z_и+15$	$Z_и+16$	$Z_и+17$	$Z_и+18$	$Z_и+19$	$Z_и+20$	$Z_и+21$	$Z_и+22$	$Z_и+23$	$Z_и+24$
	Продолжительность инсоляции $\Delta Z_и$ = 4 ч																								
0,5	0,01	0,33	0,61	0,58	0,25	0,12	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
1	0,03	0,22	0,43	0,46	0,27	0,15	0,11	[illegible]	[illegible]	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1,5	0,04	0,16	0,33	0,38	0,26	0,16	0,12	0,1	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
2	0,05	0,14	0,28	0,33	0,24	0,15	0,12	0,11	0,1	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2,5	0,05	0,12	0,24	0,29	0,23	0,15	0,13	0,11	0,1	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
3	0,06	0,11	0,22	0,27	0,22	0,15	0,12	0,11	0,1	0,1	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,5	0,06	0,1	0,2	0,24	0,21	0,14	0,12	0,11	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
4	0,06	0,1	0,18	0,23	0,2	0,14	0,12	0,11	0,11	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
4,5	0,07	0,1	0,17	0,21	0,19	0,14	0,12	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
5	0,07	0,09	0,16	0,2	0,18	0,13	0,12	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
5,5	0,07	0,09	0,15	0,19	0,18	0,13	0,12	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,09	0,15	0,19	0,17	0,13	0,12	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
	Продолжительность инсоляции $\Delta Z_и$ = 6 ч																								
0,5	0,02	0,24	0,5	0,66	0,68	0,52	0,25	0,13	0,1	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
1	0,04	0,17	0,36	0,5	0,54	0,46	0,28	0,18	0,14	0,12	0,1	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
1,5	0,06	0,15	0,29	0,4	0,45	0,41	0,28	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,11	0,1	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
2	0,07	0,13	0,25	0,35	0,39	0,37	0,27	0,2	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
2,5	0,08	0,13	0,22	0,31	0,35	0,34	0,26	0,2	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
3	0,09	0,12	0,21	0,28	0,32	0,31	0,26	0,2	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09
3,5	0,09	0,12	0,19	0,26	0,3	0,28	0,25	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,09
4	0,1	0,12	0,18	0,25	0,28	0,28	0,24	0,19	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1
4,5	0,1	0,12	0,18	0,23	0,27	0,27	0,23	0,19	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1
5	0,11	0,12	0,17	0,22	0,26	0,26	0,23	0,19	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
5,5	0,11	0,12	0,17	0,21	0,25	0,25	0,22	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
6	0,11	0,12	0,16	0,21	0,24	0,24	0,22	0,18	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11

$\gamma_{лам}$	Часы суток Z																								
$\lambda_к$	$Z_и$	$Z_и+1$	$Z_и+2$	$Z_и+3$	$Z_и+4$	$Z_и+5$	$Z_и+6$	$Z_и+7$	$Z_и+8$	$Z_и+9$	$Z_и+10$	$Z_и+11$	$Z_и+12$	$Z_и+13$	$Z_и+14$	$Z_и+15$	$Z_и+16$	$Z_и+17$	$Z_и+18$	$Z_и+19$	$Z_и+20$	$Z_и+21$	$Z_и+22$	$Z_и+23$	$Z_и+24$
Продолжительность инсоляции $\Delta Z_и$ = 8 ч																									
0,5	0,03	0,2	0,4I	0,6	0,7I	0,72	0,64	0,5	0,24	0,I5	0,II	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
I	0,06	0,I6	0,3I	0,45	0,55	0,59	0,55	0,45	0,29	0,2	0,I7	0,I4	0,I3	0,I2	0,II	0,I	0,I	0,I0	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06
I,5	0,08	0,I5	0,26	0,38	0,46	0,50	0,49	0,42	0,3	0,22	0,I9	0,I7	0,I5	0,I4	0,I3	0,I3	0,I3	0,II	0,II	0,I0	0,I	0,I	0,09	0,09	0,08
2	0,I0	0,I4	0,24	0,33	0,4	0,44	0,44	0,39	0,3	0,23	0,2	0,I8	0,I7	0,I6	0,I5	0,I4	0,I4	0,I3	0,I3	0,I2	0,I2	0,II	0,II	0,I0	0,I
2,5	0,II	0,I5	0,22	0,30	0,37	0,4	0,4	0,37	0,29	0,23	0,2I	0,I9	0,I8	0,I7	0,I6	0,I6	0,I5	0,I4	0,I4	0,I4	0,I3	0,I3	0,I2	0,I2	0,II
3	0,I2	0,I4	0,2I	0,28	0,34	0,37	0,38	0,35	0,29	0,24	0,2I	0,2	0,I9	0,I8	0,I7	0,I6	0,I6	0,I5	0,I5	0,I4	0,I4	0,I4	0,I3	0,I3	0,I2
3,5	0,I3	0,I5	0,2	0,27	0,32	0,35	0,36	0,33	0,28	0,24	0,2I	0,2	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I7	0,I6	0,I6	0,I5	0,I5	0,I4	0,I4	0,I3	0,I3
4	0,I4	0,I5	0,2	0,25	0,3	0,33	0,34	0,32	0,28	0,27	0,22	0,2I	0,2	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I7	0,I6	0,I6	0,I5	0,I5	0,I5	0,I4	0,I4
4,5	0,I4	0,I5	0,2	0,25	0,29	0,32	0,32	0,3I	0,27	0,23	0,22	0,2I	0,2	0,I9	0,I8	0,I8	0,I8	0,I7	0,I7	0,I6	0,I6	0,I5	0,I5	0,I5	0,I4
5	0,I5	0,I6	0,I9	0,24	0,28	0,3I	0,3I	0,3	0,27	0,23	0,22	0,2I	0,2	0,2	0,I9	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I7	0,I6	0,I6	0,I6	0,I5	0,I5
5,5	0,I5	0,I6	0,I9	0,23	0,27	0,29	0,3	0,29	0,26	0,23	0,22	0,2I	0,2	0,2	0,I9	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I7	0,I7	0,I6	0,I6	0,I5	0,I5
6	0,I5	0,I6	0,I9	0,23	0,26	0,29	0,3	0,29	0,26	0,23	0,22	0,2I	0,2I	0,2	0,2	0,I9	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I7	0,I6	0,I6	0,I6	0,I5
Продолжительность инсоляции $\Delta Z_и$ = I0 ч																									
0,5	0,04	0,I7	0,35	0,52	0,66	0,74	0,76	0,7I	0,6	0,44	0,24	0,I6	0,I3	0,II	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04
I	0,08	0,I6	0,28	0,4I	0,52	0,6	0,63	0,6I	0,55	0,44	0,3	0,22	0,I9	0,I6	0,I5	0,I4	0,I3	0,I2	0,II	0,II	0,I	0,I	0,09	0,09	0,08
I,5	0,II	0,I6	0,25	0,35	0,44	0,5I	0,54	0,54	0,5	0,43	0,32	0,25	0,22	0,2	0,I8	0,I7	0,I6	0,I5	0,I4	0,I4	0,I3	0,I3	0,I2	0,I2	0,II
2	0,I3	0,I6	0,24	0,32	0,4	0,45	0,49	0,49	0,46	0,4I	0,33	0,27	0,24	0,22	0,20	0,I9	0,I8	0,I7	0,I6	0,I6	0,I5	0,I5	0,I4	0,I4	0,I3
2,5	0,I5	0,I7	0,23	0,3	0,37	0,42	0,45	0,46	0,44	0,39	0,32	0,27	0,25	0,23	0,2I	0,2	0,2	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I6	0,I6	0,I5	0,I5
3	0,I6	0,I8	0,23	0,29	0,34	0,39	0,42	0,43	0,42	0,38	0,32	0,28	0,25	0,24	0,22	0,2I	0,2I	0,2	0,I9	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I6	0,I6
3,5	0,I7	0,I8	0,22	0,28	0,33	0,37	0,4	0,4I	0,4	0,37	0,32	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22	0,22	0,2I	0,2	0,2	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I7
4	0,I8	0,I9	0,22	0,27	0,3I	0,35	0,38	0,39	0,38	0,36	0,32	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,2I	0,2I	0,2	0,I9	0,I9	0,I8	0,I8
4,5	0,I8	0,I9	0,22	0,27	0,3I	0,34	0,37	0,37	0,37	0,35	0,3I	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,2I	0,2I	0,2	0,I9	0,I9	0,I8
5	0,I9	0,I9	0,22	0,26	0,3	0,33	0,35	0,36	0,36	0,34	0,3I	0,28	0,27	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,2I	0,2	0,2	0,I9	0,I9
5,5	0,I9	0,2	0,22	0,26	0,29	0,32	0,34	0,35	0,35	0,33	0,3I	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,2I	0,2I	0,2	0,I9
6	0,2	0,2	0,22	0,25	0,29	0,3I	0,33	0,35	0,34	0,33	0,3I	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,2I	0,2I	0,2	0,2

$\gamma_{гем}$	Часы суток Z																								
$\lambda_к$	$Z_н$	$Z_н+1$	$Z_н+2$	$Z_н+3$	$Z_н+4$	$Z_н+5$	$Z_н+6$	$Z_н+7$	$Z_н+8$	$Z_н+9$	$Z_н+10$	$Z_н+11$	$Z_н+12$	$Z_н+13$	$Z_н+14$	$Z_н+15$	$Z_н+16$	$Z_н+17$	$Z_н+18$	$Z_н+19$	$Z_н+20$	$Z_н+21$	$Z_н+22$	$Z_н+23$	$Z_н+24$
Продолжительность инсоляции $\Delta Z_н$ = I2 ч																									
0,5	0,06	0,I6	0,32	0,47	0,5	0,7	0,77	0,78	0,75	0,68	0,56	0,4I	0,24	0,I6	0,I4	0,I2	0,II	0,I	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
I	0,I	0,I7	0,27	0,38	0,49	0,57	0,63	0,66	0,65	0,6I	0,54	0,44	0,3I	0,24	0,2I	0,I8	0,I7	0,I6	0,I5	0,I4	0,I3	0,I2	0,I2	0,II	0,I
I,5	0,I4	0,I8	0,26	0,34	0,43	0,5	0,55	0,58	0,59	0,56	0,5I	0,43	0,34	0,27	0,24	0,22	0,2I	0,I9	0,I8	0,I7	0,I7	0,I6	0,I5	0,I5	0,I4
2	0,I6	0,I9	0,25	0,32	0,39	0,45	0,5	0,53	0,54	0,52	0,48	0,43	0,35	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22	0,2I	0,2	0,I9	0,I8	0,I8	0,I7	0,I6
2,5	0,I8	0,2	0,25	0,3I	0,37	0,42	0,46	0,49	0,5	0,49	0,46	0,4I	0,35	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,2I	0,20	0,2	0,I9	0,I8
3	0,2	0,2I	0,25	0,3	0,35	0,4	0,44	0,47	0,48	0,47	0,45	0,4I	0,36	0,3I	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,22	0,22	0,2I	0,20	0,2
3,5	0,2I	0,22	0,25	0,3	0,34	0,38	0,42	0,44	0,45	0,45	0,4	0,4	0,38	0,32	0,3	0,28	0,27	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,2I
4	0,22	0,23	0,26	0,27	0,33	0,37	0,4	0,42	0,44	0,43	0,42	0,39	0,35	0,32	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22
4,5	0,23	0,23	0,26	0,29	0,33	0,36	0,39	0,4I	0,42	0,42	0,4I	0,38	0,35	0,32	0,3	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23
5	0,23	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,4	0,4I	0,4I	0,4	0,38	0,35	0,32	0,3I	0,3	0,3	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23
5,5	0,24	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,4	0,4	0,39	0,38	0,35	0,32	0,32	0,3	0,3	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24
6	0,24	0,24	0,26	0,29	0,3I	0,34	0,36	0,38	0,39	0,4	0,39	0,38	0,35	0,33	0,32	0,3I	0,3	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24

Примечание. Если $Z = m >$ 24 ч, то коэффициент a_p принимается для

$Z = m$ - 24 ч.

Приложение 7

КОЭФФИЦИЕНТ θ ДЛЯ КАЖДОГО ЧАСА СУТОК

	Часы суток																							
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24
I	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97
2	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87
3	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I
4	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5
5	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26
6	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5I	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,87	-0,87	-0,7I	-0,5	0,26	0
7	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26
8	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5
9	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I
IO	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87
II	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97
I2	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I
I3	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97
I4	0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87
I5	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I
I6	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5
I7	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26
I8	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0
I9	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26
20	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5
2I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I
22	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,98	0,87
23	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97
24	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I

ПРИМЕЧАНИЕ. Если $E^I = a > 24$ ч, то значение коэффициента θ принимается для соответствующего часа суток при $E^I = a - 24$ ч.

СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ, ПОСТУПАЮЩАЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ

Солнечная радиация J (прямая П и рассеянная Р), поступающая на вертикальные поверхности северной ориентации в июле (для северного полушария), южной ориентации в январе (для южного полушария)

Часы суток до полудня	Солнечная радиация, Вт/м² / [ккал/(м²·ч)]																		Часы суток после полудня
	Географическая широта, град. северной или южной широты																		
	0		4		8		12		16		20		24		28		32		
	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	
5-6	– / –	– / –	– / –	– / –	7 / 6	1 / 1	12 / 10	5 / 4	22 / 19	8 / 7	31 / 27	13 / 11	41 / 35	18 / 15	53 / 46	23 / 20	70 / 60	29 / 25	18-19
6-7	105 / 90	42 / 36	115 / 99	49 / 42	126 / 108	56 / 48	130 / 112	65 / 56	136 / 117	70 / 60	137 / 118	74 / 64	137 / 118	80 / 69	137 / 118	86 / 74	132 / 114	91 / 78	17-18
7-8	244 / 210	84 / 72	227 / 195	87 / 75	209 / 180	91 / 78	198 / 170	94 / 81	185 / 159	98 / 84	167 / 144	100 / 86	148 / 127	101 / 87	119 / 102	104 / 89	84 / 72	107 / 92	16-17
8-9	290 / 249	84 / 72	259 / 223	90 / 77	231 / 199	95 / 82	186 / 160	96 / 83	162 / 139	99 / 85	126 / 108	101 / 87	88 / 76	105 / 90	49 / 42	105 / 90	7 / 6	105 / 90	15-16
9-10	312 / 268	84 / 72	270 / 232	90 / 77	226 / 194	93 / 80	179 / 154	95 / 82	131 / 113	98 / 84	81 / 70	100 / 86	31 / 27	101 / 87	1 / 1	102 / 88	– / –	102 / 88	14-15
10-11	317 / 273	81 / 70	272 / 231	86 / 74	217 / 187	86 / 74	160 / 138	88 / 76	108 / 93	91 / 78	47 / 40	93 / 80	– / –	95 / 82	– / –	97 / 83	– / –	93 / 80	13-14
11-12	321 / 276	77 / 66	268 / 230	79 / 68	212 / 182	79 / 68	151 / 130	84 / 72	90 / 77	87 / 75	28 / 24	91 / 78	– / –	94 / 81	– / –	95 / 82	– / –	93 / 80	12-13
Средняя за сутки	170 / 146		158 / 135		144 / 124		130 / 112		115 / 99		99 / 85		87 / 75		81 / 70		76 / 65		Средняя за сутки

Солнечная радиация J (прямая S и рассеянная P), поступающая на вертикальные поверхности иной ориентации в июле (для северного полушария), северной ориентации в январе (для южного полушария)

Часы суток до полудня	Солнечная радиация, Вт/м² / [ккал/(м²·ч)] Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты																		Часы суток после полудня
	0		4		8		12		16		20		24		28		32		
	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	
5-6	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / 5	– / 4	– / –	7 / 6	– / –	10 / 9	– / –	14 / 12	– / –	16 / 14	– / –	19 / 16	18-19
6-7	– / –	28 / 24	– / –	42 / 36	– / –	49 / 42	– / –	53 / 46	– / –	58 / 50	– / –	62 / 53	– / –	65 / 56	– / –	65 / 56	– / –	66 / 57	17-18
7-8	– / –	98 / 84	– / –	101 / 87	– / –	105 / 90	– / –	106 / 91	– / –	108 / 93	– / –	109 / 94	– / –	110 / 95	– / –	109 / 94	– / –	109 / 94	16-17
8-9	– / –	132 / 113	– / –	130 / 112	– / –	128 / 110	– / –	126 / 108	– / –	124 / 106	– / –	122 / 105	– / –	118 / 101	– / –	116 / 100	10 / 9	114 / 98	15-16
9-10	– / –	132 / 113	– / –	130 / 112	– / –	128 / 110	– / –	126 / 108	– / –	124 / 106	– / –	122 / 105	– / –	118 / 101	2 / 2	116 / 100	66 / 57	114 / 98	14-15
10-11	– / –	133 / 114	– / –	130 / 112	– / –	126 / 110	– / –	127 / 109	– / –	125 / 107	– / –	122 / 105	14 / 12	119 / 102	52 / 45	116 / 100	135 / 116	114 / 98	13-14
11-12	– / –	133 / 114	– / –	130 / 112	– / –	128 / 110	– / –	127 / 109	– / –	125 / 107	– / –	122 / 105	35 / 30	119 / 102	98 / 84	116 / 100	157 / 135	114 / 98	12-13
Средние за сутки	55 / 47		55 / 47		55 / 47		56 / 48		56 / 48		56 / 48		59 / 51		67 / 58		85 / 73		Средние за сутки

Солнечная радиация J (прямая П и рассеянная Р), поступающая на вертикальные поверхности восточной и западной ориентации в июле (для северного полушария), в январе (для южного полушария)

Часы суток для В (В) ориентации	Солнечная радиация, Вт/м² / [ккал/(м²·ч)]																Часы суток для З (З) ориентации
	Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты																
	0		4		8		12		16		20		24		28		32		
	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	
5-6	– / –	– / –	– / –	– / –	14 / 12	1 / 1	23 / 20	6 / 5	45 / 39	10 / 9	58 / 50	15 / 13	70 / 60	23 / 20	91 / 78	31 / 27	112 / 96	41 / 35	18-19
6-7	264 / 227	49 / 42	281 / 242	63 / 54	307 / 264	70 / 60	326 / 280	81 / 70	345 / 297	91 / 78	363 / 312	102 / 88	380 / 327	112 / 96	398 / 342	122 / 105	415 / 357	137 / 116	17-18
7-8	462 / 397	144 / 124	473 / 407	149 / 128	485 / 417	154 / 132	492 / 423	158 / 136	500 / 430	162 / 139	507 / 436	166 / 143	515 / 443	170 / 146	520 / 447	174 / 150	527 / 453	177 / 152	16-17
8-9	517 / 445	160 / 138	516 / 444	160 / 138	516 / 444	162 / 139	516 / 444	163 / 140	516 / 444	163 / 140	515 / 443	166 / 143	515 / 443	169 / 145	515 / 443	174 / 150	515 / 443	174 / 150	15-16
9-10	479 / 412	147 / 126	472 / 406	148 / 127	465 / 400	149 / 128	463 / 398	151 / 130	459 / 395	151 / 130	456 / 392	151 / 130	454 / 390	154 / 132	451 / 388	154 / 132	450 / 387	150 / 129	14-15
10-11	317 / 273	128 / 110	314 / 270	128 / 110	311 / 267	128 / 110	307 / 264	128 / 110	304 / 261	127 / 109	302 / 260	127 / 109	300 / 258	126 / 108	297 / 255	126 / 108	293 / 252	126 / 108	13-14
11-12	119 / 102	116 / 100	117 / 101	116 / 100	116 / 100	116 / 100	116 / 100	116 / 100	115 / 99	115 / 99	114 / 98	115 / 99	112 / 96	115 / 99	110 / 95	114 / 98	108 / 93	114 / 98	12-13
12-13	– / –	105 / 90	– / –	105 / 90	– / –	105 / 90	– / –	105 / 90	– / –	105 / 90	– / –	105 / 90	– / –	105 / 90	– / –	105 / 90	– / –	105 / 90	11-12
13-14	– / –	98 / 84	– / –	98 / 84	– / –	97 / 83	– / –	96 / 83	– / –	95 / 82	– / –	95 / 82	– / –	94 / 81	– / –	93 / 80	– / –	93 / 80	10-11
14-15	– / –	91 / 78	– / –	91 / 78	– / –	91 / 78	– / –	91 / 78	– / –	91 / 78	– / –	90 / 77	– / –	88 / 76	– / –	87 / 75	– / –	87 / 75	9-10
15-16	– / –	81 / 70	– / –	81 / 70	– / –	81 / 70	– / –	83 / 71	– / –	83 / 71	– / –	84 / 72	– / –	85 / 73	– / –	86 / 74	– / –	86 / 74	8-9
16-17	– / –	56 / 48	– / –	57 / 49	– / –	58 / 50	– / –	63 / 54	– / –	66 / 57	– / –	67 / 58	– / –	70 / 60	– / –	72 / 62	– / –	72 / 62	7-8
17-18	– / –	21 / 18	– / –	21 / 18	– / –	24 / 21	– / –	31 / 27	– / –	35 / 30	– / –	37 / 32	– / –	42 / 36	– / –	44 / 38	– / –	44 / 38	6-7
18-19	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	2 / 2	– / –	5 / 4	– / –	9 / 8	– / –	10 / 9	– / –	10 / 9	5-6
Средняя за сутки	140 / 120		141 / 122		144 / 124		146 / 126		149 / 128		152 / 130		154 / 133		157 / 135		160 / 137		Средняя за сутки

Солнечная радиация J (прямая П и рассеянная Р), поступающая на вертикальные поверхности северо-восточной и северо-западной ориентации в июле (для северного полушария), юго-восточной и юго-западной ориентации в январе (для южного полушария)

Часы суток для СВ (ЮВ) ориентации	Солнечная радиация, Вт/м² / [ккал/м²·ч] Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты																		Часы суток для СЗ (ЮЗ) ориентации
	0		4		8		12		16		20		24		28		32		
	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	
5-6	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	35 / 30	3 / 3	42 / 36	7 / 6	70 / 60	10 / 9	105 / 90	14 / 12	119 / 102	19 / 16	151 / 130	23 / 20	18-19
6-7	258 / 222	35 / 30	293 / 252	42 / 36	324 / 279	49 / 42	345 / 297	56 / 48	369 / 318	63 / 54	391 / 336	70 / 60	105 / 352	78 / 67	430 / 370	86 / 74	440 / 378	94 / 81	17-18
7-8	488 / 420	107 / 92	505 / 434	112 / 96	510 / 440	116 / 100	523 / 450	121 / 104	518 / 447	124 / 107	516 / 444	128 / 110	516 / 444	133 / 114	516 / 444	137 / 118	505 / 434	142 / 122	16-17
8-9	579 / 498	126 / 108	575 / 494	128 / 110	564 / 486	130 / 112	555 / 477	133 / 114	536 / 462	135 / 116	520 / 447	138 / 119	495 / 428	142 / 122	465 / 400	143 / 123	436 / 375	145 / 125	15-16
9-10	558 / 480	119 / 102	530 / 456	119 / 102	501 / 432	119 / 102	471 / 405	119 / 102	438 / 278	117 / 101	405 / 348	117 / 101	370 / 318	117 / 101	337 / 290	116 / 100	300 / 258	115 / 99	14-15
10-11	430 / 370	105 / 90	391 / 336	103 / 89	355 / 306	102 / 88	326 / 280	101 / 87	291 / 250	100 / 86	254 / 218	100 / 86	213 / 183	99 / 85	174 / 150	98 / 84	143 / 123	97 / 83	13-14
11-12	291 / 250	101 / 87	254 / 218	100 / 86	211 / 182	99 / 85	174 / 150	98 / 84	140 / 120	96 / 83	98 / 84	95 / 82	59 / 51	94 / 81	32 / 27	93 / 80	– / –	92 / 79	12-13
12-13	154 / 132	96 / 83	112 / 96	95 / 82	70 / 60	94 / 81	35 / 30	93 / 80	21 / 18	92 / 79	– / –	91 / 78	– / –	90 / 77	– / –	88 / 76	– / –	87 / 75	11-12
13-14	28 / 24	95 / 82	10 / 9	95 / 82	– / –	94 / 81	– / –	93 / 80	– / –	92 / 79	– / –	91 / 78	– / –	90 / 77	– / –	88 / 76	– / –	87 / 75	10-11
14-15	– / –	93 / 80	– / –	92 / 79	– / –	91 / 78	– / –	90 / 77	– / –	88 / 76	– / –	87 / 75	– / –	86 / 74	– / –	85 / 73	– / –	84 / 72	9-10
15-16	– / –	76 / 65	– / –	76 / 65	– / –	77 / 66	– / –	77 / 66	– / –	78 / 67	– / –	78 / 67	– / –	79 / 68	– / –	80 / 69	– / –	80 / 69	8-9
16-17	– / –	63 / 54	– / –	64 / 55	– / –	66 / 57	– / –	69 / 59	– / –	69 / 59	– / –	71 / 61	– / –	72 / 62	– / –	74 / 64	– / –	76 / 65	7-8
17-18	– / –	21 / 18	– / –	24 / 21	– / –	28 / 24	– / –	31 / 27	– / –	35 / 30	– / –	38 / 33	– / –	42 / 36	– / –	47 / 40	– / –	55 / 47	6-7
18-19	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	1 / 1	– / –	5 / 4	– / –	7 / 6	– / –	13 / 11	– / –	19 / 16	5-6
Средняя за сутки	159 / 137		155 / 133		150 / 129		148 / 127		144 / 124		141 / 121		138 / 119		135 / 116		132 / 114		Средняя за сутки

Солнечная радиация J (прямая П и рассеянная Р), поступающая на вертикальные поверхности юго-восточной и юго-западной ориентации в июле (для северного полушария), северо-восточной и северо-западной ориентации в январе (для южного полушария)

Часы суток для ЮВ (СВ) ориентации	Солнечная радиация, Вт/м² / [ккал/(м².ч)]																		Часы суток для ЮЗ (СЗ) ориентации
	Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты																		
	0		4		8		12		16		20		24		28		32		
	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	
5-6	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	10 / 9	2 / 2	21 / 18	7 / 6	28 / 24	13 / 11	33 / 28	17 / 15	41 / 35	22 / 19	56 / 48	27 / 23	18-19
6-7	112 / 96	52 / 45	128 / 110	62 / 54	137 / 118	71 / 61	145 / 125	80 / 69	155 / 133	81 / 70	163 / 140	82 / 71	172 / 148	84 / 72	180 / 155	92 / 79	190 / 163	100 / 86	17-18
7-8	198 / 170	140 / 120	209 / 180	144 / 124	223 / 192	149 / 128	236 / 203	154 / 132	249 / 214	156 / 134	262 / 225	158 / 136	276 / 237	160 / 138	288 / 248	164 / 141	300 / 259	169 / 145	16-17
8-9	198 / 170	167 / 144	220 / 189	167 / 144	241 / 207	169 / 145	263 / 226	169 / 145	285 / 245	169 / 145	307 / 264	170 / 146	329 / 283	171 / 147	351 / 302	172 / 148	371 / 320	173 / 149	15-16
9-10	105 / 90	160 / 138	150 / 129	157 / 135	185 / 159	155 / 133	225 / 195	151 / 130	256 / 220	148 / 127	291 / 250	144 / 124	324 / 279	140 / 120	345 / 297	137 / 118	364 / 314	135 / 116	14-15
10-11	7 / 6	143 / 123	21 / 18	140 / 120	45 / 39	136 / 117	87 / 75	131 / 113	126 / 108	128 / 111	167 / 144	125 / 108	213 / 183	122 / 105	256 / 220	121 / 104	278 / 240	119 / 102	13-14
11-12	– / –	133 / 114	– / –	130 / 112	– / –	129 / 111	– / –	128 / 110	14 / 12	126 / 108	42 / 36	122 / 105	79 / 68	119 / 102	129 / 111	116 / 100	165 / 142	114 / 98	12-13
12-13	– / –	126 / 108	– / –	123 / 106	– / –	121 / 104	– / –	119 / 102	– / –	116 / 100	– / –	113 / 97	– / –	109 / 94	14 / 12	107 / 92	35 / 30	105 / 90	11-12
13-14	– / –	108 / 93	– / –	107 / 92	– / –	106 / 91	– / –	105 / 90	– / –	104 / 89	– / –	102 / 88	– / –	100 / 86	– / –	99 / 85	– / –	98 / 84	10-11
14-15	– / –	98 / 84	– / –	98 / 84	– / –	96 / 83	– / –	95 / 82	– / –	94 / 81	– / –	93 / 80	– / –	93 / 80	– / –	93 / 80	– / –	92 / 79	9-10
15-16	– / –	88 / 76	– / –	88 / 76	– / –	87 / 75	– / –	86 / 74	– / –	86 / 74	– / –	85 / 73	– / –	85 / 73	– / –	85 / 73	– / –	84 / 72	8-9
16-17	– / –	63 / 54	– / –	65 / 56	– / –	66 / 57	– / –	67 / 58	– / –	68 / 59	– / –	70 / 60	– / –	72 / 62	– / –	73 / 63	– / –	76 / 65	7-8
17-18	– / –	21 / 18	– / –	23 / 20	– / –	26 / 22	– / –	28 / 24	– / –	30 / 26	– / –	30 / 28	– / –	35 / 30	– / –	37 / 32	– / –	40 / 34	6-7
18-19	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	1 / 1	– / –	2 / 2	– / –	5 / 4	– / –	9 / 8	– / –	14 / 12	– / –	17 / 15	5-6
Средняя за сутки	80 / 69		85 / 73		89 / 77		101 / 87		107 / 92		114 / 98		122 / 105		129 / 111		138 / 119		Средняя за сутки

Солнечная радиация J (прямая I и рассеянная P), поступающая на горизонтальную поверхность в июле (для северного полушария), в январе (для южного полушария)

Часы суток до полудня	Солнечная радиация, Вт/м² / [ккал/ м² · ч)]																		Часы суток после полудня
	Расчетная географическая широта, град. северной или южной широты																		
	0		4		8		12		16		20		24		28		32		
	П	Р	П	Р	П	Р	I	Р	П	Р	П	Р	I	Р	П	Р	П	Р	
5-6	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	9 / 8	I / I	I4 / I2	2 / 2	23 / 20	7 / 6	37 / 34	9 / 8	46 / 40	I5 / I3	46 / 40	23 / 20	18-19
6-7	84 / 72	I7 / I5	I05 / 90	26 / 22	II9 / I02	32 / 28	I37 / II8	38 / 33	I54 / I32	47 / 40	I70 / I46	5I / 44	I79 / I54	56 / 48	I79 / I54	64 / 55	I80 / I55	70 / 60	17-18
7-8	27I / 233	70 / 60	279 / 240	75 / 65	300 / 258	84 / 72	3I4 / 270	90 / 77	333 / 286	97 / 83	347 / 298	I02 / 88	358 / 308	II2 / 98	358 / 309	I05 / 90	352 / 303	I05 / 90	16-17
8-9	45I / 388	II6 / I00	465 / 400	II6 / I00	489 / 420	I22 / II5	508 / 437	I26 / I08	523 / 450	I29 / III	53I / 457	I29 / III	533 / 458	I25 / III	538 / 458	I30 / II2	527 / 453	I30 / II2	15-16
9-10	628 / 540	I40 / I20	657 / 565	I40 / I20	672 / 578	I4[illegible] / [illegible]	68[illegible] / 594	I43 / I23	706 / 607	I4[illegible] / [illegible]	72I / 620	I43 / I23	723 / 622	I43 / I23	723 / 622	I43 / I23	698 / 600	I43 / I23	14-15
10-11	754 / 648	I43 / I23	783 / 673	I43 / I23	802 / 690	I4[illegible] / [illegible]	[illegible]4 / 700	I45 / I25	829 / 7I3	I4[illegible] / I25	835 / 7I8	I45 / I25	836 / 7I9	I45 / I25	835 / 720	I45 / I25	829 / 7I3	I49 / I28	13-14
II-12	826 / 7I0	I48 / I27	842 / 724	I48 / I27	856 / 736	I4[illegible] / [illegible]	868 / 744	I49 / I28	872 / 750	I[illegible] / I30	877 / 754	I5I / I30	876 / 755	I5I / I30	872 / 755	I5I / I30	865 / 744	I5I / I30	12-13
Средняя за сутки	304 / 26I		3I5 / 27I		326 / 280		336 / 289		345 / [illegible]		353 / 303		357 / [illegible]		359 / 3II		352 / 3I5		Средняя за сутки

ЗНАЧЕНИЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН К ПРИМЕРУ РАСЧЕТА ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЙ ОТ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

Обозначение величин	Значения исходных данных и расчетных величин по часам суток																						
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24
A_c						-I07	-I03	-I00	-97	-94	-I37	I80	I37	94	97	97	I00	I03	I07					
A с.о						I52	I48	I45	I42	I39	I72	I35	92	49	52	52	55	58	62					
h_c												89	84	69	55	4I	27	I4						
$K^{гор}_{инс}$														-0,239	0,297	0,566	0,75I	0,937						
$K^{вер}_{инс}$														0,939	0,923	0,908	0,896	0,864						
$\zeta_{инс}$						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,275	0,5I4	0,673	0,808						
η_n													24	I44	307	43I	444	340						
q_p						6	28	52	58	65	67	67	7I	74	87	I02	94	5I						
Q_p						II3	526	977	I095	I223	I26I	I26I	I337	I392	3952	8002	I0027	8520						
α_p	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,I2	0,24	0,29	0,23	0,I5	0,I3	0,II	0,I0	0,09
$Q_s^{ин}$	920	8I8	8I8	8I8	7I5	7I5	7I5	7I5	6I3	6I3	6I3	6I3	6I3	6I3	5II	I226	2455	2962	2350	I533	I328	II23	I003	920
$\theta_1^{нс}$	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97
$\theta_2^{нс}$	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97
$Q_{инс}$	I682	I65I	I545	I376	II54	90I	626	352	98	-I24	-293	-398	-430	-398	-293	-I24	98	352	626	90I	II54	I376	I545	I65I
$\theta_1^{п}$	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87
$\theta_2^{п}$	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I	-0,87	-0,97	-I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I
$Q_{пл}$	3995	3805	3475	30I9	288I	I885	878	704	I90	-2I7	-493	-6II	-587	-398	-67	389	527	I523	2530	2704	32I8	3625	390I	40I9
$\theta_i^{ин}$	-0,87	-0,97	I	-0,97	-0,87	-0,7I	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,7I	0,87	0,97	I	0,97	0,87	0,7I	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,7I
$t_н$	20,9	20,5	I9,9	20,5	20,9	22,I	23,7	25,4	27,4	29,4	3I,I	32,7	33,9	34,7	34,9	34,7	33,9	32,7	3I,I	29,4	27,4	25,4	23,7	22,I
$Q\Delta t_{ин}$	-I394	-I530	-I734	-I530	-I394	-986	-442	I36	8I6	I496	2077	2625	3030	3303	3375	3303	3030	2625	2077	I496	8I6	I36	-442	-986
$Q_{рад}$	5203	4744	4I04	3683	3356	25I5	I777	I907	I7I7	I763	I904	2229	2626	3II9	3526	4794	6II0	7462	7583	6634	65I6	6260	6007	5604

Примечание. В рамки заключены: а) максимальная величина $Q_p^{макс}$ для последующего расчета $Q_p^{ак}$, выбранная из значений Q_p;

б) максимальные теплопоступления в помещения $Q_{рад}^{макс}$, выбранные из значений $Q_{рад}$.

Подп.к печ. 4/3-87г. Зак. 308 Тир. 7500 п.1р.10к.
Сантехпроект, г. Москва, Н.Первомайская, 42

gost.e-ecolog.ru