

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АРЕНДНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРОМСТРОИПРОЕКТ

П О С О Б И Е 2.91 к СНиП 2.04.05-91

Расчет поступления теплоты солнечной радиации
в помещения

Москва 1993 г.

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АРЕНДНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРОМСТРОИПРОЕКТ

П О С О Б И Е 2.91 к СНиП 2.04.05-91

Расчет поступления теплоты солнечной радиации
в помещения

Главный инженер института

И. Б. Львовский

Главный специалист

Е. В. Баркалов

Москва 1993 г.

УДК 697.911

Рекомендовано к изданию решением Технического Совета арендного предприятия Промстройпроект.

Пособие 2.91 к СНиП 2.04.05.91. Расчет поступлений теплоты солнечной радиации в помещения. /Промстройпроект М. 1993г. стр.42/

Пособие 2.91 к СНиП 2.04.05.91. "Расчет поступлений теплоты солнечной радиации в помещения" разработано Промстройпроектом (канд. техн. наук Б.В.Баркалов) при участии СантехНИИпроекта (инж. В.В.Невский).

Расчет поступлений теплоты с учетом ее аккумуляции ограждениями помещения и оборудованием, предstawленный в данном Пособии, разработанный по методике д.т.н. В.Н.Богословского, более обоснован, чем применявшийся в практике проектирования расчет по СНиП П-33-75. При этом максимальный (расчетный) расход воздуха на ассимиляцию теплоты солнечной радиации сокращается на 40% от расхода без учета аккумуляции теплоты. В Пособии приведены также данные о поступлении теплоты от людей.

Пособие предназначено для специалистов в области отопления и вентиляции.

Рецензент доктор технических наук В.П.Титов

Редактор инженер Н.В.Агафонова

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСОБИЙ
к СНиП 2.04.05-91
“Отопление, вентиляция и кондиционирование”

1. 91. Расход и распределение приточного воздуха
2. 91. Расчет поступлений теплоты солнечной радиации в помещения
3. 91. Вентиляторные установки
4. 91. Противодымная защита при пожаре
5. 91. Размещение вентиляционного оборудования
6. 91. Огнестойкие воздуховоды
7. 91. Схемы прокладки воздуховодов в зданиях
8. 91. Численность персонала по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования
9. 91. Годовой расход энергии системами отопления, вентиляции и кондиционирования
10. 91. Проектирование антикоррозийной защиты
11. 91. Расчетные параметры наружного воздуха для типовых проектов
12. 91. Рекомендации по расчету инфильтрации наружного воздуха в одноэтажные производственные здания.
13. 91. Противопожарные требования к системам отопления, вентиляции и кондиционирования.

Заявки принимаются отделом комплексной информатизации проектирования (ОКИП) Промстройпроекта по адресу 119827, ГСП, Москва, Г-48, Комсомольский проспект, 42 2 (тел. 242-37-64, 242-10-45).
по вопросам оплаты тел. 245-95-24

Настоящее “Пособие к СНиП 2.04.05-91” защищено авторским правом, не должно воспроизводиться или использоваться никаким способом и никакими средствами - электронными или механическими, включая фотокопирование или информационные фонды и системы выдачи, без письменного разрешения института Промстройпроект.

Содержание.

	стр.
1. Расчетные формулы	3
2. Примеры расчетов поступающей теплоты солнечной радиации в помещения таблица 1. Поверхностная плотность теплового потока (прямой/рассеянной) радиации в июле, прошедшего через вертикальное или горизонтальное остекление световых проемов, Вт/м ² , время начала и окончания радиации таблица 2. Сопротивление теплопередаче и коэффициенты теплопропускания заполнений световых проемов	9 14 24
таблица 3. Высота h_s и азимут солнца A_s на различных широтах в июле	25
таблица 4. Коэффициенты облученности	26
таблица 5. Показатель поглощения теплового потока солнечной радиации, "а"	27
таблица 6. Коэффициент Θ_1 гармонического изменения температуры наружного воздуха	29
таблица 7. Поверхностная плотность потока солнечной радиации (прямая/рассеянная), поступающей на горизонтальную поверхность, Вт/м ² , в июле	30
таблица 8. Поверхностная плотность потока солнечной радиации (прямая/рассеянная), поступающей на вертикальную поверхность северной ориентации, Вт/м ² , в июле	31
таблица 8а. То же для южной ориентации	32
таблица 8б. То же для юго-восточной и юго-западной ориентации	33
таблица 8в. То же для северо-восточной и северо-западной ориентации	34
таблица 8г. То же для восточной и западной ориентации	35
таблица 9. Тепловыделения от взрослых людей, Вт ..	36
таблица 10 - к примеру 1	37
таблица 11 - к примеру 1	38
4. Список литературы	39
5. Рисунки 1 - 3	40

1. Расчетные формулы.

1. В помещениях рассматриваются поступления теплоты в помещения солнечной радиации и от людей. Другие поступления теплоты следует учитывать по заданиям технологов, опытным или литературным данным.

2. Поступления теплоты, $Q_{\text{Вт}}$, в помещение от солнечной радиации через остекленные световые проемы и массивные ограждающие конструкции зданий различного назначения для наиболее жаркого месяца года (июля) и заданного или каждого часа суток, следует рассчитывать по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^a Q_{i,i} + \sum_{k=1}^b Q_{k,M}, \quad (1)$$

где:

$Q_{i,i}$ - тепловой поток, Вт, через i -й световой проем;
 $Q_{k,M}$ - тепловой поток, Вт, через k -е массивное ограждение;
 a, b - число световых проемов и массивных ограждений.

Расчетным является максимальный тепловой поток $Q_{\text{макс}}$, Вт, выбираемый из часовых поступлений теплоты за период, когда в помещении работают или отдыхают люди или ведется производственный процесс.

3. Тепловой поток прямой и рассеянной солнечной радиации (далее "солнечной радиации") через i -й световой остекленный проем (далее "световой проем"), Вт, следует определять по формуле:

$$Q_{oc,i} = Q_{oc,i} \cdot a_n + Q_{dt}, \quad (2)$$

где:

$Q_{oc,i}$ - тепловой поток, Вт, солнечной радиации через остекленный световой проем, определяемый по п.п. 4-9;
 a_n - показатель поглощения теплового потока солнечной радиации, определяемый по п.п. 10-12;
 Q_{dt} - тепловой поток теплопередачей через световой проем по п. 13.

Примечание. При определении поступлений теплоты для расчета систем вентиляции, величину Q_{dt} допускается не учитывать.

4. Тепловой поток, Вт, солнечной радиации через световой проем рассчитывается по формуле:

$$Q_{oc,i} = (q_n K_1 + q_p K_2) K_3 K_4 A_{oc}, \quad (3)$$

где:

q_n, q_p - поверхностная плотность теплового потока, Вт/кв.м, через остекленный световой проем в июле в данный час суток, соответственно от прямой (q_n) и рассеянной (q_p) солнечной радиации, принимаемая для вертикального и горизонтального остекления по табл.1, а для наклонного остекления рассчитывается по п.5;

$K_1 = K_{n,r} \cdot K_{n,b}$ - коэффициенты облученности прямой солнечной радиацией для учета плохости светового проема, незатененной горизонтальной $K_{n,r}$ и вертикальной $K_{n,b}$ плоскостями в строительном исполнении, рис.1а, определяемые по п. 6;

$K_2 = K_r \cdot K_v$ - коэффициенты облученности и учета поступления рассеянной солнечной радиации через световые проемы, не

затененные горизонтальной и вертикальной наружными солнцезащитными плоскостями в строительном исполнении, определяемые по п. 7;

K_3 - коэффициенты теплопропускания солнцезащитных устройств (шторы, маркизы, жалюзи и др. изделия заводского изготовления), принимаемые по прил. 8 СНиП II-3-79**.

K_4 - коэффициент теплопропускания остеклением световых проемов, принимаемые по табл. 2;

A_{oc} - площадь светового проема (остекления), кв.м.

5. Поверхностная плотность тепловых потоков, (Вт/кв.м), поступающих в помещение в данный час суток через наклонное (рис.2) остекление от прямой и рассеянной солнечной радиации q_n , q_p следует определять по формулам:

для остекления а - при $0^\circ \leq A_{s,oc} \leq 90^\circ$ или $270^\circ \leq A_{s,oc} \leq 360^\circ$;

$$q_n = q_{n,r} \cdot \cos \delta + q_{n,b} \cdot \sin \delta; \quad (4)$$

$$q_p = q_{p,r} \cdot \cos \delta + q_{p,b} \cdot \sin \delta; \quad (5)$$

для остекления б - при $90^\circ \leq A_{s,oc} \leq 270^\circ$;

$$q_n = q'_{n,r} \cdot \cos \delta - q'_{n,b} \cdot \sin \delta; \quad (6)$$

$$q_p = q'_{p,r} \cdot \cos \delta - q'_{p,b} \cdot \sin \delta; \quad (7)$$

где:

$q_{n,r}, q_{n,b}$, $q_{p,r}, q_{p,b}$ - поверхность плотность тепловых потоков, Вт/кв.м, поступающих от прямой (н) и рассеянной (п) солнечной радиации соответственно через горизонтальное (р) и вертикальное (б) остекление той же ориентации, что и наклонное остекление "а", принимаемые по табл.1;

$q'_{n,r}, q'_{n,b}$, $q'_{p,r}, q'_{p,b}$ - поверхность плотность тепловых потоков, Вт/кв.м, поступающих от прямой и рассеянной солнечной радиации через вертикальное остекление, ориентация которого соответствует остеклению "б" противоположна ориентации наклонного остекления "а", принимаемые по табл.1;

δ - угол наклона остекления к горизонтальной плоскости, град.(рис.2).

Примечание: Если при вычислении по формулам (4) и (6) величина q_n окажется отрицательной, то следует считать $q_n = 0$, т.к. в этом случае остекление находится в тени.

6. Коэффициенты $K_{n,r}$ и $K_{n,b}$ для формулы (3) определяются по формулам:

$$K_{n,r} = 1 - H^{-1} (l_1 t g h_s / \cos A_{s,oc} - r) \quad (8)$$

$$K_{n,b} = 1 - B^{-1} (l_2 t g A_{s,oc} - s), \quad (9)$$

где:

H , B - высота и ширина светового проема, м;

l_1 , l_2 - ширина горизонтальных и вертикальных строительных солнцезащитных плоскостей, рис. 1а; при отсутствии солнцезащитных плоскостей, но при расстоянии кромки стен от остекления 150 мм и более рекомендуется их учитывать как плоскость, затеняющую оконный проем;

h_s - высота солнца - угол, град., между направлением солнечного луча и его проекцией на горизонтальную плоскость, принятая по табл.3, рис.1б;

$A_{s,oc}$ - солнечный азимут остекления светового проема, град., определяемый по п.8;

r, s - расстояние, м, от солнцезащитных плоскостей соответственно до вертикального или горизонтального края светового проема (рис.1а).

Примечания: 1. При отсутствии солнцезащитных устройств (СЗУ) в формулах (8) и (9) следует принимать $r = s = 0$.

2. Если при вычислениях по формулам (8) и (9) :

- а) $K_{n,r} \leq 0$ или $K_{n,b} \leq 0$, то следует принять $K_1 = 0$, т.е. световой проем полностью затенен;
б) $K_{n,r} > 1$ или $K_{n,b} > 1$, то следует принять $K_1 = 1$ или $K_{n,b} = 1$, т.к. тень от солнцезащитного устройства не доходит до светового проема.

7. Коэффициенты K_r, K_b принимаются по табл.4 в зависимости от солнцезащитных углов плоскостей l_1 и l_2 по рис. 1а, определяемых по формулам:

$$\beta = \arctg [l_1 / (H + r)] \quad (10)$$

$$\gamma = \arctg [l_2 / (B + s)], \quad (11)$$

где:

H, B, l_1, l_2, r, s - принимаются по п.5 и рис. 1а.

8. Солнечный азимут светового проема, $A_{s,oc}$ град., определяется разностью углов азимута солнца и азимута светового проема (рис.1б и 3)

$$A_{s,oc} = |A_s - A_{oc}| \quad (12)$$

где:

A_s - азимут солнца, град. - угол между направлением на юг и горизонтальной проекцией солнечного луча;

A_{oc} - азимут светового проема, град., угол между перпендикуляром к остеклению и направлением на юг;

A_s, A_{oc} - для восточной половины небосклона отрицательны, а для западной половины положительны.

Азимуты световых проемов, ориентированные по основным странам света имеют следующие значения: ЮВ -45°, В -90°, СВ -135°, С -180°, ЮЗ 45°, З 90°, СЗ 135°.

9. Затенение светового проема наружными солнцезащитными плоскостями (в строительном исполнении) рассчитывается по формулам (8) - (11) или графическим построением тени по методу А.А. Глаубянца [5]. Для графического расчета на горизонтальном разрезе окна через точки w_1 и w_2 (на гранях защитных ребер, (рис.1а) проводятся горизонтальные проекции солнечных лучей до пересечения их с плоскостью стекол.

Отрезки прямых $a_1 - w_1, a_2 - w_1, a_2 - w_2$ определяют ширину тени, падающей на стекло в данный час суток. Пересечение продолжения прямых $w_1 - w_2, w_2 - w_3$ и $w_3 - w_4$ с проекцией грани горизонтального защитного элемента (косярька) прямой А - Б обозначаются точки $c_1, c_2 \dots c_n, c_n$. Полученные отрезки прямых $c_1 - w_1, c_2 - w_2$

c_{-B_3} и c_n-B_n заменяются соответственно равными им отрезками $d_1f, d_2f, \dots d_nf$, которые откладываются на прямой fD , проведенной вдоль защитного козырька на вертикальной проекции окна.

Для каждого расчетного часа через точки $d_1, d_2 \dots d_n$ проводят вертикальные проекции солнечных лучей до пересечения с плоскостью стекол в точках $g_1, g_2 \dots g_n$. Длины отрезков $fd_1, fd_2 \dots fd_n$ представляют высоты тени, создаваемой козырьком на стеклах светового проема.

На фасаде светового проема строятся границы полученной тени и вычисляется площадь затененной и свободной части светового просвета (см. пример 2).

10. Показатель " α_g " - поглощения ограждениями и оборудованием теплового потока прямой и рассеянной солнечной радиации, передаваемого воздуху помещении конвективными потоками, определяется по табл.5. в зависимости от отношения $\Sigma Y / \Delta$, в котором ΣY - показатель суммарного усвоения теплоты ограждениями и оборудованием помещения [1], Вт/град.С:

$$\Sigma Y = Y_1 A_1 + Y_2 A_2 + \dots + Y_n A_n + Y_{ob} ; \quad (13)$$

Δ - показатель интенсивность конвективного теплообмена в помещении (м):

$$\Delta = 2,55 (A_1 + A_2 + \dots + A_n + A_{ob}) , \quad (14)$$

$Y_1 \dots Y_n$ - коэффициенты теплоусвоения, Вт/(кв.м.град.С), для стен, покрытий и пола принимаются по формулам пунктов 3.4*, 3.5, 3.6* и 4.2* СНиП П-3-79** [4], причем в расчете учитываются только один-два активных внутренних слоя конструкции ограждения со стороны помещения;

$A_1 \dots A_n$ - внутренние поверхности ограждений помещения и поверхности оборудования, м².

11. Коэффициенты теплоусвоения для ограждений и оборудования определяются по формулам, Вт/(кв.м.град.С):

для окон и остекления фонарей

$$Y_{oc} = 1/(R_{oc} - 1/\lambda_{bh}) , \quad (15)$$

где:

R_{oc} - термическое сопротивление теплопередаче остеклений световых проемов, принимается по прил. 6* СНиП П-3-79**;

λ_{bh} - коэффициент теплоотдачи, принимаемый по табл. 4* СНиП П-3-79**;

для перегородок производится расчет для половины их толщины по формуле:

$$Y_m = R_m \cdot S_m^2 , \quad (16)$$

где:

R_m - термическое сопротивление части слоя, м, перегородки, разделенной по оси симметрии;

S_m - коэффициент теплоусвоения материала слоя на границе разделения.

для оборудования [1,2]

$$Y_{ob} = 3,6 \cdot 10^{-5} G_C , \quad (17)$$

где:

$G_{об}$ - масса оборудования, кг; с - удельная теплоемкость оборудования, $\Delta\text{ж}/(\text{кг град.С})$, для металла 481,5 $\Delta\text{ж}/(\text{кг град.С})$.

12. Для определения почасовых поступлений теплоты расходуемой на нагревание приточного воздуха, следует по табл.1 найти время начала прямой радиации Z_p и продолжительность прямой радиации через остекленные поверхности помещения ΔZ_p , а затем по табл.5, руководствуясь найденными значениями ΔZ_p по строке, соответствующей отношению $\Sigma Y/\Delta$ находят значения показателя a_p для начала радиации Z и затем для всех часов суток $Z + 1$, $Z + 2$ и т.д.

Умножая значение максимального теплового потока солнечной радиации Q_i (найденного по п.п. 4 - 9) на полученный показатель a_p определяют почасовые поступления теплоты, Вт, в помещение, расходуемые на нагревание воздуха (см. пример 1).

13. Тепловой поток теплопередачей, Вт, для данного часа суток через остекленный световой проем (остекление) рассчитывается по формуле:

$$Q_{at} = (t_{нар} + 0,5\theta_i A_{m,c} - t_p) A_{oc}/R_{oc}, \quad (18)$$

где:

$t_{нар}$ - средняя за сутки температура наружного воздуха, град.С, принимаемая равной температуре июля по графе 8 таблицы "Температура наружного воздуха" СНиП 2.01.01-82 [6];

$A_{m,c}$ - максимальная суточная амплитуда температуры наружного воздуха в июле, град.С, принимаемая по СНиП 2.01.01-82;

θ_i - коэффициент, выражающий гармоническое изменение температуры наружного воздуха, принимаемый по табл. 6;

t_p - температура воздуха в помещении, град.С, принимаемая по СНиП 2.04.05-91 [8];

A_{oc} , R_{oc} - площадь, кв.м, и приведенное сопротивление теплопередаче, кв.м град.С/Вт, остекления светового проема, принимаемое по прил. 6 СНиП II-3-79** или по табл.2 Пособия.

14. Тепловой поток, Вт, через массивную ограждающую конструкцию (наружную стену или покрытие) Q_M , для данного часа суток (Z) следует определять по формуле.

$$Q_M = \left[\frac{1}{R} (t_{нар} + \rho \frac{Z_{ср}}{t_{нар}} - t_p) + \frac{\beta_k}{D} (0,5\theta_i A_{m,c} + \frac{\rho}{D} \frac{A_j}{t_{нар}}) \right] A_M, \quad (19)$$

где:

R - сопротивление теплопередаче массивной ограждающей конструкции (наружной стены, покрытия), кв.м град.С/Вт, принимаемое в соответствии с требованиями п.п.2.6-2.9 СНиП II-3-79**;

$t_{нар}, t_p$ - средняя температура наружного воздуха в июле, по СНиП 2.01.01-82 [6] и температура воздуха в помещениях;

θ_i - коэффициент поглощения солнечной радиации поверхностью ограждающей конструкции, принимаемый по приложению 7 СНиП II-3-79** [4];

$Z_{ср}$ - среднесуточное значение поверхностной плотности теплового потока суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), Вт/кв.м, поступающей в июле следует принимать по табл.7 для горизонтальной и табл.8 для вертикальной поверхности;

β_k - коэффициент, равный 1 - при отсутствии вентилируемой воздушной прослойки в ограждении (покрытии) и равным 0,6 для всех других ограждающих конструкций;

D - величина затухания амплитуды колебаний температуры на-

ружного воздуха в ограждающей конструкции, определяемая по п. 3.4* СНиП П-3-79** или по формуле [1]:

$$V = 2^{\Sigma D} (0,83 + 3 \frac{\Sigma R}{\Sigma D}) V_e V_a , \quad (20)$$

где:

ΣR - термическое сопротивление ограждения Вт/(кв.м град.С);
 ΣD - тепловая инерция ограждения;

$$V_e = 0,85 + 0,15 \frac{S_1}{S_2} - \text{для многослойных конструкций}; \quad (21)$$

$$V_a = 1 + 0,5 R_u \frac{\Sigma D}{\Sigma R} - \text{для конструкций с воздушной прослойкой}; \quad (22)$$

S_1, S_2 - коэффициенты теплоусвоения материалов первого и второго слоев по ходу тепловой волны, Вт/(кв.м град.С), по СНиП II-3-79**.

Θ_1, Θ_2 - коэффициенты, принимаемые по табл. 6 для каждого часа

суток соответственно при $\xi = \varepsilon + 15$; $\xi_1 = \varepsilon + Z$;

ξ - запаздывание температурных колебаний в ограждении определяется по п. 15; Z - время максимума суммарной (прямой и рассеянной) солнечной радиации, принимаемое по табл. 7 и 8;

$A_{M, \varepsilon}$ - по п. 13;

A_j - амплитуда суточных колебаний суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), принимая по п. 16;

A_m - площадь массивной ограждающей конструкции (наружной стены, покрытия), кв.м;

J_{in}, J_{ex} - коэффициенты теплоотдачи наружной и внутренней поверхности ограждения Вт/(м² . °С), определяемые соответственно по формуле (24) и табл. 4* СНиП П-3-79**.

15. Запаздывание температурных колебаний в ограждающей конструкции ξ , в часах, определяется по формуле

$$\xi = 2,7 \Sigma D - 0,4 , \quad (23)$$

где:

ΣD - тепловая инерция ограждающей конструкции, определяемая по п. 2.4* СНиП П-3-79**.

16. Амплитуда суточных колебаний суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной) A_j , Вт/кв.м, определяется по формуле:

$$A_j = J_{max} - J_{cr} , \quad (24)$$

где:

J_{max}, J_{cr} - максимальное и среднесуточное значение суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), поступающей на наружное ограждение, принимается по табл. 7 или 8.

17. Выделения теплоты от взрослых людей в производственных помещениях в зависимости от затрат энергии (категории тяжести выполняемой работы и температуры воздуха в рабочей или обслуживаемой зоне помещений) принимаются по табл. 9.

Тепловыделения от людей в жилых зданиях в теплый период года не учитывается, а в холодный период являются частью величины бывших тепловыделений, определяемых в соответствии со СНиП 2.04.05-91.

Теплосыделения от людей в общественных зданиях и административно-бытовых помещениях промышленных предприятий принимаются по СНиП на проектирование этих зданий или по ведомственным нормативным документам.

2. Примеры расчетов поступлений теплоты от солнечной радиации.

Пример 1. Определить поступление теплоты солнечной радиации в производственное помещение в одноэтажном здании в Москве (56 град.СШ), имеющем окна в ЮЗ стенах без солнцезащитных устройств.

Влияние солнцезащиты - см. пример 2. В помещении поддерживается постоянная температура воздуха 22 град.С. Характеристика ограждающих конструкций помещения приведена в табл. 10. В помещении установлено технологическое оборудование общей массой 3000 кг, при общей поверхности 200 кв.м.

Решение. Расчеты произведены по методике профессора В.Н. Богословского [1].

1. Максимальный тепловой поток солнечной радиации через окна площадью 85 кв.м находим по формуле (3) и табл.1, при максимальной плотности потока прямой радиации 479 и рассеянной 108 Вт/кв.м, при коэффициенте теплопропускания $K_4 = 0,61$ (по табл.2) и отсутствии защитных устройств на окнах $K_1 = 1$; $K_2 = 1$ и $K_3 = 1$:

$$Q_{oc, \text{макс}} = (479 \times 1 + 108 \times 1) \times 1 \times 0,61 \times 85 = 30436 \text{ Вт.}$$

2 Для определения показателя а_п поглощения помещением теплового потока солнечной радиации по п.10 находим коэффициенты теплоусвоения, Вт/(кв.м град.С):

для окон по формуле (15) $\Psi_{oc} = 1/(0,34-1/8,7) = 4,44$;

для стены по слою керамзитобетона $D = 3,2 > 1$;

по п. 3.5 СНиП П-3-79** $\Psi_{ст} = S = 5,03$;

для покрытия по слою пенобетона, при $D > 1$, по п. 3.5 СНиП П-3-79** $\Psi_{пн} = S = 2,19$;

для перегородок при $D/2 = 0,56 < 1$ по формуле (16)

$$\Psi_m = 0,0315 \times 17,98^2 = 10,2;$$

для пола при $D_1 = 0,63 > 0,5$ по формуле (27) СНиП П-3-79**

$$\Psi_{пн} = 2 \times S_1 = 2 \times 16,43 = 32,9;$$

для оборудования по формуле (17)

$$\Psi_{об} = 3,6 \times 10^{-5} \times 3000 \times 481,5 = 52.$$

3. Показатель суммарного теплоусвоения помещения по формуле (13):

$$\Sigma \Psi = 4,44 \cdot 85 + 5,03 \cdot 22 + 2,19 \cdot 216 + 10,2 \cdot 260 + 32,9 \cdot 216 + 52 = 10772 \text{ Вт/град.С.}$$

4. Показатель интенсивности конвективного теплообмена по формуле (14):

$$\Delta = 2,55(85 + 22 + 216 + 260 + 216 + 200) = 2547,5 \text{ Вт/град.С.}$$

5. Показатель поглощения помещением теплового потока солнеч-

ной радиации по п. 10:

$$a_n = \varphi \Sigma \chi / \Delta = \varphi (10772/2547,5) = \varphi 4,2.$$

6. По табл. 1 находим общую продолжительность радиации через ЮЗ окна $\Delta Z = 10\text{ч}$ и начало радиации в $Z = 10\text{ч}$, по табл. 5 при $a_n = 4,2$ находим величины показателя $a_n = 0,18$ для $Z = 10\text{ч}$; $a_n = 0,19$ для $Z + 1 = 11\text{ч}$ и т.д. для всех часов суток и записываем их в первую строку табл. 11.

7. Умножим $Q_{\text{окн}}$ = 30436 Вт на показатели a_n ; полученные часовые поступления теплоты, поглощенные помещением и переданные его воздуху, вносим во вторую строку табл. 11.

8. По формуле (18) определяем величину теплового потока теплопередачей через окна, Вт.

$$Q_{\text{окн}} = (18,1+0,5\theta_1 \times 18,5 - 22) 85 / 0,34 = 23000\theta - 975,$$

где θ_1 - определяется по табл. 6 на пересечении графы, соответствующей 15 часам и строки для этого часа, где $\theta_1 = 1$, что соответствует максимальному поступлению теплоты через окна. Вправо и влево от этого значения по строке 15 находим значения θ_1 , которые записываем в строку 3 табл. 11, а в строках 4 и 5 почасовые поступления теплоты через окна.

9. Определяем величину теплового потока, Вт, через наружную стену (табл. 6) по формуле (19) для

$$Q_m = \left[\frac{1}{0,83} (18,1 + \frac{0,7 \cdot 202}{27,1} - 22) + \frac{8,7}{22,3} (0,5\theta_1 \times 18,5 + \frac{0,7}{27,1} \theta_2 \cdot 497) \right] 22.$$

$$Q_m = 34,9 + 790\theta_1 + 110,2\theta_2; \text{ при } \theta_1 = \theta_2; Q_m = 34,9 + 189,2\theta, \text{ Вт},$$

где: $T_{\text{ср}} = 202$; $A_i = 699 - 202 = 497 \text{ Вт}/\text{кв.м}$ по табл. 8 для 56

град. СШ; $L_m = 1,16(5 + 10\sqrt{3,37}) = 27,1 \text{ Вт}/(\text{кв.м град.С}).$

По формуле (20) затухание амплитуды колебаний температуры наружного воздуха в стене:

$$\bar{\nu} = 2^{3,57} (0,83 + 3 \frac{0,83}{3,57}) (0,85 + 0,15 \frac{5,03}{8,7}) \approx 17 \text{ раз.}$$

Расчет по значительно более сложной формуле (21) СНиП П-33-79** дает $\bar{\nu} = 22,3$ раза - принято в расчете.

10. Поступление теплового потока через наружную стену запаздывает на $2,7D - 0,4 = 2,7 \times 3,57 - 0,4 = 9,2$ ч по сравнению с поступлением максимального теплового потока на ЮЗ вертикальную плоскость в 15 ч, т.е. максимальное поступление теплоты через стену будет в $15 + 9,2 = \sim 24$ часа при $\theta_1 = 1$, которое в табл. 6 находится на пересечении строки 24ч и графы 24.

Поэтому по строке 24 находим все остальные значения величины Q_1 , записываем их в строку 6 табл. 11 по $Q_m = 34,9 + 189,2\theta$. Вт - находим все его значения, приведенные в строке 7 табл. 11.

11. Определяем величину теплового потока, Вт, через бесчертанное покрытие по формуле (19):

$$Q = \left[\frac{1}{1,685} (18,1 + \frac{0,9 \cdot 327}{27,1} - 22) + \frac{8,7}{43,9} (0,5\theta_1 \times 18,5 + \frac{0,9}{27,1} \theta_2 \cdot 490) \right] 216 = \\ = 892,2 + 393,8\theta_1 + 696,6\theta_2.$$

где: $A_s = 691 + 126 - 327 = 490$ Вт/кв.м по табл.7 для 56 град.
СШ. По формуле (20)

$$J_1 = 2^{3,93} \left(0,83 + 3,0 \frac{1685}{3,93}\right) \left(0,85 + 0,15 \frac{10,5}{3,93}\right) = 42 \text{ раза, принято}$$

по формуле (21) СНиП II-33-79** 43,9 $\frac{\rho_{132}}{\rho_{132}}$.

Поступление теплового потока через покрытие теплопередачей от наружного воздуха запаздывает на $2,7 \times 3,93 - 0,4 = 10,2$ ч по сравнению с поступлением максимального потока от наружного воздуха в 15ч, т.е. максимум наступит в $15 + 10,2 = 25,2$ или в 1 час ночи.

Этому соответствует $\Theta_1 = 1$. По аналогии с п. 10 данные для Θ_1 берем на строке 1 табл. 6 и записываем почасовые поступления теплоты 393,8 Θ_1 в строку 9.

12. Максимальный тепловой поток солнечной радиации на горизонтальную поверхность покрытия поступает в 12ч и с запаздыванием $2,7 \times 3,93 - 0,4 = 10,2$ ч, т.е. в 22ч поступит в помещение, чему соответствует $\Theta_2 = 1$. Данные для Θ_2 берем на строке 22 табл. 6 записываем в строку 10 табл. 11, вычисляем и записываем почасовые поступления теплоты 696,6 Θ_2 в строку 11, а в строке 12 приводятся общие поступления теплоты через покрытие.

13. Суммарный максимальный тепловой поток, нагревающий воздух помещения (строка 13 табл. 11) приходится на 17 часов солнечного времени. Он составляет 13,8 кВт или 43% от суммарных максимальных потоков теплоты $30,4 + 1,29 - 0,14 + 0,88 = 32,4$ кВт, рассчитанных с учетом максимального потока солнечной радиации через остекление.

Пример 2. Определить максимальное поступление теплового потока солнечной радиации в 17 часов солнечного времени в помещение, характеристика которого дана в примере 1. Защищена окна горизонтальными и вертикальными плоскостями в строительном исполнении - козырьками шириной 600 мм и ребрами шириной 500 мм (рис.3). Высота окон 2 м и ширина 1,2 м, размер $r = 0,2$ м и $S = 0,15$ м. Азимут окон 45 град. Солнечный азимут окон $A_s = 95 - 45 = 50$ град. Азимут солнца (A_s) для периода 17 часов по табл. 3 равен 95 град.

Решение. По формулам (8) и (9) определяем коэффициенты

$$K_{n,r} = 1 - 2^{-1} (0,6 \operatorname{tg} 21 / \cos 50 - 0,2) = 0,92;$$

$$K_{n,b} = 1 - 1,2^{-1} (0,5 \operatorname{tg} 50 - 0,15) = 0,628; \text{ и } K_1 = 0,92 \cdot 0,628 = 0,578;$$

Определяем солнцезащитные углы по формулам (10) и (11):

$$\beta = \arctg (0,6/2,2) = 15,25^\circ,$$

$$\gamma = \arctg (0,5/1,35) = 20,3^\circ$$

По табл. 4 находим $K_r = 0,77$; $K_b = 0,85$; $K_2 = 0,77 \times 0,85 = 0,65$.

Тепловой поток солнечной радиации в 17 часов по формуле (3) составит:

Тепловой поток при максимальной плотности, принятой в примере 1, с полученным выше коэффициентами K_1 и K_2 по формуле (3) от прямой и рассеянной радиации составит: $(479 \times 0,578 + 108 \times 0,65) \times 1 \times 0,61 \times 85 = 17995$ Вт или 59% от максимального теплового потока для незатененного окна. С учетом показателя поглощения a_n , равного для 17 часов 0,39, тепловой поток, поглощаемый воздухом помещения составит $0,39 \times 17995 = 7018$ Вт. Поступления от теплопередачи, согласно табл. 11 для 17 часов равны $1026 - 14 + 876 = 1888$ Вт, всего $7018 + 1888 = 8906$ Вт или 65% от теплового потока через незатененные окна.

Затенение окон от прямой и рассеянной радиации составит $(1 - 0,59) 2,4 = 0,984$ м². Графическое решение затенения окна представ-

лено на рис. 3. При этом затенение окна от прямой радиации состоялось:

$$0,46 \times 2 + 0,74 \times 0,04 = 0,95 \text{ м}^2.$$

Более подробные данные по средствам солнцезащиты см. [7].

Пример 3. Определить величину теплового потока солнечной радиации, поступающего в 17 ч в помещение, характеристика ограждений которого приведена в примере 1. Компенсация дополнительно оборудовано зеничным фонарем с двухслойными стеклопакетами в металлических переплетах площадью 20 кв.м. Окна помещения затенены козырьками и ребрами, как указано в примере 2.

1. Максимальное поступление теплового потока через затененные окна принимаем по примеру 2 - 8906 Вт.

2. Начало поступления теплового потока через фонарь по табл. 1 в 5 ч и окончание 20ч, т.е. продолжительность радиации 15ч. Максимальный тепловой поток через фонарь $606+93 = 699 \text{ Вт}/(\text{кв. град. С})$ в 12ч солнечного времени.

3. Коэффициент теплоусвоения для фонаря по формуле (15) $1/(0,31 \cdot 1/8,7) = 5,1 \text{ Вт}/(\text{кв. м град. С})$.

4. Показатель суммарного теплоусвоения помещения (по аналогии с п. 3 примера 1):

$$4,44 \cdot 85 + 5,1 \cdot 20 - 5,03 \cdot 22 + 2,19(216-20) + 10,2 \cdot 260 + 32,9 \cdot 216 + 52 = 10830.$$

5. Показатель интенсивности конвективного теплообмена остается равным 2547,5 Вт/град.С по п. 4 примера 1. Следовательно и показатель поглощения теплового потока воздухом помещения

$$a_n = \varphi (10830/2547,5) \varphi 4,2$$

6. При максимальной продолжительности прямой солнечной радиации 12ч, вместо 15ч отсутствующих в табл.5, находим для $\Sigma U/\Delta = 4,2$, при скорректированном начале радиации 7ч (вместо 5) для $\Delta Z = 17-7 = 10$, т.е. для часа $Z+10$ - соответствующему 17 часам, по табл. 5 величину $a_n = 0,415$.

Тогда расчетный тепловой поток солнечной радиации через фонарь по формулам (2), (3) и (13), с учетом Q_{At} по аналогии с п. 8 расчета для примера 1

$$Q_j a_n + Q_{At} = 20(606,1+93,1)0,68 \cdot 1,0,415 + 20(18,1+0,71,9,2-22)/0,31 = \\ = 3945+170 = 4115 \text{ Вт}.$$

7. Тепловой поток через окна и непрозрачные конструкции помещения в расчетные 17ч по примеру 2 равен 8906 Вт и через фонарь 4115 Вт, или всего в помещение поступит $8906+4115=13021 \text{ Вт}$

Пример 4. Определить коэффициенты облученности прямой солнечной радиацией

облученности рассеянной радиации K_2 светового проема в наружной стене здания (44 град.Ш) восточной ориентации ($A_{oc} = -90$ гр.) для 8ч 30мин. Высота окна $H = 2,5\text{м}$, ширина $B = 2\text{м}$. Имеются наружные солнцезащитные устройства: горизонтальные (ковырок) и вертикальные (рабра); $l_r = 0,5 \text{ м}$; $l_b = 0,5 \text{ м}$; $g = 0,2 \text{ м}$; $s = 0,3 \text{ м}$, см. рис. 1.

Решение. Коэффициент K_1 при азимуте окна $A_{oc} = -90$ град.:

по табл. 3 : $A_s = -78$ град.; $h_s = 40$ град.

по пункту 8 : $A_{s,oc} = -78$ град. - (-90 град.) = 12 град.

По формулам (8) и (9) : $K_{n,r} = 1 - \frac{1}{2,5} \left(\frac{0,5 \operatorname{tg} 40}{\cos 12} - 0,2 \right) = 0,91$;

$$K_{\text{п,в}} = 1 - \frac{1}{2} (0,5 \operatorname{tg} 12^\circ - 0,3) = 1,1.$$

В соответствии с примечанием 2 к п. 6 следует принять $K_{\text{п,р}} = 1$.
По п. 4 : $K_1 = 0,91 \cdot 1 = 0,91$ или 91% площади светового проема
будет облучаться прямой солнечной радиацией.

Определяем солнцезащитные углы β и γ по формулам (10) и (11)

$$\beta = \operatorname{arctg} \frac{0,5}{2,5+0,2} = 10^\circ 30'; \quad \gamma = \operatorname{arctg} \frac{0,5}{2+0,3} = 12^\circ 15';$$

по найденным углам β и γ по табл. 4 определяем $K_r = 0,84$ и K_b
 $= 0,9$.

Коэффициент для учета облучаемости рассеянной радиацией по п.
4 ; $K_2 = 0,9 \times 0,84 = 0,76$.

Пример 5. Определить поступление теплоты прямой и рассеянной
солнечной радиации между 15 и 16 часами через остекление треу-
гольного фонаря общей площадью 42 кв.м. Остекление ориентировано
стороной "а" (рис.2) на ЮЗ (азимут остекления $A_{\text{ос}} = 55$ град. и
стороной "в" на СВ ($A_{\text{ос}} = -125$). Здание расположено в мест-
ности 48°CШ . $\lambda = 25^\circ$

Решение. На широте 48 град. азимут солнца между 15 и 16 часа-
ми, согласно табл. 3 равен 76 град., высота солнца 40 град. По
формуле (12) определяем солнечный азимут для остекления : $A_{\text{спе}} =$
 $76-55 = 21^\circ$; $0^\circ < 21 < 90^\circ$; "в" $76 - (-125) = 201^\circ$; $90^\circ < 201 < 270^\circ$.

При найденных солнечных азимутах остекления расчет ведем
по формулам (4) и (5) для остекления "а" и по формулам (6) и
(7) для "в", определив по табл. 1 : $q_{\text{п,р}} = 420$ Вт/кв.м, $q_{\text{п,в}} =$
 427 ; $q_{\text{р,р}} = 82$; $q_{\text{р,в}} = 112$ Вт/кв.м для ЮЗ ориентации и $q_{\text{п,в}} =$
 0 и $q_{\text{р,в}} = 59$ Вт/кв.м - для СВ ориентации.

Тогда для остекления "а" : $q_{\text{п}} = 420 \times 0,906 + 427 \times 0,423 = 561,1$
Вт/кв.м, $q_{\text{р}} = 82 \times 0,906 + 112 \times 0,423 = 121,7$ Вт/кв.м. Для остекления
"в" $q_{\text{п}} = 420 \times 0,906 - 0 = 380,5$ Вт/кв.м; $q_{\text{р}} = 82 \times 0,906 - 59 \times 0,423 =$
 $49,3$ Вт/кв.м. Всего через остекления треугольного фонаря в поме-
щение поступит:

$$(561,1+121,7)21+(380,5+49,3)21 = 23364,6 \text{ Вт или в среднем } 556,3 \text{ Вт/кв.м.}$$

Поверхностная плотность теплового потока \bar{J} ($\frac{\text{прямой}}{\text{рассеянный}}$) солнечной радиации в июле,
прошедшего через вертикальное или горизонтальное остекление световых проемов, Вт/м²
время начала и окончания прямой радиации.

Таблица 1.

Географи- ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проема (до полудня)								Горизон- тальный световой проем	Часы после полудня
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
41°	5-6	$\frac{56}{35}$	$\frac{140}{27}$	$\frac{157}{35}$	$\frac{42}{24}$	$\frac{17}{17}$	$\frac{17}{17}$	$\frac{17}{17}$	$\frac{17}{17}$	$\frac{13}{23}$	18-19
	6-7	$\frac{52}{69}$	$\frac{333}{76}$	$\frac{388}{108}$	$\frac{170}{80}$	$\frac{51}{51}$	$\frac{35}{35}$	$\frac{38}{38}$	$\frac{46}{46}$	$\frac{22}{57}$	17-18
	7-8	$\frac{9}{79}$	$\frac{369}{108}$	$\frac{465}{130}$	$\frac{279}{128}$	$\frac{79}{79}$	$\frac{56}{56}$	$\frac{53}{53}$	$\frac{57}{57}$	$\frac{279}{78}$	16-17
	8-9	$\frac{73}{104}$	$\frac{274}{129}$	$\frac{443}{129}$	$\frac{335}{129}$	$\frac{3}{81}$	$\frac{60}{60}$	$\frac{63}{63}$	$\frac{60}{60}$	$\frac{465}{93}$	15-16
	9-10	$\frac{69}{34}$	$\frac{149}{108}$	$\frac{356}{108}$	$\frac{321}{98}$	$\frac{52}{83}$	$\frac{63}{63}$	$\frac{64}{64}$	$\frac{62}{62}$	$\frac{626}{100}$	14-15
	10-11	$\frac{67}{71}$	$\frac{39}{88}$	$\frac{104}{88}$	$\frac{237}{86}$	$\frac{110}{83}$	$\frac{71}{71}$	$\frac{65}{65}$	$\frac{65}{65}$	$\frac{715}{105}$	13-14
	11-12	$\frac{67}{67}$	$\frac{31}{80}$	$\frac{126}{83}$	$\frac{151}{83}$	$\frac{3}{77}$	$\frac{72}{72}$	$\frac{65}{65}$	$\frac{747}{105}$	12-13	
Ориентация вертикального светового проема (после полудня)											
		С	СЗ	З	ЮЗ	Ю	ЮВ	В	СВ	Горизон- тальный световой проем	

Таблица 1.
продолжение

Географи- ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проекто (до полудня)								Горизон- тальный световой предм	Часы после полудня
		С	СВ	В	ДВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
40	5-6	71 38	170 46	214 46	50 35	20	20	21	22	-19 31	18-19
	6-7	51 71	350 96	410 112	183 86	55	42	44	46	114 62	17-18
	7-8	6 78	345 114	493 133	302 100	71	56	55	57	281 78	16-17
	8-9	258 71	471 104	354 121	60 108	73	60	60	60	431 87	15-16
	9-10	116 64	363 80	342 99	150 95	79	63	62	62	558 93	14-15
	10-11	6 62	191 71	274 81	222 86	83	57	62	65	651 100	13-14
	11-12	60 66	35 73	172 77	257 83	45 77	65	65	65	692 104	12-13
Ориентация вертикального светового проекто (после полудня)											
		С	СЗ	З	ДЗ	Ю	ДВ	В	СВ	Горизон- тальный световой предм	Часы после полудня

Таблица 1.
продолжение

Географи- ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проема (до полудня)								Горизон- タルный световой проем	
		С	СВ	В	ДВ	Ю	ПЗ	З	СЗ		
44°	5-6	84 42	222 53	292 59	72 40	23	22	22	23	31 36	18-19
	6-7	42 70	369 98	452 112	209 86	55	44	44	44	126 62	17-18
	7-8	77	357 110	500 130	333 109	71	55	55	55	292 76	16-17
	8-9	71	256 101	490 121	398 108	66 79	60	59	60	431 83	15-16
	9-10	64	84 80	371 100	387 101	162 81	63	60	62	543 93	14-15
	10-11	60	2 71	193 81	305 86	245 84	67	60	64	629 98	13-14
	11-12	59	67	37 72	214 79	288 85	73 77	65	65	668 98	12-13
Ориентация вертикального светового проема (после полудня)											
		С	СЗ	З	ПЗ	Ю	ДВ	В	СВ	Горизон- タルный световой проем	Часы после полудня

Таблица 1.
продолжение

Географи-ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проема (до полудня)								Горизон-тальный световой проем	—
		С	СВ	В	ДВ	Ю	ДЗ	З	СЗ		
48°	5-6	93 45	356 60	327 65	95 45	27	26	24	26	37 42	18-19
	6-7	35 69	385 98	472 114	237 87	55	43	44	44	145 62	17-18
	7-8	74	348 107	542 129	363 109	3 73	53	53	53	285 73	16-17
	8-9	70	222 99	497 121	427 112	90 81	60	58	59	420 82	15-16
	9-10	64	60 81	372 100	419 107	186 86	65	58	62	519 93	14-15
	10-11	60	71	193 81	352 94	271 87	7	60	64	601 95	13-14
	11-12	59	67	37 72	251 84	317 88	105 78	65	65	643 98	12-13
51°	Ориентация вертикального светового проема (после полудня)								Горизон-тальная световая проем	Часы после полудня	
	С	03	3	03	Ю	ДВ	В	СВ			

Таблица 1.
предолжение

Географи- ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проема (до полудня)								Горизон- тальный световой проем	
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
52° 18'	5-6	102 55	301 69	371 73	115 52	31	28	28	28	57 42	18-19
	6-7	26 69	391 98	497 119	272 91	59	43	44	44	158 62	17-18
	7-8	342 71	545 106	545 129	328 110	13 76	55	53	53	291 73	16-17
	8-9	196 67	498 96	498 123	448 114	94 85	63	57	56	419 82	15-16
	9-10	42 63	374 79	374 100	429 110	296 87	67	59	60	508 87	14-15
	10-11	60	69	193 84	333 96	299 90	14 72	60	62	585 93	13-14
	11-12	59	65	37 72	272 86	344 91	150 78	65	63	630 98	12-13
		Ориентация вертикального светового проема (после полудня)								Горизон- тальный световой проем	Часы после полудня
		С	СЗ	З	ЮЗ	Ю	ЮВ	В	СВ		

Таблица 1.
продолжение

Географи- ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проема (до полудня)								Горизон- тальный световой проем	Часы после полудня
		C	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
56°	4-5	88 19	165 32	237 27	28 20	12	13	13	13	33 20	19-20
	5-6	103 56	344 74	433 74	140 57	35	28	30	30	76 42	18-19
	6-7	17 66	401 93	523 115	287 90	58	42	43	44	169 57	17-18
	7-8	339 65	547 98	424 122	22 105	74	53	48	53	287 71	16-17
	8-9	— 62	174 87	504 114	479 108	128 85	64	55	56	405 78	15-16
	9-10	26 58	378 71	479 91	245 102	88	67	56	57	493 87	14-15
	10-11	— 57	— 62	193 76	427 92	347 91	21 72	58	58	566 91	13-14
	11-12	— 55	— 59	37 67	330 79	398 92	176 76	63	53	606 93	12-13
Ориентация вертикального светового проема (после полудня)											
		C	C3	3	Ю3	Ю	ЮВ	В	СВ	Горизон- тальный световой проем	Часы после полудня

Таблица 1.
продолжение

Географи-ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проема (до полудня)								Горизон-тальный световой проем	Часы после полудня
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
60	3-4	39 7	63 9	-95 7	—	—	—	—	—	—	20-21
	4-5	112 28	272 40	291 37	28	16	15	14	14	49 23	19-20
	5-6	107 51	387 71	448 78	152 58	35	28	30	33	92 42	18-19
	6-7	15 59	404 86	542 107	313 85	53	40	40	43	178 57	17-18
	7-8	57 —	331 83	556 110	441 96	37 70	49	45	50	284 65	16-17
	8-9	46 55	502 77	501 99	166 98	81	60	50	52	391 70	15-16
	9-10	19 51	378 62	501 77	287 92	86	65	51	53	466 78	14-15
	10-11	51 —	133 55	452 65	384 84	70 91	69	53	53	534 80	13-14
	11-12	50 —	37 55	363 60	449 74	215 91	56	53	53	578 78	12-13
		Ориентация вертикального светового проема (после полудня)								Горизон-тальный световой проем	
		С	СЗ	З	ЮЗ	Ю	ЮВ	В	СВ		Часы после полудня

Таблица 1
продолжение

Географи- ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проема (до полудня)								Горизон- тальный световой проем	
		С	СВ	В	ДВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
64°	3-4	70 19	126 23	121 19	35 12	12	9	9	10	34 15	20-21
	4-5	158 38	330 51	307 51	96 38	21	19	21	22	63 30	19-20
	5-6	109 52	429 74	471 85	208 62	36	28	31	35	105 42	18-19
	6-7	12 55	408 83	558 105	362 85	52	38	37	44	187 57	17-18
	7-8	— 52	316 83	576 106	423 95	57 69	46	42	48	286 62	16-17
	8-9	— 51	133 73	519 95	543 95	194 79	58	46	50	386 62	15-16
	9-10	— 49	12 58	379 74	544 91	331 85	64	48	50	443 72	14-15
	10-11	— 48	— 51	193 62	488 82	435 90	116 67	49	51	507 67	13-14
	11-12	— 48	— 51	37 57	395 74	495 90	256 70	51	51	544 65	12-13
		Ориентация вертикального светового проема (после полудня)								Горизон- тальный световой проем	Часы после полудня
		С	СЗ	З	ЮЗ	Ю	ЮЮ	Ю	СВ		

Таблица 1.
продолжение

Географи-ческая широта, градус	Часы до полудня	Ориентация вертикального светового проема (до полудня)								Горизон-тальный световой проем	
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
68	2-3	63 17	145 16	144 12	28 9	— 8	— 6	— 7	— 8	29 15	21-22
	3-4	112 28	281 33	258 35	70 19	— 19	— 12	— 9	— 14	59 31	20-21
	4-5	128 44	409 58	384 65	135 42	— 23	— 17	— 19	— 20	82 37	19-20
	5-6	113 52	475 78	504 95	245 66	— 38	— 28	— 31	— 38	134 46	18-19
	6-7	— 55	412 83	534 106	336 88	— 7	— 55	— 38	— 44	198 57	17-18
	7-8	— 51	297 83	588 106	499 99	— 69	— 46	— 42	— 48	283 62	16-17
	8-9	— 51	135 74	531 98	578 99	231 102	— 58	— 46	— 49	376 62	15-16
	9-10	— 48	— 57	394 74	583 91	369 85	— 65	— 48	— 49	440 67	14-15
	10-11	— 48	— 51	193 62	531 85	463 90	174 65	— 49	— 50	483 67	13-14
	11-12	— 48	— 51	37 57	442 74	523 90	302 71	— 51	— 51	520 67	12-13
Ориентация вертикального светового проема (после полудня)											
		С	СЗ	З	03	Ю	ЮВ	В	СВ	Горизон-тальный световой проем	Часы после полудня

Продолжение таблицы 1.

- Примечание: 1. Значения радиации приводятся в табл. 1 в виде
дроби:
над чертой - прямой радиации,
под чертой - рассеянной,
2. Истинное солнечное время τ с поясным временем
приближенно связано соотношением

$$\tau = \tau_n + 4 (\lambda_{re} - 0,15 N)$$

где: λ_{re} - географическая долгота места строительства в гр.;
N - номер пояса времени, при этом $\tau_n = \tau_d - n$
(где τ_d - декретное время);
n - установленное отступление от солнечного времени.

где: τ_n - поясное время.
 τ_d - декретное время.

3. Плотность теплового потока от рассеянной радиации дана с учетом рассеянного отражения прямой радиации от земной поверхности со средним альбедо 20%.

Таблица 2.

Сопротивление теплопередаче и коэффициенты теплопропускания заполнений световых проемов (скон, балконных лоджий и фонарей.)

№ п/п	Заполнение светового проема	Сопротивление теплопередаче R_{oc} , кв.м гр.С/Бт (приведенное)	Коэффициент теп- лопропускания за- полнения светово- го проема, К
1.	Одинарное остекление в деревянных переплетах	0,18	0,75
2.	Одинарное остекление в металлических переплетах	0,15	0,90
3.	Двойное остекление в деревянных спаренных переплетах	0,39	0,60
4.	Двойное остекление в деревянных раздельных переплетах.	0,42	0,51
5.	Двойное остекление в металлических раздельных переплетах.	0,34	0,61
6.	Двойное остекление витрин в металлических раздельных переплетах	0,31	0,68
7.	Тройное остекление в деревянных переплетах (спаренный и одинарный)	0,55	0,41
8.	Тройное остекление в металлических переплетах разд.	0,46	0,57
9.	Блоки стеклянные пустотелые размером 194x194x98 при ширине швов 6 мм	0,31	0,55
10.	Блоки стеклянные пустотелые размером 244x244x98 при ширине швов 6 мм	0,53	0,59
11.	Профильное стекло швеллерного сечения	0,16	0,72
12.	Профильное стекло коробчатого сечения	0,31	0,64
13.	Органическое стекло одинарное	0,19	1,0
14.	Органическое стекло двойное	0,36	0,90
15.	Органическое стекло тройное	0,52	0,82
16.	Двухслойные стеклопакеты в деревянных переплетах.	0,36	0,60
17.	Двухслойные стеклопакеты в металлических переплетах.	0,31	0,68
18.	Одинарное остекление в раздельных деревянных переплетах и двухслойные стеклопакеты.	0,53	0,41

Примечание 1. Значения приведенных сопротивлений теплопередачи заполнений световых проемов в деревянных переплетах даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема равно $0,75 \div 0,85$.

При отношении площади остекления к площади заполнения светового проема в деревянных переплетах, равном $0,6 \div 0,74$, указанные в таблице значения R_{oc} следует увеличивать на 10%, а при отношении площадей, равном $0,88$ и более, соответственно уменьшать на 5%.

2. Значения R_{oc} взяты по приложению 6* СНиП II-3-79**.

Высота h_s и азимут A_s солнца на различных широтах, град. в июле. Таблица 3.

Истинное солнечное время - часы		Географическая широта, в град.																			
		36		40		44		48		52		56		60		64		68			
до полудня	после полудня	h _S	A _S	h _S	A _S	h _S	A _S	h _S	A _S	h _S	A _S	h _S	A _S	h _S	A _S	h _S	A _S	h _S	A _S		
2 - 3	21 - 22																	4	145		
3 - 4	20 - 21															1	130	3	131	6	131
4 - 5	19 - 20									3	119	5	120	7	120	9	119	10	118		
5 - 6	18 - 19	6	111	8	111	9	111	10	110	12	109	13	108	14	107	15	106	16	104		
6 - 7	17 - 18	18	104	19	104	19	100	20	99	21	97	21	95	21	94	21	92	21	91		
7 - 8	16 - 17	30	94	29	93	29	90	30	87	30	85	29	82	28	81	27	79	27	77		
8 - 9	15 - 16	42	86	41	82	40	78	40	76	38	72	37	69	36	67	34	64	32	61		
9 - 10	14 - 15	54	75	52	69	50	65	49	60	47	56	45	53	43	50	40	49	37	45		
10 - 11	13 - 14	65	56	62	49	59	45	56	40	54	36	51	33	48	31	44	29	40	28		
11 - 12	12 - 13	73	24	69	20	65	18	61	16	58	13	54	12	50	11	46	10	42	9		
12 полдень		74	0	70	0	66	0	62	0	58	0	54	0	50	0	46	0	42	0		

Таблица 4.

Коэффициенты облученности

Тип солнцезащитной конструкции	Солнцезащитные углы β и γ , град. (по рис.1)					
	10	20	30	40	50	60
Горизонтальная K_{Γ}	0,84	0,70	0,58	0,47	0,36	0,27
Вертикальная K_B	0,92	0,85	0,79	0,73	0,68	0,63

Примечание.

Коэффициент облученности K_2 при наличии горизонтальных и вертикальных элементов затенения следует определять как произведение соответствующих коэффициентов $K_2 = K_{\Gamma} \times K_B$.

Показатель поглощения теплового потока солнечной радиации "а" _п

Таблица 5.

$\Sigma u / \Delta$	Часы суток																									
	Z	Z+1	Z+2	Z+3	Z+4	Z+5	Z+6	Z+7	Z+8	Z+9	Z+10	Z+11	Z+12	Z+13	Z+14	Z+15	Z+16	Z+17	Z+18	Z+19	Z+20	Z+21	Z+22	Z+23	Z+24	
Продолжительность солнечной радиации $\Delta Z_{\text{ч}} = 4 \text{ ч}$																										
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	
1,0	0,03	0,22	0,43	0,46	0,27	0,15	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	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	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
2,0	0,05	0,14	0,28	0,33	0,24	0,15	0,12	0,11	0,10	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	0,10	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	0,05	0,05	
3,0	0,06	0,11	0,22	0,27	0,22	0,15	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	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	
3,5	0,06	0,10	0,20	0,24	0,21	0,14	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	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	
4,0	0,06	0,10	0,18	0,23	0,20	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	
4,5	0,07	0,10	0,17	0,21	0,19	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
5,0	0,07	0,09	0,16	0,20	0,18	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	
5,5	0,07	0,09	0,15	0,19	0,18	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	
6,0	0,07	0,09	0,15	0,19	0,17	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	
Продолжительность солнечной радиации $\Delta Z_{\text{ч}} = 6 \text{ ч}$																										
0,5	0,02	0,24	0,50	0,66	0,68	0,52	0,25	0,13	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	
1,0	0,04	0,17	0,36	0,50	0,54	0,46	0,28	0,18	0,14	0,12	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	
1,5	0,06	0,15	0,29	0,40	0,45	0,41	0,26	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	
2,0	0,07	0,13	0,25	0,35	0,39	0,37	0,27	0,20	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	
2,5	0,08	0,13	0,22	0,31	0,35	0,34	0,26	0,20	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
3,0	0,09	0,12	0,21	0,28	0,32	0,31	0,25	0,20	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	
3,5	0,09	0,12	0,19	0,26	0,30	0,28	0,25	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09
4,0	0,10	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	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10
4,5	0,10	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	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5,0	0,11	0,12	0,17	0,22	0,26	0,26	0,23	0,19	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11	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	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11
6,0	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	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
Продолжительность солнечной радиации $\Delta Z_{\text{ч}} = 8 \text{ ч}$																										
0,5	0,03	0,20	0,41	0,60	0,71	0,72	0,64	0,50	0,24	0,15	0,11	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	
1,0	0,06	0,16	0,31	0,45	0,55	0,59	0,55	0,45	0,29	0,20	0,17	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	
1,5	0,09	0,15	0,26	0,38	0,46	0,50	0,49	0,42	0,30	0,22	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	
2,0	0,10	0,14	0,24	0,33	0,40	0,44	0,44	0,39	0,30	0,23	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	
2,5	0,11	0,15	0,22	0,30	0,37	0,40	0,40	0,37	0,29	0,23	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	
3,0	0,12	0,14	0,21	0,28	0,34	0,37	0,38	0,35	0,29	0,24	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	
3,5	0,13	0,15	0,20	0,27	0,32	0,35	0,36	0,33	0,29	0,24	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	
4,0	0,14	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,34	0,32	0,28	0,27	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	
4,5	0,14	0,15	0,20	0,25	0,29	0,32	0,32	0,31	0,27	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	
5,0	0,15	0,16	0,19	0,24	0,28	0,31	0,31	0,30	0,27	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	
5,5	0,15	0,16	0,19	0,23	0,27	0,29	0,29	0,29	0,26	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	
6,0	0,15	0,16	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,29	0,26	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15

Таблица 5.
продолжение

Показатель поглощения теплового потока солнечной радиации "а_п

$\Sigma Y / \Delta$	Часы суток																								
	Z	Z+1	Z+2	Z+3	Z+4	Z+5	Z+6	Z+7	Z+8	Z+9	Z+10	Z+11	Z+12	Z+13	Z+14	Z+15	Z+16	Z+17	Z+18	Z+19	Z+20	Z+21	Z+22	Z+23	Z+24
Продолжительность солнечной радиации $\Delta Z_4 = 10$ ч																									
0,5	0,04	0,17	0,35	0,52	0,66	0,74	0,76	0,71	0,60	0,44	0,24	0,16	0,13	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04
1,0	0,08	0,16	0,29	0,41	0,52	0,60	0,63	0,61	0,55	0,44	0,30	0,22	0,19	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
1,5	0,11	0,16	0,25	0,35	0,44	0,51	0,54	0,54	0,50	0,43	0,32	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
2,0	0,13	0,16	0,24	0,32	0,40	0,45	0,49	0,49	0,46	0,41	0,33	0,27	0,24	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
2,5	0,15	0,17	0,23	0,30	0,37	0,42	0,45	0,46	0,44	0,39	0,32	0,27	0,25	0,23	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15
3,0	0,16	0,18	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	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16
3,5	0,17	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,40	0,41	0,40	0,37	0,32	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17
4,0	0,18	0,19	0,22	0,27	0,31	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	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18
4,5	0,18	0,19	0,22	0,27	0,21	0,34	0,37	0,37	0,37	0,35	0,31	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18
5,0	0,19	0,19	0,22	0,26	0,30	0,33	0,35	0,36	0,36	0,34	0,31	0,28	0,27	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19
5,5	0,19	0,20	0,22	0,26	0,29	0,32	0,34	0,35	0,35	0,33	0,31	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19
6,0	0,20	0,20	0,22	0,25	0,29	0,31	0,33	0,35	0,34	0,33	0,31	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20
Продолжительность солнечной радиации $\Delta Z_4 = 12$ ч																									
0,5	0,06	0,16	0,32	0,47	0,50	0,70	0,77	0,78	0,75	0,68	0,56	0,41	0,24	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
1,0	0,10	0,17	0,27	0,38	0,49	0,57	0,63	0,66	0,65	0,61	0,54	0,44	0,31	0,24	0,21	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
1,5	0,14	0,18	0,26	0,34	0,43	0,50	0,55	0,53	0,59	0,56	0,51	0,43	0,34	0,27	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14
2,0	0,15	0,19	0,25	0,32	0,36	0,45	0,50	0,53	0,54	0,52	0,48	0,43	0,35	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16
2,5	0,18	0,20	0,25	0,31	0,37	0,42	0,46	0,49	0,50	0,49	0,46	0,41	0,35	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18
3,0	0,20	0,21	0,25	0,30	0,35	0,40	0,44	0,47	0,41	0,47	0,45	0,41	0,35	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,22	0,22	0,21	0,20	0,20
3,5	0,21	0,22	0,25	0,30	0,34	0,38	0,42	0,44	0,45	0,45	0,40	0,40	0,38	0,35	0,30	0,26	0,27	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21
4,0	0,22	0,23	0,26	0,27	0,33	0,37	0,40	0,42	0,44	0,43	0,42	0,39	0,35	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22
4,5	0,23	0,23	0,26	0,29	0,36	0,36	0,39	0,41	0,42	0,42	0,41	0,38	0,35	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23
5,0	0,23	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,40	0,41	0,41	0,40	0,38	0,35	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23
5,5	0,24	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,40	0,40	0,39	0,38	0,35	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24
6,0	0,24	0,24	0,26	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,39	0,38	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	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 применяется для $Z = n - 24$ ч.																									

Таблица 6.

Коэффициент Θ_1 гармонического изменения температуры наружного воздуха для каждого часа суток.

E	Часы суток																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																				
1	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97																				
2	0,97	1	0,07	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87																				
3	0,87	0,87	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,91	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87																			
4	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71																			
5	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5																			
6	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5																		
7	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5																	
8	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5																
9	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5															
10	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5														
11	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5													
12	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5												
13	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5											
14	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5										
15	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5									
16	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5								
17	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5							
18	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5						
19	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5					
20	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5				
21	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5			
22	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5		
23	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	
24	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5

Примечание: Если $E = a > 24$, то значение коэффициента Θ_1 принимается для соответствующего часа суток при $E = a - 24$.

Таблица 7.

Поверхностная плотность потока солнечной радиации (прямая
рассеянная),
поступающей на горизонтальную поверхность, Вт/ м², в июле

Геогра- фическая широта, град.	Часы суток до полудня $\mathcal{J}_{\text{макс}}$							Среднее суточное значение $\mathcal{J}_{\text{ср}}$
	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	
36	48	164	334	521	654	770	849	344
	35	77	105	133	143	149	151	
40	56	168	338	509	635	743	788	323
	42	84	105	119	126	135	140	
44	77	181	349	509	621	718	761	331
	49	84	102	112	126	131	133	
48	91	209	356	495	593	685	733	328
	56	84	99	112	126	129	133	
52	119	223	364	495	586	666	719	329
	56	84	100	112	119	126	133	
56	140	237	359	482	572	650	691	327
	56	77	96	105	119	122	126	
60	160	251	359	468	544	615	663	319
	56	77	87	91	105	105	105	
64	174	258	363	466	523	588	628	319
	56	77	84	84	98	92	91	
68	216	272	363	461	523	570	607	332
	63	77	84	84	91	92	91	
Часы суток после полудня								
	18-19	17-18	16-17	15-16	14-15	13-14	12-13	

Таблица 8

Поверхностная плотность потока солнечной радиации $\left(\frac{\text{прямая}}{\text{рассеянная}} \right)$,
поступающей на вертикальную поверхность,
северной ориентации, Вт/м², в июле

Геогра- фическая широта, град.	Часы суток до полудня J_{\max}							Среднее суточное значение $J_{\text{ср}}$
	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	
36	79 32	128 93	58 107	99 93	93 91	91 91		73
40	105 43	104 95	52 106	96 86	86 82	82 81		71
44	125 52	99 94	20 104	96 96	86 86	81 81		72
48	141 60	93 93	— 104	94 94	86 86	81 81		73
52	155 73	77 93	— 96	91 91	85 85	81 81		79
56	159 76	64 90	— 87	83 83	78 78	77 77		80
60	157 70	53 80	— 77	73 73	70 70	69 69		82
64	160 71	37 74	— 71	69 69	66 66	65 65		88
68	166 71	20 73	— 70	69 69	67 67	65 65		104
	Часы суток после полудня							
	18-19	17-18	16-17	15-16	14-15	13-14	12-13	

Таблица 8а

Поверхностная плотность потока солнечной радиации ($\frac{\text{прямая}}{\text{рассеянная}}$),
поступающей на вертикальную поверхность,
южной ориентации, Вт/м², в июле

Географическая широта, град.	Часы суток до полудня J_{\max}							Среднее суточное значение $J_{ср}$
	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	
36	—	28	98	132	132	133	133	55
40	27	72	95	106	106	109	110	110
44	31	73	96	106	110	113	114	123
48	36	73	99	110	116	118	120	159
52	43	80	102	114	119	121	123	169
56	46	78	101	114	120	122	124	187
60	46	5	108	250	369	471	534	204
64	49	72	94	109	116	122	123	221
68	51	14	136	279	412	518	582	241
	51	73	93	106	115	121	121	
	Часы суток после полудня							
	18-19	17-18	16-17	15-16	14-15	13-14	12-13	

Таблица 8^п

Поверхностная плотность потока солнечной радиации (прямая — рассеянная), поступающей на вертикальную поверхность, юго-восточной и юго-западной ориентации, Вт/м², в июле

Географ- ическая широта, град.	Часы суток для юго-восточной ориентации $\bar{J}_{\text{макс}}$																						Среднее суточное значение $\bar{J}_{\text{ср}}$
	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22			
36																							138
	60	212	314	395	384	303	200	80															
	31	108	172	174	133	116	112	104	96	91	84	77	42	21									
40																							147
	66	225	364	425	417	352	254	119															
	46	116	148	146	129	112	104	98	91	85	81	76	56	27									
44																							161
	95	256	395	467	460	380	297	150	19														
	53	116	148	146	136	116	107	104	91	85	81	74	59	30									
48																							177
	2	125	236	427	427	432	429	335	190	41													
	10	62	119	148	151	144	127	113	105	94	88	81	74	58	35	6							
52																							191
	5	154	216	457	521	518	465	373	230	65													
	20	71	122	149	154	149	131	116	105	98	92	85	73	58	35	12							
56																							202
	23	124	346	488	551	561	502	413	260	91													
	27	77	121	142	145	138	124	107	102	98	92	86	72	56	37	17							
60																							213
	12	76	198	377	512	579	582	534	448	295	128												
	9	35	79	115	130	133	124	113	101	96	93	88	81	66	53	37	23	6					
64																							235
	58	140	267	420	541	622	624	570	483	340	169	2											
	16	46	84	115	129	129	123	112	100	94	92	86	78	63	52	38	26	13					
68																							259
	35	105	174	314	456	576	663	669	616	529	378	198	23										
	12	24	58	90	120	134	134	123	114	101	95	93	87	79	63	52	38	30	19	9			
	Часы суток для юго-западной ориентации																						
	21-22	20-21	19-20	18-19	17-18	16-17	15-16	14-15	13-14	12-13	11-12	10-11	9-10	8-9	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3			

Поверхностная плотность потока солнечной радиации (прямая
рассеянная) ,
поступающей на вертикальную поверхность, северо-восточной и севе-
ро-западной ориентации, Вт/м², в июле,

Таблица 8.6

Геогра- фическая широта, град.	Часы суток для северо-восточной ориентации I_{\max}																							Среднее суточное значение $I_{ср}$		
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23				
34	36		183	454	488	393	265	98		91	87	84	83	81	77	63	23							129		
			28	102	146	147	114	97		91	87	87	84	81	77	63	29							123		
	40		11	193	398	428	335	200	55		91	87	87	84	81	77	63	29						123		
			1	63	130	154	140	108	96		91	87	86	84	81	74	60	31						123		
	44		35	252	419	424	324	170	38		91	87	86	84	81	74	60	31						125		
			6	72	133	149	137	108	96		91	87	86	84	80	72	59	35	8					125		
	48		70	191	437	420	305	143	22		91	87	86	84	80	72	59	35	8					127		
			19	81	133	144	134	109	96		91	87	86	84	80	72	59	37	12					127		
	52		108	342	449	418	281	119	8		93	87	85	84	81	79	72	59	37	12					129	
34			32	93	131	143	130	107	93		91	87	85	84	81	79	72	59	41	16					129	
	56		23	187	391	460	414	260	93		84	80	79	78	77	76	72	59	44	24	7				134	
			5	44	95	125	133	119	95		84	80	79	78	77	76	72	59	44	24	7				143	
	60		73	310	442	469	412	236	65		73	73	72	72	72	71	67	58	48	30	16				164	
			13	53	96	116	112	104	82		70	70	70	69	67	67	64	59	48	30	16				164	
	64		17	163	395	490	473	395	221	41		70	70	70	69	67	67	64	59	48	30	16				164
			7	29	67	101	112	112	99	78		70	70	70	69	67	67	64	59	48	30	16			164	
	68		29	169	320	465	541	483	366	204	29		70	70	70	67	66	66	64	60	52	35	23	12	7	164
			9	19	43	79	106	112	112	100	77		70	70	70	67	66	66	64	60	52	35	23	12	7	164
		Часы суток для северо-западной ориентации																								
		22-23	21-22	20-21	19-20	18-19	17-18	16-17	15-16	14-15	13-14	12-13	11-12	10-11	9-10	8-9	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3	1-2			

Поверхностная плотность потока
солнечной радиации (прямая
рассеянная), поступающей
в июле на вертикальную поверхность, восточной
и западной ориентации Вт/м².

Таблица 8-

Географ- ическая широта, град.	Часы суток для восточной ориентации J_{\max}														Среднее суточное значение $J_{ср}$	
	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19		
35°	151	442	535	515	440	286	105									162
	45	147	177	174	147	120	102	98	91	86	85	72	47	17		
	242	476	561	542	442	276	101									169
	63	151	179	164	134	110	99	88	84	84	81	73	59	28		
	332	514	579	562	452	279	105									180
	79	151	177	163	135	108	98	87	81	81	80	73	59	30		
	371	536	590	565	454	279	105									184
	88	155	174	164	135	110	98	87	81	79	78	72	59	34		
	468	579	614	572	461	28	105									200
	101	164	174	169	135	113	96	87	81	77	77	72	59	41		
	432	594	621	579	461	283	105									201
	101	158	165	155	121	102	91	85	79	76	74	55	56	41		
60°	502	623	632	586	461	285	105									206
	105	144	149	134	104	88	81	76	72	69	67	62	54	41		
	535	635	655	597	463	285	105									215
	115	141	143	129	101	84	77	70	66	63	63	57	50	42		
68°	572	663	649	611	480	292	106									239
	129	143	143	131	101	84	77	70	66	63	63	57	50	42		
Часы суток для западной ориентации																
	18-19	17-18	16-17	15-16	14-15	13-14	12-13	11-12	10-11	9-10	8-9	7-8	6-7	5-6		

Таблица 9.

Тепловыделения от взрослых людей.

Показатели	Тепловыделения от взрослых людей, Вт при температуре окружающего воздуха в ° С					
	10	15	20	25	30	35
<u>В состоянии покоя</u>						
Тепловыде- ления явные	140	116	87	58	41	12
скрытые	23	29	29	35	52	81
полные	163	145	116	93	93	93
<u>При легкой работе (категория I)</u>						
Тепловыде- ления явные	151	122	99	84	41	6
скрытые	29	35	52	81	105	140
полные	180	157	151	145	146	146
<u>При работе средней тяжести (категория IIa)</u>						
Тепловыде- ления явные	166	135	108	73	44	7
скрытые	51	66	90	121	150	187
полные	217	201	198	194	194	194
<u>При работе средней тяжести (категория IIb)</u>						
Тепловыде- ления явные	182	150	119	84	49	9
скрытые	71	97	126	156	193	233
полные	253	247	245	242	242	242
<u>При тяжелой работе</u>						
Тепловыде- ления явные	198	163	128	93	52	12
скрытые	93	128	163	198	238	279
полные	291	291	291	291	290	291

Таблица 10 к примеру 1.

НН п/п	Конструкция и материал	Плот- ность кг/м ³	Толшина м	Коэффициенты			
				Удель- ная тепло- провод- ность: Вт/(м ² °C)	Тепло- усвое- ние Вт/(м ² °C)	Терми- ческое сопро- тивле- ние м ² °C/Вт	Тепло- вак инер- ция ΣD
I.	Окна двойные в металлических рамках, площадью 85 м ² в 10-3 стене						
						0,34	0
II.	Наружная стена площадью 22 м ² , ориентированная на ЮЗ.						
1.	Облицовочный слой из известкового песчаного раствора	1600	0,015	0,7	8,7	0,021	0,186
2.	Керамзитобетон	1000	0,21	0,33	5,03	0,636	3,2
3.	Облицовочный слой (см.1)	1600	0,015	0,7	8,7	0,021	0,186
					Всего	0,667	3,57
						0,83*	
III.	Бесчердачное покрытие площадью 216 м ²						
1.	Ковер (рубероид)	600	0,01	0,17	3,53	0,36	0,21
2.	Керамзитобетон	1800	0,02	0,8	10,5	0,025	0,26
3.	Пенобетон	400	0,20	0,14	2,19	1,43	3,13
4.	Плита железобетон	2500	0,035	1,92	17,98	0,018	0,33
					Всего	1,533	3,93
						1,685*	
IV.	Внутренние перегородки площадью 260 м ²						
1.	Железобетон	2500	0,22/2	1,92	17,98	0,063/2	0,56
V.	Пол площадью 216 м						
1.	Железобетонная плита	2500	0,045	1,92	17,98	0,023	0,42
2.	Асфальтобетон	2100	0,04	1,05	16,43	0,038	0,63
					Всего	0,061	1,05

*) с учетом тепловосприятия от наружного воздуха 1/27,1 и теплоотдачи воздуху помещения 1/8,7 м²°C/Вт.

Таблица 11 к примеру 1.

Часы суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Тепловой поток солнечной радиации через окна, начело 10ч. $Q_{\text{рад}} = 30436 \text{ Вт(макс)}$																									
1.	θ_1	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,19	0,22	0,27	0,31	0,35	0,38	0,39	0,38	0,36	0,32	0,28	0,26	0,25	
2.	Q_1	7030	6696	6696	6392	6392	6057	5783	5783	5478	5478	5783	6696	8218	9435	10673	11566	11870	11566	10957	9740	9522	7913	7609	7305
Ч Тепловой поток через окна теплопередачей $Q_{\text{дт}} = 2300 \theta_1 - 975 \text{ Вт и общий тепловой поток}$																									
3.	θ_1	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,1
4.	Q_1	-2976	-3206	-3275	-3206	-2976	-2608	-2125	-1573	-975	-377	175	658	1026	1256	1325	1256	1026	658	175	-377	-375	-1573	-2125	-2603
5. Всего ЧЕРЕЗ ОКНО		4024	3490	3421	3186	3416	3479	3658	4210	4503	5101	5958	7354	9244	10693	11978	12622	12396	12224	11132	9363	7547	6340	5484	4597
Ч Тепловой поток через стену $Q_m = 34,9 + 199,2 \theta_1 : \theta_1 = \theta_2 : \text{начело } 10\text{ч. } \mathcal{E} = 9,7 \text{ ч}$																									
6.	θ_1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1
7.	Q_1	219	200	169	130	84	35	-14	-60	-100	-130	-149	-154	-149	-130	-100	-60	-14	35	84	130	169	200	219	234
Ч Тепловой поток через покрытие $Q_m = 892,2 + 393,8 \theta_1 + 696,6 \theta_2$																									
8.	θ_1	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97
9.	Q_1	394	382	343	280	197	102	0	-102	-197	-280	-343	-382	-394	-362	-343	-280	-196	-102	0	102	197	280	343	382
10.	θ_2	0,71	0,5	0,26	0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,87	-0,71	-0,97	-0,87	-0,71	-0,5	-0,26	0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1	0,97	0,87
11.	Q_2	495	348	181	0	-181	-348	-495	-606	-655	-697	-655	-606	-495	-348	-181	0	181	348	495	606	655	697	655	603
12. Всего $Q_1 + Q_2 +$ $+ 892,2$		1781	1622	1416	1172	908	646	397	184	40	-65	-106	-96	3	162	368	612	870	1136	1397	1600	1744	1369	1890	1880
Ч Суммарный тепловой поток поступающий в помещение																									
13. Всего		6024	5312	5006	4488	4408	4160	4041	4334	4443	4286	5703	7104	9098	10725	12246	13374	13758	13397	12603	11093	9460	8499	7593	6781
Макс																									

Список литературы.

1. В.Н.Богословский. Строительная теплофизика. Издательство "Высшая школа". Москва, 1970.
2. В.Н.Богословский. Тепловой режим зданий. Москва. Стройиздат, 1977г.
3. СНиП II-33-75. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
4. СНиП II-3-70**. Строительная теплотехника. Москва, 1986г.
5. Справочник проектировщика. Часть II. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Под редакцией И.Г.Староверова. Стройиздат, 1978г.
6. СНиП 2.01.02. Строительная климатология и геофизика, 1983г.
7. Руководство по проектированию и применению солнцезащитных средств в промышленных зданиях. Москва. Стройиздат, 1980г.
8. СНиП 2.04.05-91.

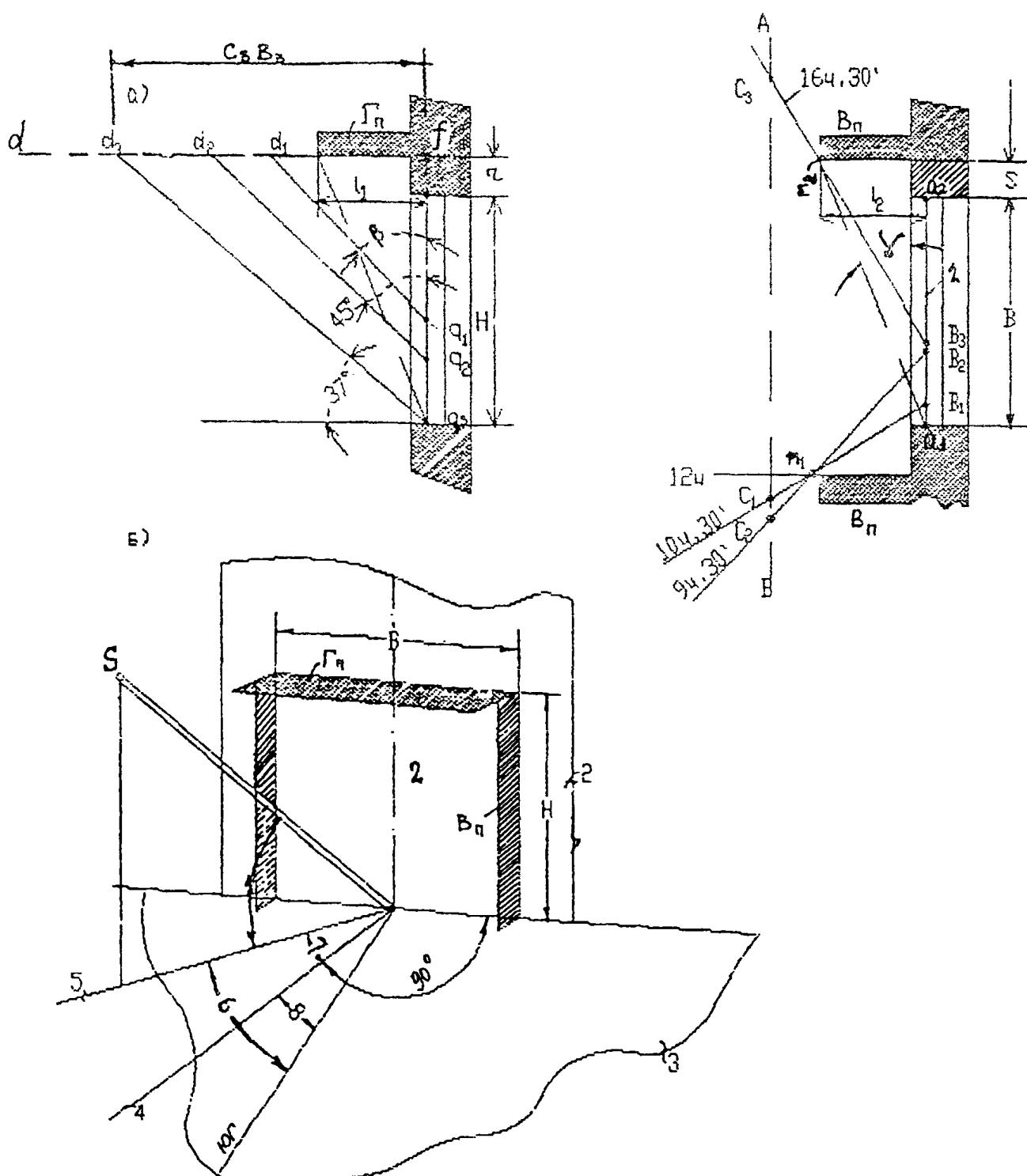


Рис. 1. Световой проем с солнцезащитными плоскостями: а - строительные размеры и построения затенения остекления наружными плоскостями; б - схема влияния влияния высоты и азимутов солнца на световой проем; Н - высота проема; В - ширина проема; Гп - горизонтальная солнцезащитная плоскость; Вп - вертикальная солнцезащитная плоскость; 1 - высота солнца, h_s - град.; 2 - плоскость светового проема; 3 - перпендикулярная плоскость к световому проему; 4 - перпендикуляр к плоскости светового проема; 5 - проекция солнечного луча на плоскость 3; 6 - азимут солнца, A_s , град.; 7 - солнечный азимут остекления светового проема, $A_{s,oc}$, град.; 8 - азимут светового проема, A_{pc} .

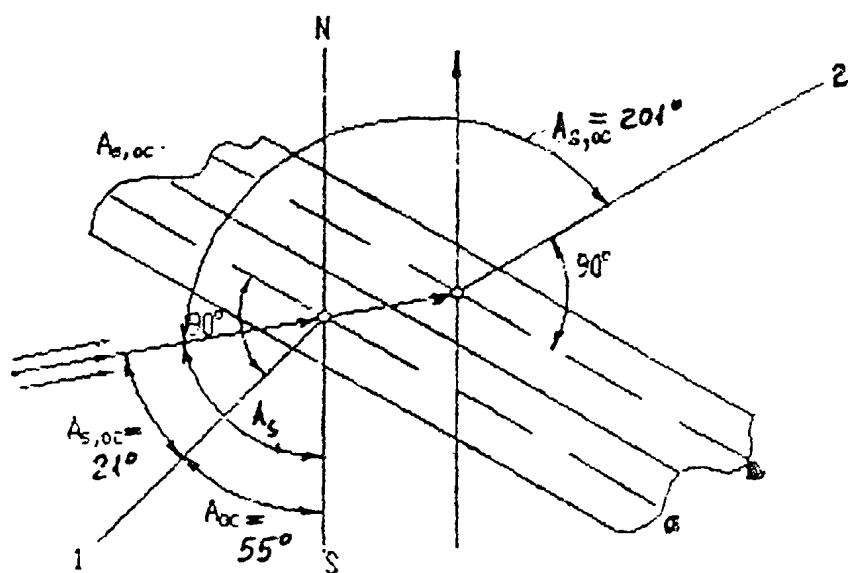
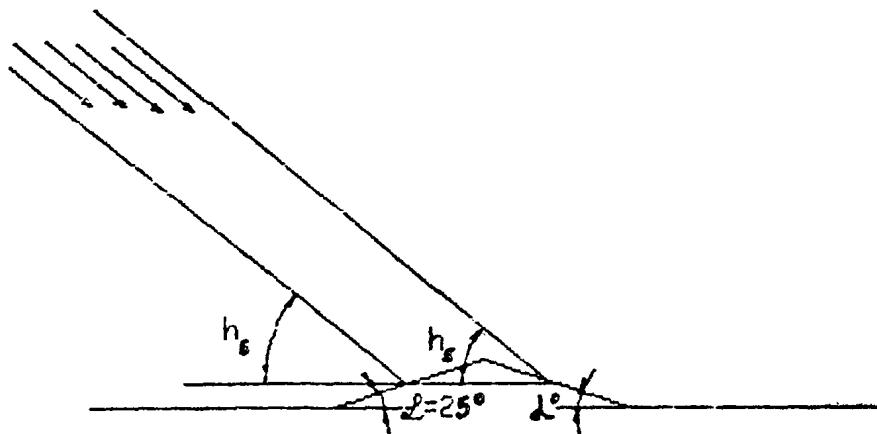


Рис. 2. Световой фонарь с наклонным остеклением о и в!
1 и 2 - перпендикуляры к остеклению.

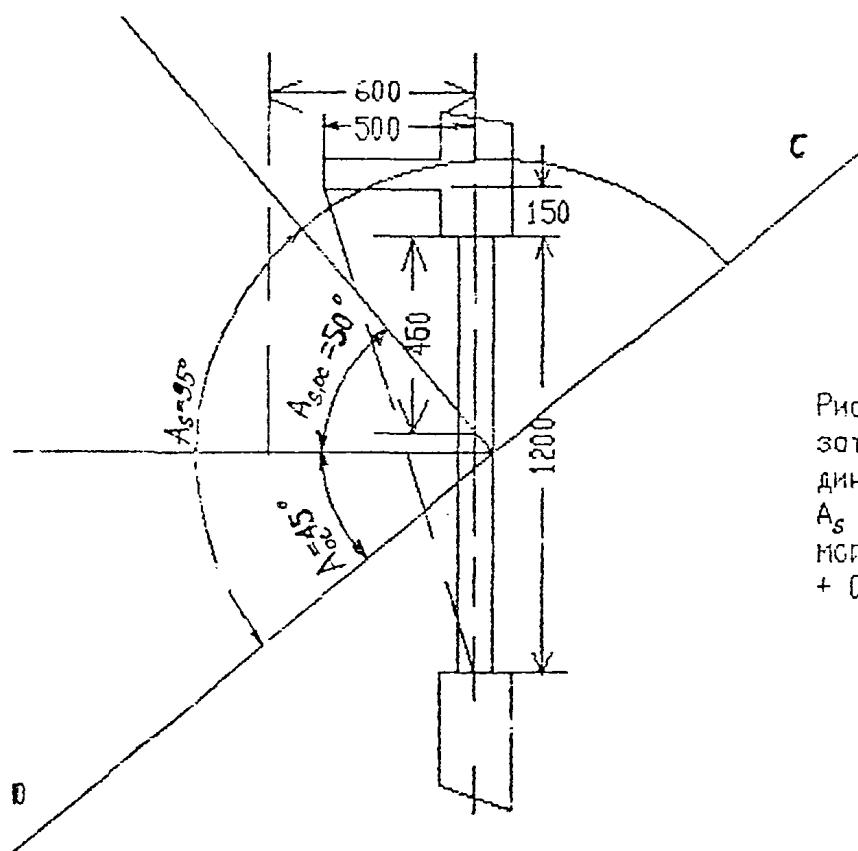
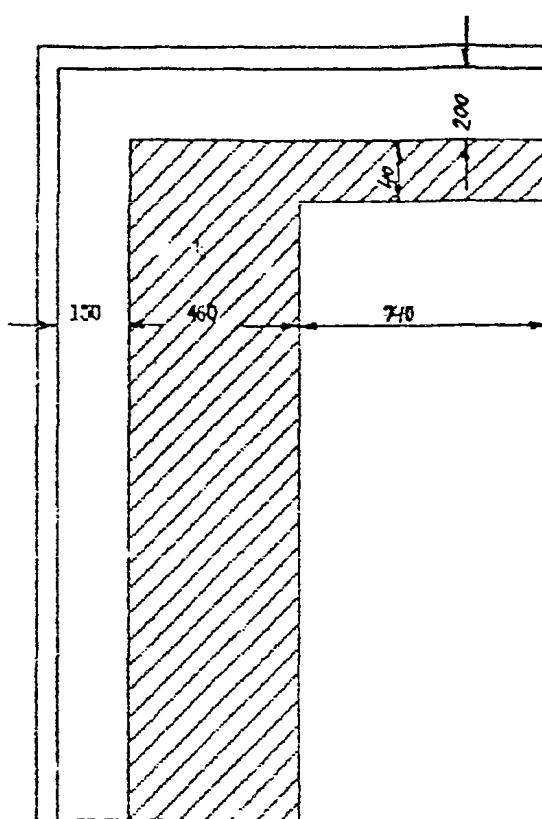
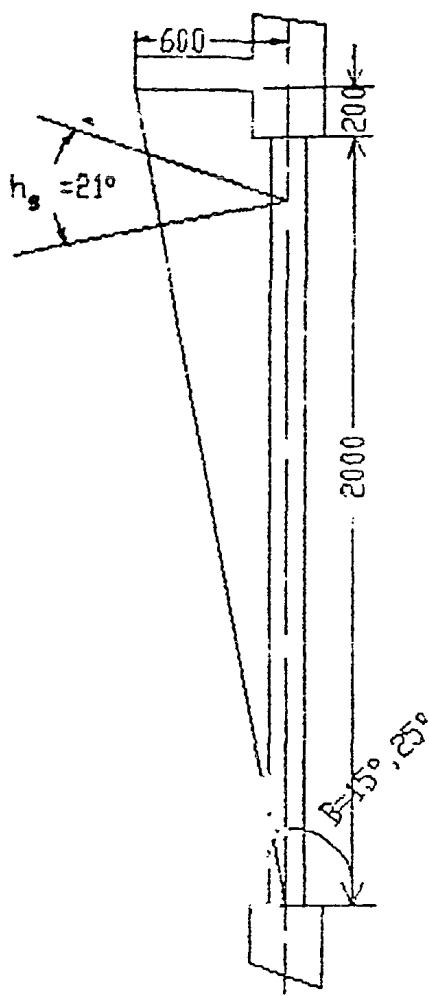


Рис. 3 к примеру 2. Построение затенения окна по заданным координатам стояния солнца: $h_s = 21^\circ$
 $A_s = 50^\circ$. Площадь тени от прямой солнечной радиации $0,46 \times 2 + 0,04 \times 0,74 = 0,95$ кв.м.