

ИЗМЕНЕНИЕ N 1

к СП 370.1325800.2017 "Устройства солнцезащитные зданий. Правила проектирования"
ОКС 90.060.50*

* Письмом Минстроя России от 18.07.2024 г. № 18508-ОГ/00 разъясняется, что "в Изменении № 1 к СП 370.1325800.2017 "Устройства солнцезащитные зданий. Правила проектирования" была допущена опечатка в части присвоение ОКС, которая была устранена при разработке Изменения № 2 к СП 370.1325800.2017, утвержденному приказом Минстроя России от 28 декабря 2023 г. № 1006/пр. Согласно утвержденному Изменению № 2 к СП 370.1325800.2017 указанному документу был присвоен ОКС 91.160.01". - Примечание изготовителя базы данных.

Дата введения 2022-01-22

УТВЕРЖДЕНО И ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 21 декабря 2021 г. N 975/пр

Содержание

Дополнить наименованиями приложений Л-Н в следующей редакции:

"Приложение Л Методика расчета продолжительности инсоляции помещений с различными затеняющими элементами зданий и окружающей застройки

Приложение М Порядок построения комплексных солнечных карт

Приложение Н Значения градусо-суток периода охлаждения зданий для городов Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов Российской Федерации".

Введение

Дополнить третьим абзацем в следующей редакции:

"Изменение N 1 к настоящему своду правил выполнено авторским коллективом федерального государственного бюджетного учреждения "Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук" (НИИСФ РААСН) (д-р техн. наук *И.Л.Шубин*, канд. техн. наук *А.В.Спиридонов*) при участии Крымского Федерального Университета им.В.И.Вернадского (д-р техн. наук *А.Т.Дворецкий*, д-р техн. наук *О.В.Сергейчук*, канд. техн. наук *С.А.Митрофанова*, *М.А.Моргунова*)."

2 Нормативные ссылки

Заменить ссылки:

"СП 14.13330.2014 "СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах" (с изменением N 1)" на "СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах"";

"СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия"" на "СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия" (с изменениями N 1, N 2, N 3)";

"СП 42.13330.2016 "СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений"" на "СП 42.13330.2016 "СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" (с изменениями N 1, N 2)";

"СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий"" на "СП 50.13330.2018 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий" (с изменением N 1)";

"СП 52.13330.2016 "СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение"" на "СП 52.13330.2016 "СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение" (с изменением N 1)";

"СП 54.13330.2016 "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные"" на "СП 54.13330.2016 "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные" (с изменениями N 1, N 2, N 3)";

"СП 118.13330.2012 "СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения" (с изменениями N 1, 2)" на "СП 118.13330.2012 "СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)";

"СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" (с изменениями N 1, 2)" на "СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология"";

"СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты" на "СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты (с изменением N 1)";

"СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и

территорий" на "СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

3 Термины и определения

Раздел 3. Первый абзац. Дополнить ссылку: "ГОСТ 33125," ссылкой: "ГОСТ Р 55913,".

Пункт 3.1 дополнить пунктом 3.1а в следующей редакции:

"3.1а **градусо-сутки периода охлаждения зданий**; ГСПО: Показатель, равный произведению значения продолжительности периода охлаждения и разницы средней максимальной температуры наружного воздуха для репрезентативного дня каждого из месяцев периода охлаждения и базовой температуры 21°С."

Пункт 3.2 дополнить пунктом 3.2а в следующей редакции:

"3.2а **многофункциональное стекло**: Стекло с твердым или мягким солнцезащитным и низкоэмиссионным покрытиями."

Пункт 3.16 дополнить пунктом 3.17 в следующей редакции:

"3.17 **электрохромное стекло**: Стекло со специальными композитными покрытиями, изменяющее свои оптические и теплотехнические свойства при подаче электрического напряжения."

5 Основные принципы проектирования солнцезащитных устройств

Пункт 5.1 дополнить словами: ", солнцезащитные стекла."

Пункт 5.2. Заменить слова: "В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076" на "В соответствии с СанПиН 1.2.3685".

Пункт 5.5. Заменить слова: "в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076" на "в соответствии с СанПиН 1.2.3685".

6 Учет климатических особенностей регионов Российской Федерации при проектировании солнцезащитных устройств

Пункт 6.2. Первый абзац. Дополнить слова: "для окон" словами: "кондиционируемых помещений". Заменить слово: "следует" на "рекомендуется".

Второй абзац. Исключить.

Пункт 6.11. Заменить слово: "следует" на "рекомендуется".

Дополнить пунктами 6.14-6.17 в следующей редакции:

"6.14 Характеристика продолжительности использования энергоресурсов для достижения комфортных условий в период охлаждения - показатель градусо-суток периода охлаждения (ГСПО).

6.15 Расчет ГСПО здания выполняется в порядке, приведенном ниже.

6.15.1 Определяются климатические параметры - среднемесячная температура воздуха и средняя суточная амплитуда температуры воздуха.

Значения ГСПО рассчитываются из наличия в каждом месяце репрезентативных дней с температурой наружного воздуха выше среднемесячной. Максимальное значение температуры наружного воздуха рассчитывается по формуле

$$t_{\max} = t_{\text{н}} + \frac{1}{2} A, \quad (1)$$

где t_{\max} - максимальное значение температуры наружного воздуха репрезентативного дня;

$t_{\text{н}}$ - среднемесячная температура воздуха;

A - средняя суточная амплитуда температуры воздуха.

6.15.2 Суточный промежуток времени периода охлаждения определяется для каждого месяца теплого периода года.

Максимальная температура, °С:

$$t_{\max} = t + \frac{A}{2}; \quad (2)$$

минимальная температура, °С:

$$t_{\min} = t - \frac{A}{2}, \quad (3)$$

где t - среднемесячная температура воздуха, °С (СП 131.13330.2020, таблица 3.1);

A - средняя суточная амплитуда температуры воздуха, °С (СП 131.13330.2020, таблица 11.1).

Время минимальной температуры t_{\min} принимается на 15 мин позже рассвета.

Время максимальной температуры t_{\max} принимается в 15 ч по солнечному времени.

6.15.3 График годового хода температуры строится по климатическим данным методом гистограмм. Средняя максимальная температура наружного воздуха изображается в виде прямоугольника, у которого основание равно числу дней месяца, а высота - средней максимальной температуре воздуха в репрезентативный день этого месяца. Кривая годового хода проводится так, что отрезок, который она отсекает с одного конца прямоугольника, равен по площади отрезку, который она прибавляет к нему с другой стороны (рисунок 4а).

По графику годового хода средней максимальной температуры определяется начало и конец периода охлаждения.

На графике фиксируются даты перехода температуры воздуха через базовую температуру 21°C . По разнице между этими датами определяется продолжительность периода охлаждения в сутках. В течение указанного периода средняя максимальная температура воздуха остается выше базового предела (рисунок 4а).

Средняя температура воздуха неполных месяцев по кривой годового хода температуры воздуха на промежутках от начала периода до конца месяца и от начала месяца до конца периода определяется как средняя за эти промежутки.

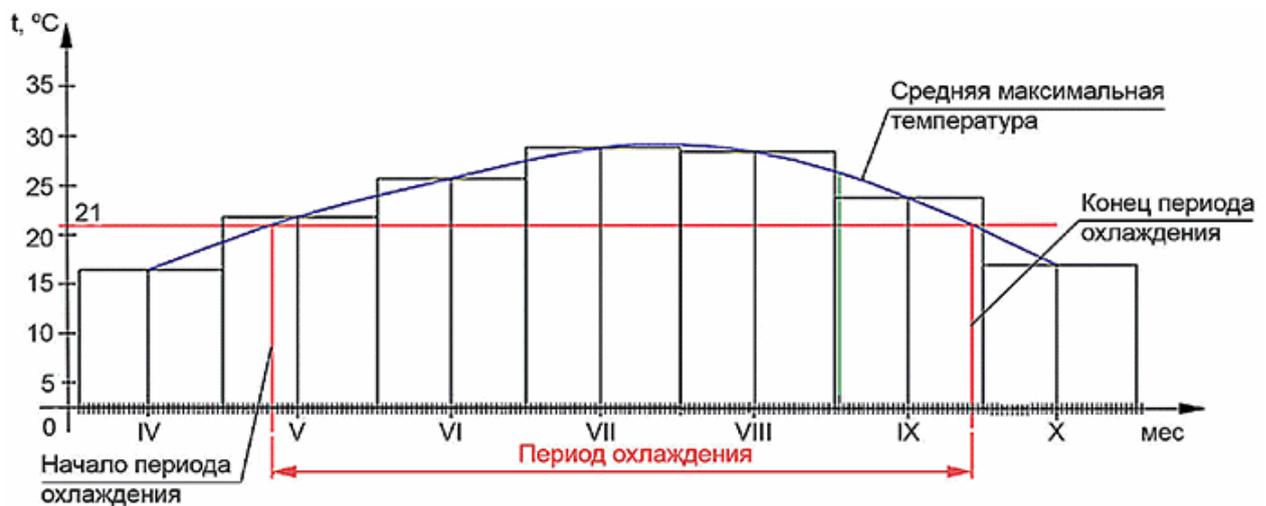


Рисунок 4а - Годовой ход средней максимальной температуры наружного воздуха для репрезентативного дня каждого месяца

6.15.4 По графикам годового хода средней максимальной температуры определяется начало и конец периода охлаждения.

По графику определяются даты перехода температуры воздуха через базовую температуру 21°C . По разнице между этими датами определяется продолжительность периода охлаждения в сутках. В течение указанного периода средняя максимальная температура воздуха остается выше базового предела (рисунок 5).

Средняя температура воздуха неполных месяцев по кривой годового хода температуры воздуха на отрезках от начала периода до конца месяца и от начала месяца до конца периода определяется как средняя за эти промежутки.

6.15.5 Значения ГСПО рассчитываются по формуле

$$\text{ГСПО} = z \sum_{i=1}^n (t_{\max,i} - t_{\text{б}}), \quad (4)$$

где z - продолжительность периода охлаждения, сут;

$t_{\text{б}}$ - базовая температура, $t_{\text{б}} = 21^{\circ}\text{C}$;

$t_{\max,i}$ - средняя максимальная температура наружного воздуха для репрезентативного дня каждого из рассматриваемых месяцев;

i - порядковый номер месяца;

n - количество рассматриваемых месяцев.

6.16 Для проектирования систем кондиционирования воздуха и энергоэффективной солнцезащиты необходимы значения ГСПО зданий и солнечной радиации на вертикальный фасад.

6.17 Значения ГСПО для городов Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов Российской Федерации приведены в приложении Н."

7 Классификация солнцезащитных устройств

Пункт 7.4. Изложить в новой редакции:

"7.4 По способу управления в соответствии с ГОСТ 33125 следует различать следующие основные типы солнцезащитных устройств:

- стационарные, нерегулируемые, включая солнцезащитные и мультифункциональные стекла и стекла с установленными на них солнцезащитными пленками (геометрические параметры этих СЗУ не меняются в течение всего срока эксплуатации);
- регулируемые (геометрические и технические параметры этих СЗУ могут изменяться), включая электрохромные стекла."

Пункт 7.9. Изложить в новой редакции:

"7.9 СЗУ классифицируют по уровню солнцезащиты в соответствии с таблицей 1 по значениям общего солнечного фактора $g_{\text{общ}}$ (коэффициенту пропускания солнечной радиации).

Значение общего солнечного фактора определяется по формуле

$$g_{\text{общ}} = g_{\text{СЗУ}} \cdot g_{\text{ост}}, \quad (5)$$

где $g_{\text{СЗУ}}$ - солнечный фактор солнцезащитного устройства;

$g_{\text{ост}}$ - солнечный фактор остекления."

8 Требования к солнцезащитным устройствам

Пункт 8.2.6. Дополнить предложением в следующей редакции:

"При этом следует учитывать повышенные температуры при выборе комплектующих для остекления (например, герметик), а также, для предотвращения риска возникновения термического шока остекления, следует применять термически упрочненные стекла."

8.3 Требования по обеспечению визуального комфорта в помещениях

Подраздел дополнить пунктами 8.3.3-8.3.6 в следующей редакции:

"8.3.3 Для повышения уровня естественного освещения в помещениях допускается использование ламелей СЗУ с отражающими покрытиями.

8.3.4 Эффективное средство повышения светового комфорта в помещениях - световые полки (рисунки 7а и 7б), расположенные горизонтально над основным окном.

Преимущества световых полок: улучшение качества и количества дневного света при установке их на южном фасаде здания; возможность проникновения света в дальние зоны помещений, уменьшение бликов; снижение затрат на охлаждение; затенение окон от высокого летнего солнца.

8.3.5 При применении световых полок допускается увеличение глубины помещений зданий и, соответственно, компактность застройки (рисунок 7а). Горизонтальная световая полка увеличивает освещенность помещения на глубину до 7,5 м при высоте помещения 3 м.

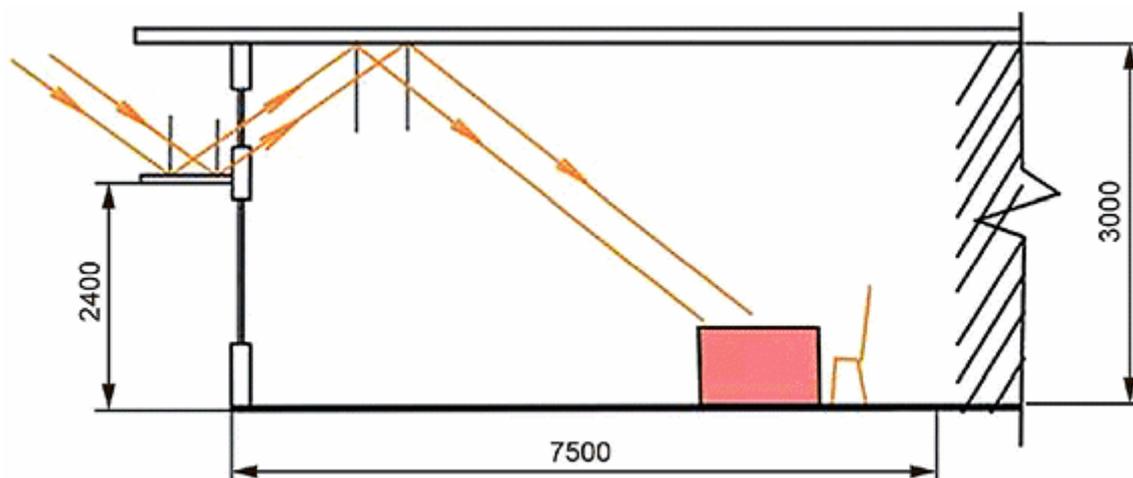


Рисунок 7а - Проникновение света в помещение, оборудованное световой полкой

8.3.6 При устройстве наклонного потолка в дополнение к световым полкам дневной свет может достигать глубины 12 м (рисунок 76).

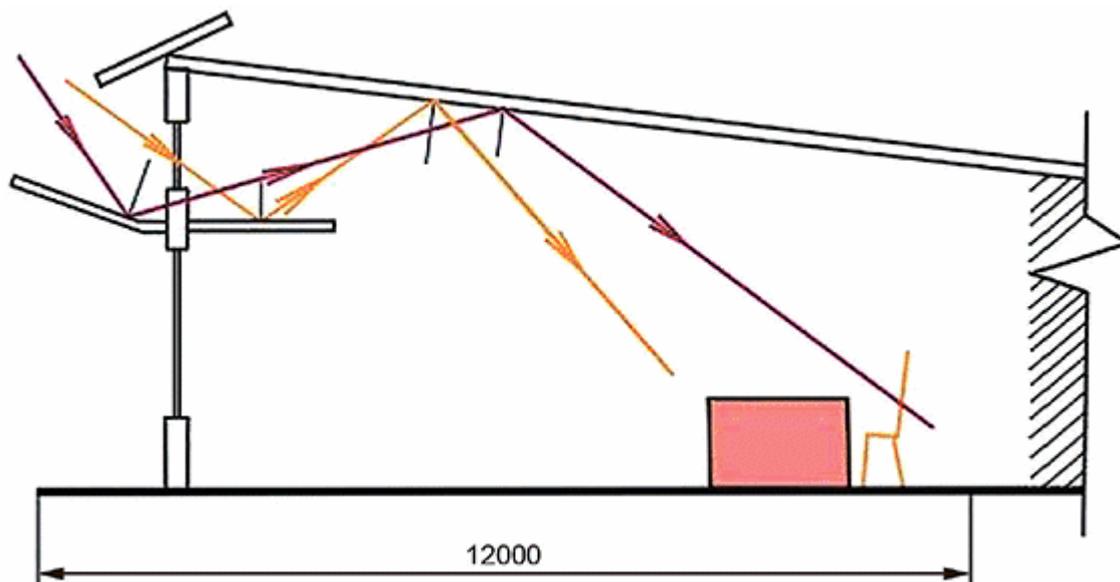


Рисунок 76 - Световая полка с дополнительным отражателем

Пункт 8.6.2. Третий абзац. Изложить в новой редакции:

"Стекланные элементы должны быть изготовлены из безопасного стекла (ГОСТ 30698, ГОСТ EN 14179-1), предотвращающего разрушение от термического шока при неравномерном нагревании и падения крупных обломков в случае повреждения (ГОСТ 30826)."

9 Принципы проектирования солнцезащитных устройств для использования при строительстве и реконструкции зданий различного назначения

Пункт 9.3. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

"9.3 Для выполнения требований раздела 8 следует предусматривать рациональное расположение СЗУ относительно светопрозрачных конструкций и применение солнцезащитного остекления:"

Дополнить пунктами 9.8-9.13 в следующей редакции:

"9.8 При использовании стационарной солнцезащиты необходимо учитывать коэффициент эффективности СЗУ, который находится в пределах от 0 до 1, показывает снижение в величине падающего солнечного излучения из-за затенения рабочей поверхности другими зданиями, элементами рельефа, деревьями, элементами здания.

9.9 Коэффициент эффективности СЗУ $F_{sh,O}$ определяется по формуле

$$F_{sh,O} = \frac{I_{sol,ps,mean}}{I_{sol,mean}}, \quad (6)$$

где $I_{sol,ps,mean}$ - средняя энергетическая освещенность солнечной радиацией рассматриваемой поверхности с учетом имеющегося затенения, Вт/м²;

$I_{sol,mean}$ - средняя энергетическая освещенность солнечной радиацией рассматриваемой поверхности при отсутствии затенения;

F_{sh} - поправочный коэффициент затенения для внешних помех определяется по формуле

$$F_{sh} = F_{hor} F_{ov} F_{fin}, \quad (7)$$

где F_{hor} - поправочный коэффициент затенения для горизонта (рисунок 10), определяется по формуле (8);

F_{ov} - поправочный коэффициент затенения для свесов определяется по формуле (13);

F_{fin} - поправочный коэффициент затенения для ребер, определяется по формуле (14).

При расчете F_{hor} приняты следующие допущения:

- прямая и рассеянная радиация поступает от неба выше экранирующего здания;
- экранирующее здание отражает 50% падающей на него рассеянной радиации;
- отраженная от земной поверхности радиация полностью поступает на облучаемую поверхность.

В этом случае расчетная формула принимает вид:

$$F_{hor} = \frac{S \cdot k + D \cdot \cos \alpha + 0,5 \cdot D^{\parallel} \cdot (1 - \cos \alpha) + R}{S + D + R}, \quad (8)$$

где S , D , R - энергетическая освещенность от прямой, рассеянной и отраженной от земли солнечной радиации облучаемой поверхности, Вт/м²;

D^{\parallel} - энергетическая освещенность фасада противоположного здания рассеянной радиацией, Вт/м²;

k - коэффициент светопропускания солнечной радиации СЗУ (таблица Г.1).

9.10 Влияние затенения от горизонта (например, от земли, деревьев или зданий) зависит от угла горизонта, широты, ориентации, местного климата и отопительного периода (рисунок 10).

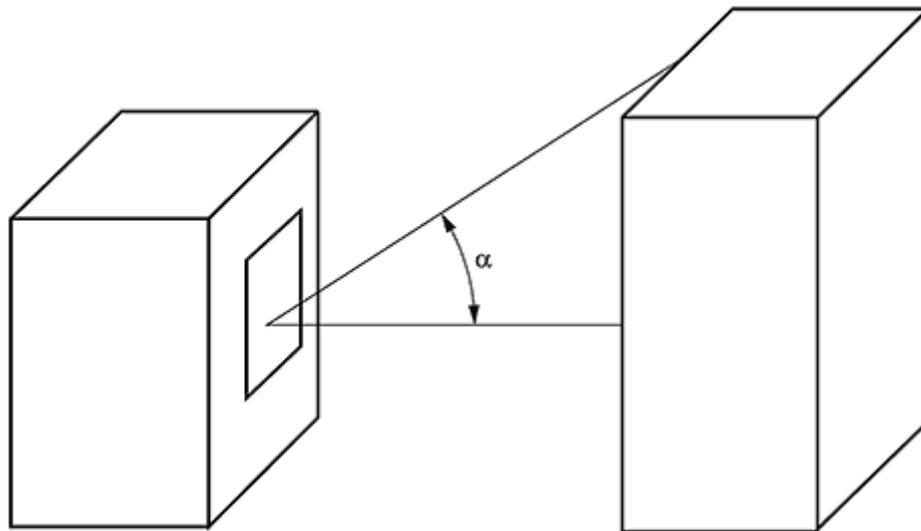


Рисунок 10 - Угол горизонта α

9.11 Почасовой метод поправочного коэффициента затенения для горизонта F_{hor} определяют по формуле

$$\text{если } S_h < \alpha, \text{ то } F_{hor} = \left(1 - \frac{S_{dir}}{I_{tot}}\right), \text{ иначе } F_{hor} = 1, \quad (9)$$

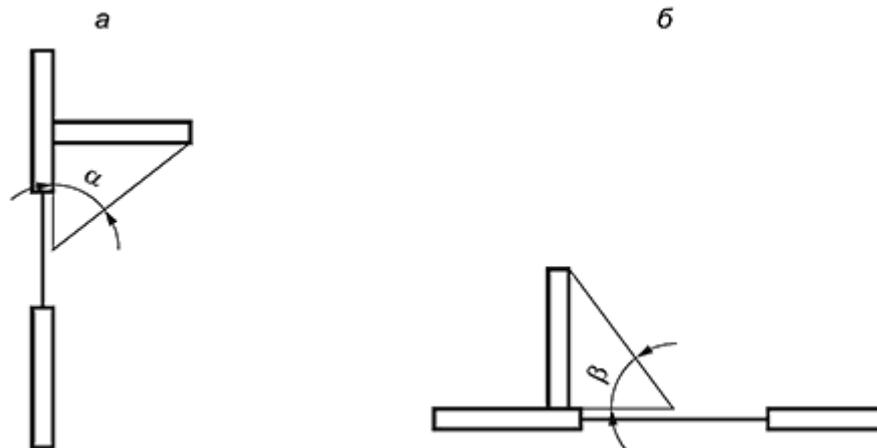
где S_h - высота стояния Солнца;

S_{dir} - прямое солнечное излучение, поступающее на фасад;

I_{tot} - суммарное излучение, поступающее на фасад.

9.12 Затенение от свесов и ребер зависит от выступа, широты, ориентации и местного климата (рисунок 11). Затенение влияет на прямое и рассеянное излучение.

Для расчета угла свеса и угла ребра используется центральная точка светового проема.



а - вертикальная секция; б - горизонтальная секция;

α - угол свеса; β - угол ребра

Рисунок 11 - Свес и ребро

9.13 Почасовой метод расчета поправочного коэффициента для свесов прямого излучения $F_{ov,dir}$, и для рассеянного излучения $F_{ov,dif}$, определяются по формуле

$$F_{ov,dir} = \max\{0; 1 - [0,5 \operatorname{tg}(\alpha) / \operatorname{tg}(90 - S_h)]\}; \quad (10)$$

$$F_{ov,dif} = 1 - (\alpha / 90).$$

Коэффициент F_{ov} определяется по формуле

$$F_{ov} = (F_{ov,dir} S_{dir} + F_{ov,dif} D + 1 - I_{tot}) / I_{tot}, \quad (11)$$

где D - это доля рассеянного излучения для заданной ориентации.

Методика расчета продолжительности инсоляции помещений с различными затеняющими элементами зданий и окружающей застройки приведена в приложении Л."

10 Энергетическая эффективность применения солнцезащитных устройств

Пункт 10.5. Изложить в новой редакции:

"10.5 Теплоступления Q_s , Вт, от солнечной радиации рассчитываются по формуле

$$Q_s = G \cdot A \cdot g_{\text{общ}} \cdot m \cdot S, \quad (12)$$

где G - энергетическая освещенность конкретного фасада солнечной радиацией, Вт/м²;

A - площадь оконного проема (включая раму), м²;

m - отношение площади остекления к площади оконного проема;

$g_{\text{общ}}$ - значение общего солнечного фактора, включая СЗУ, при наличии (определяется по формуле (5));

S - коэффициент затенения, учитывающий помехи в виде деревьев, других зданий, солнцезащитных устройств и т.д."

Раздел дополнить пунктами 10.10-10.15 в следующей редакции:

"10.10 При оценке энергетической эффективности СЗУ необходимо учитывать три части падающего потока солнечного излучения:

- прямое солнечное излучение;
- рассеянное излучение солнечной радиации, поглощенной атмосферой;
- отраженное излучение, которое соответствует отражению прямого и рассеянного излучения на Земле.

10.11 При расчете эффективности горизонтальных F_{ov} и F_{fin} СЗУ считается, что:

- прямая и рассеянная радиация поступает от неба ниже свеса;
- от свеса отражается 50% радиации, отраженной от земной поверхности (при этом, считается, что земная поверхность освещается только половиной неба);
- отраженная от земной поверхности радиация полностью поступает на облучаемую поверхность.

В этом случае расчетные формулы имеют вид:

$$F_{ov} = \frac{S \cdot k + D \cdot \cos \alpha + 0,25 \cdot Q \cdot r \cdot (1 - \cos \alpha) + R}{S + D + R}; \quad (13)$$

$$F_{fin} = \frac{S \cdot k + 0,5D \cdot (1 + \cos \beta) + 0,5D^\perp \cdot (1 - \cos \beta) + 0,25 \cdot Q \cdot r \cdot (1 + \cos \beta) + 0,5R^\perp (1 - \cos \beta)}{S + D + R}, \quad (14)$$

где S , D , R - энергетическая освещенность от прямой, рассеянной и отраженной от Земли солнечной радиации облучаемой поверхности, Вт/м²;

Q - энергетическая освещенность земной поверхности суммарной солнечной радиацией, Вт/м²;

r - альbedo земной поверхности (определяется с учетом наличия снежного покрова);

k - коэффициент светопропускания солнечной радиации СЗУ (таблица Г.1);

D^\perp - энергетическая освещенность ребра рассеянной солнечной радиацией, Вт/м²;

R^\perp - энергетическая освещенность ребра отраженной от земной поверхности радиацией, Вт/м²;

α - угол затенения козырьком;

β - угол затенения вертикальным ребром.

10.12 Для СЗУ общего положения можно применять упрощенную формулу для расчета их энергетической эффективности

$$F_{sh,0} = \frac{S \cdot k + D + R}{S + D + R}, \quad (15)$$

где значения S , D и R определяются исходя из ориентации фасада или по данным метеорологических наблюдений.

10.13 По количеству солнечных часов в году территория Российской Федерации разделяется на 3 зоны (рисунок 12):

- менее 1700 ч/год;
- от 1701 до 2000 ч/год;
- более 2001 ч/год.

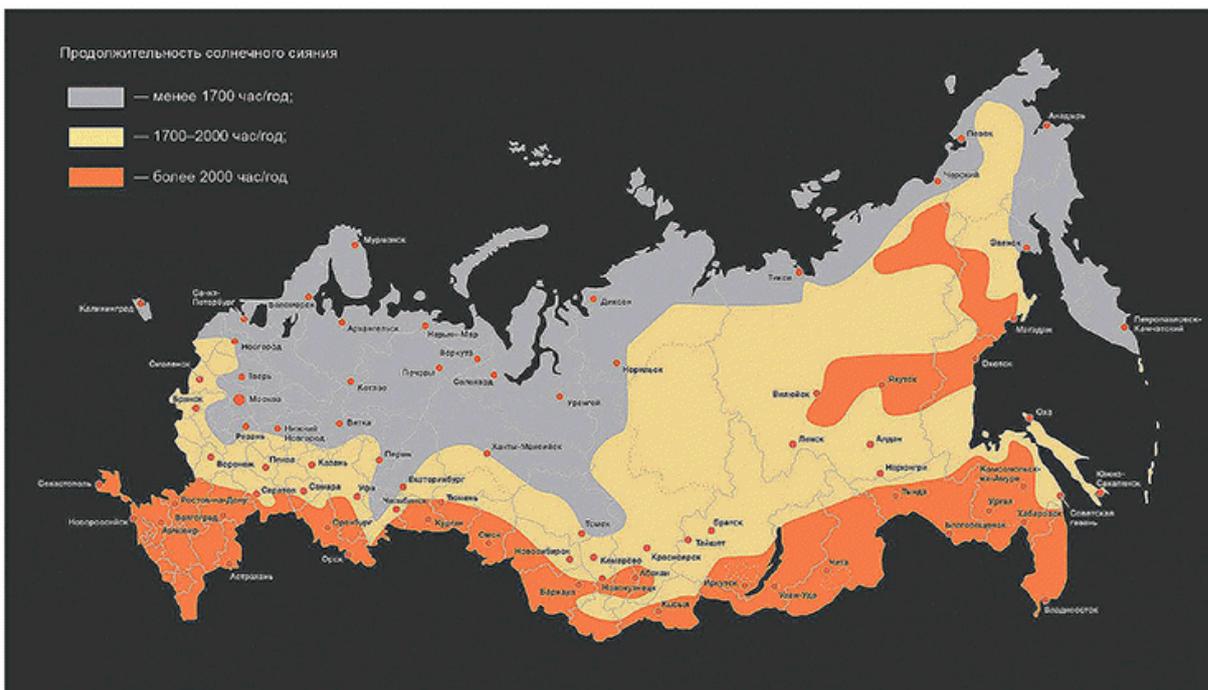


Рисунок 12 - Количество солнечных часов в год на территории Российской Федерации
 10.14 Количество суммарной солнечной радиации в Южном Федеральном округе показано на рисунках 13 и 14.

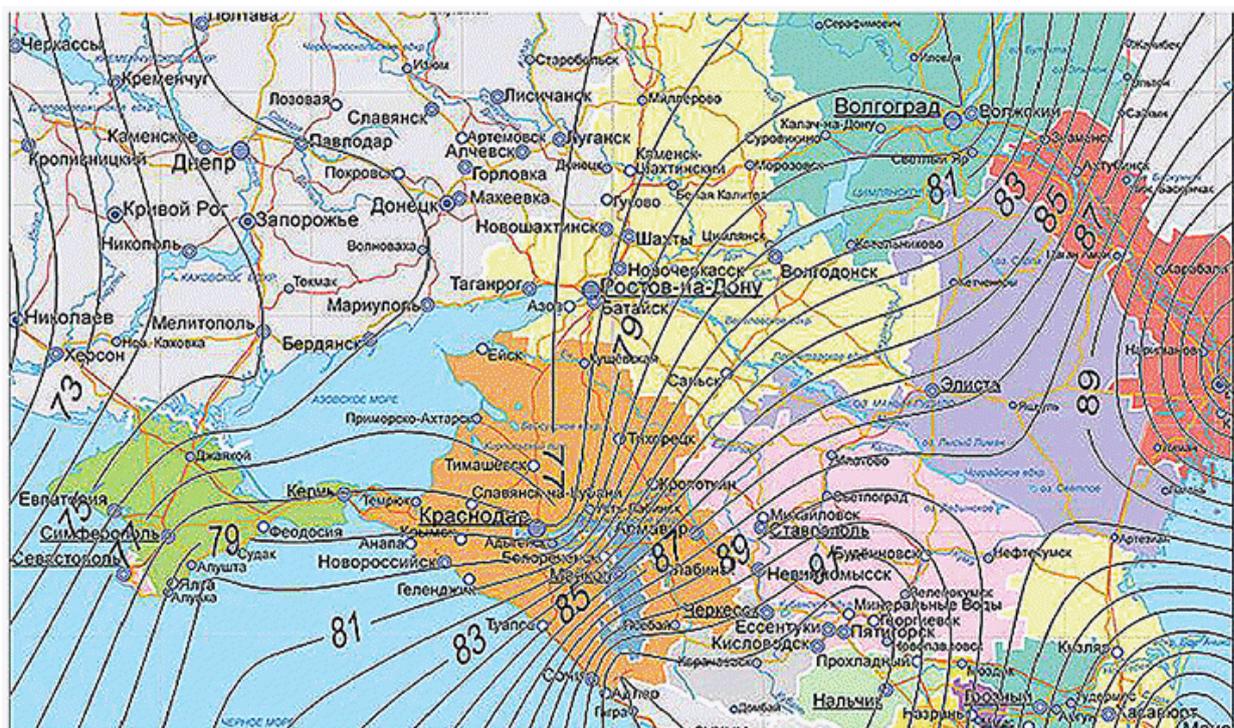


Рисунок 13 - Карта изолиний среднечасовой суммарной солнечной радиации для южного фасада в отопительный период, Вт/м²

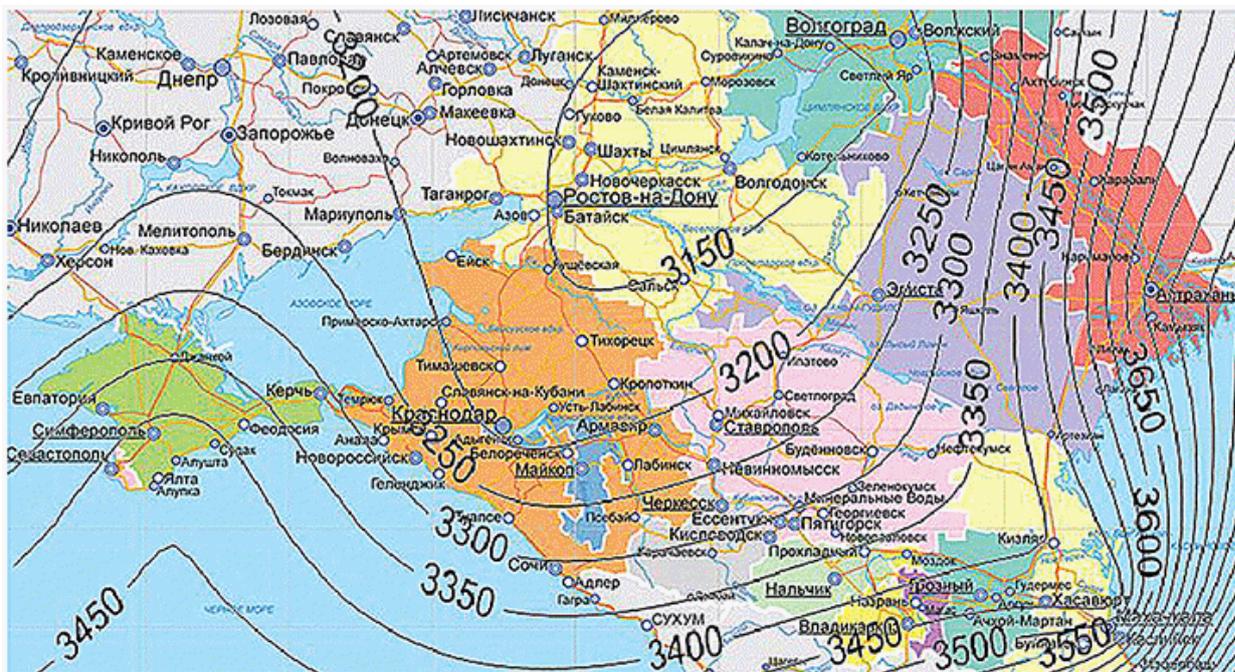


Рисунок 14 - Карта изолиний количества суммарной солнечной радиации на вертикальную поверхность при действительных условиях облачности на южный фасад за год, МДж/м²
 10.15 Порядок построения комплексных солнечных карт приведен в приложении М."

Приложение Б Характеристики современных солнцезащитных и мультифункциональных стекол

Таблица Б.1. Изложить в новой редакции:
 "Таблица Б.1

Наименование стекол	Солнечный фактор g , отн. ед.	Коэффициент светопропускания, отн. ед.
Солнцезащитные	0,15-0,60	0,15-0,70
Многофункциональные	0,20-0,60	0,20-0,75

Приложение Г Характеристики солнцезащитных устройств

Таблица Г.1. Изложить в новой редакции:
 "Таблица Г.1

Вид СЗУ	Тип СЗУ	Солнечный фактор $g_{СЗУ}$, отн. ед.	Коэффициент светопропускания, отн. ед.
Наружные регулируемые (убираемые)	Жалюзи с горизонтальными затеняющими элементами (угол наклона ламелей от 85° до 0° к горизонту)	0,10-0,30	0,10-0,60
	Внешняя рулонная штора	0,15	0,10
	Рольставни	0,10	0,02
Межстекольные	Жалюзи с горизонтальными затеняющими элементами с невентилируемым	0,23-0,50	0,10-0,45

	межстекольным пространством (угол наклона ламелей от 85° до 0° к горизонту)		
Внутренние	Жалюзи с горизонтальными затеняющими элементами (угол наклона ламелей от 85° до 0° к горизонту)	0,45-0,65	0,10-0,45
Солнцезащитное остекление	Постоянно установлено в качестве наружного стекла	0,15-0,60	0,15-0,75
Солнцезащитные пленки	Наклеено на наружное стекло	0,30-0,50	0,15-0,45

”.

Свод правил дополнить приложением Л в следующей редакции:

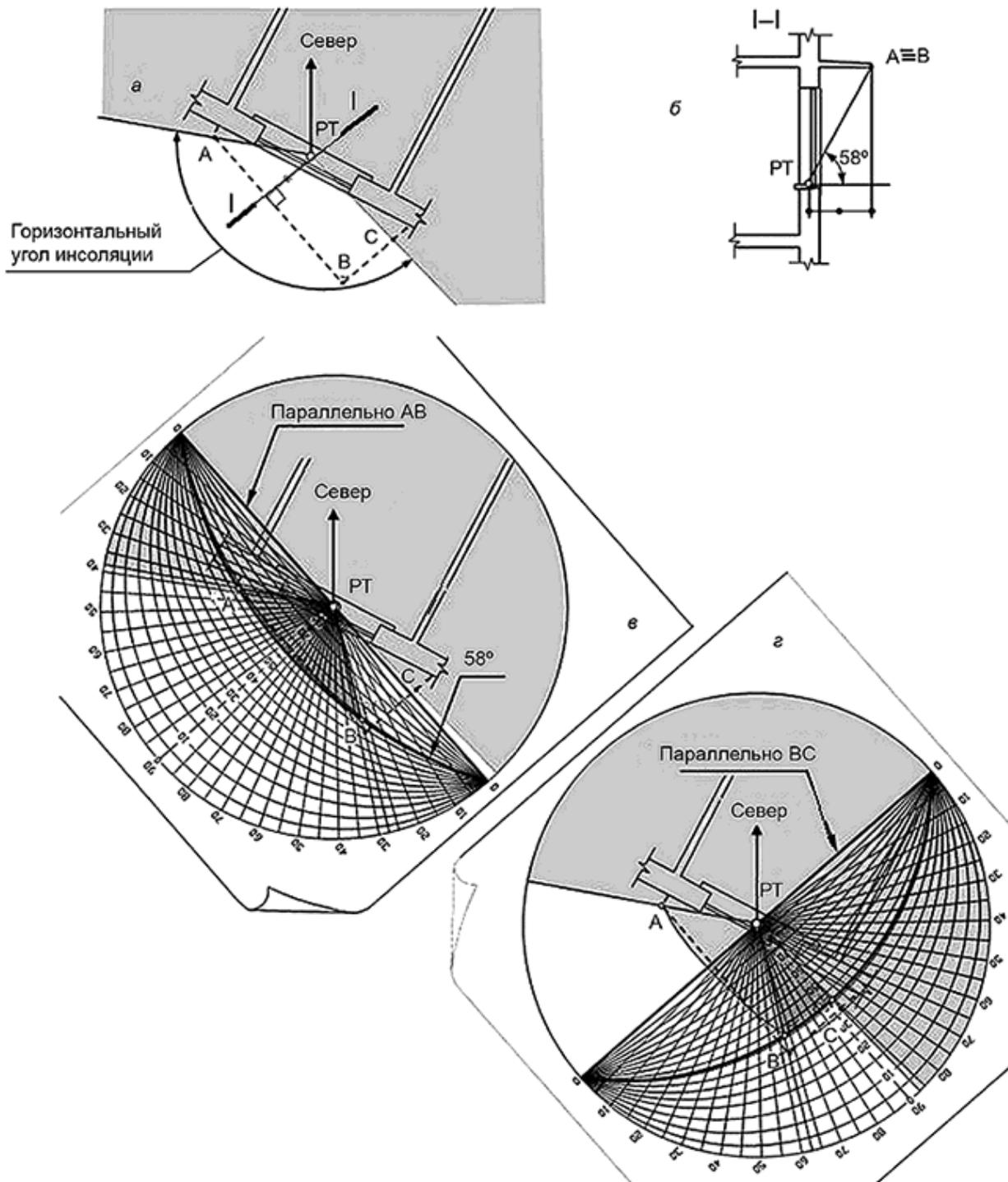
”Приложение Л Методика расчета продолжительности инсоляции помещений с различными затеняющими элементами зданий и окружающей застройки

Л.1 Методика позволяет определять величину расчетной продолжительности инсоляции помещений и территорий при оценке их инсоляции согласно ГОСТ Р 57795 и энергосбережения, в том числе - с помощью теневых угломера.

Л.2 Теневой угломер применяется для построения теневых масок от затеняющих элементов светопроема (верхней грани проема, балконных плит, плит лоджий, козырьков и т.п.), если эти элементы ограничены горизонтальными ребрами. Порядок построения теневой маски для светового проема, над которым расположена балконная плита, затеняющая окно в пределах горизонтального угла инсоляции в границах отрезков прямых АВ и ВС приведен на рисунке Л.1.

Теневая маска от балконной плиты построена в следующей последовательности:

- определяется вертикальный угол инсоляции от грани АВ - $\beta_{AB} = 58^\circ$ (рисунок Л.1, б);
- теневой угломер накладывается на план так, чтобы полюс угломера совпал с расчетной точкой, а его основа была параллельна затеняющей грани АВ (рисунок Л.1, в);
- с помощью теневых угломера строится кривая, которая соответствует углу β_{AB} ;
- отрезок этой кривой $A'B'$ в пределах горизонтального угла затенения грани АВ ограничивает тень от этой грани на теневой маске;
- теневой угломер поворачивается вокруг расчетной точки (РТ) так, чтобы он стал параллельным грани ВС (рисунок Л.1, г);
- с помощью теневых угломера строится кривая, которая проходит через точку B' ;
- отрезок этой кривой $B'C'$ в пределах горизонтального угла затенения грани ВС ограничивает тень от этой грани на теневой маске;
- сумма теневых масок от граней АВ и ВС представляет собой теневую маску от балконной плиты.



а - определение горизонтального угла инсоляции; б - определение вертикального угла инсоляции для ребра балконной плиты АВ; в - построение теневой маски от части балконной плиты АВ; г - построение теневой маски от части балконной плиты ВС

Рисунок Л.1 - Пример построения теневой маски светопроема с помощью теневого угломера

Л.3 Для построения теневых масок от соседних зданий, имеющих форму прямоугольных параллелепипедов (или состоящих из них) можно применять теневого угломер. Теневого угломер представляет собой систему кривых - теневых масок от прямолинейных зданий бесконечной длины, которые имеют угловые высоты по отношению к РТ 0°, 5°, 10°, ..., 80°, 85°, 90°, и систему радиальных линий. Масштаб теневого угломера и солнечной карты должен быть одинаковым.

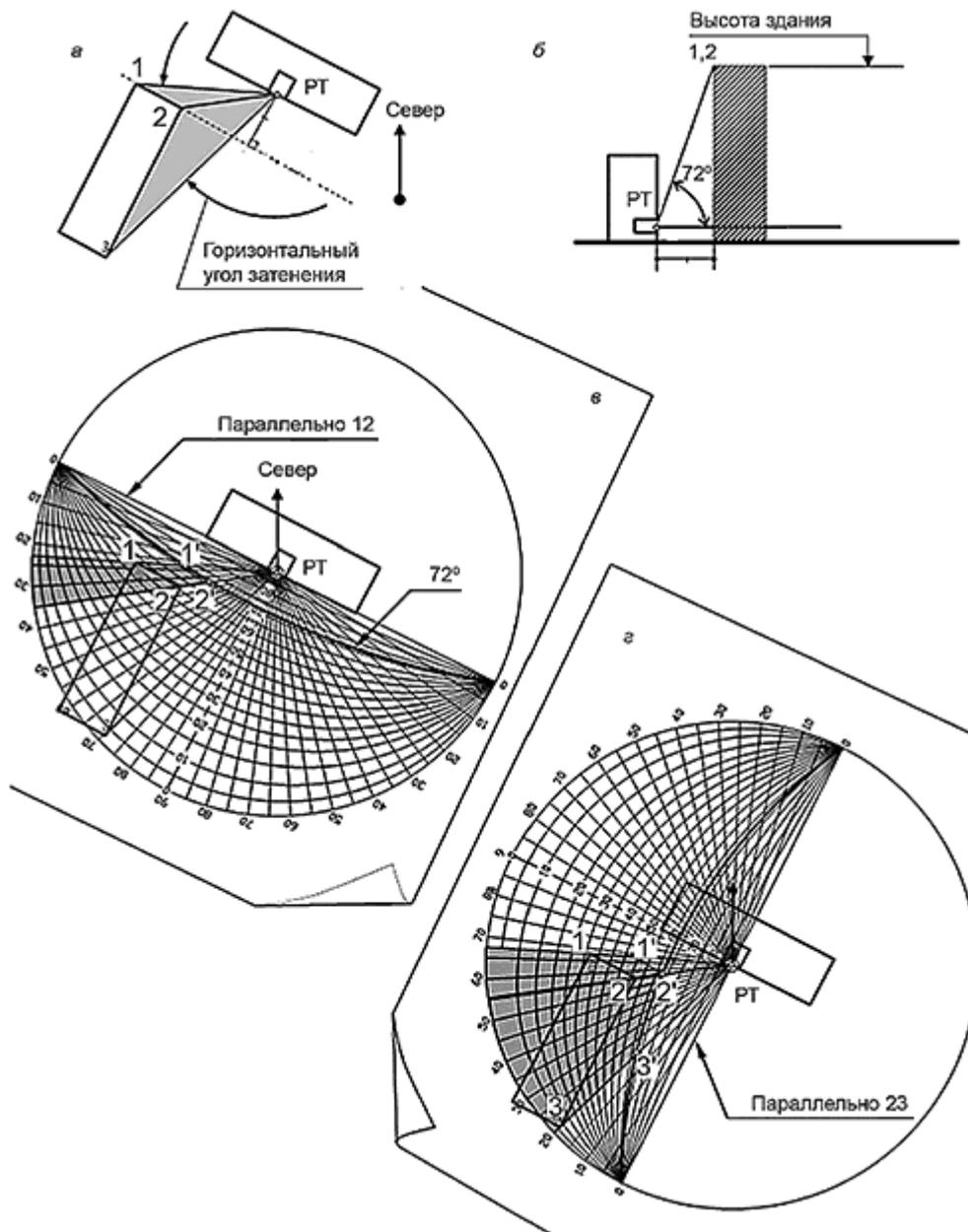
Для построения теневой маски от здания достаточно определить вертикальный угол затенения от любой его стены, которая видна из РТ.

Л.4 Порядок построения теневой маски с помощью теневого угломера показан на рисунке Л.2.

Затеняющее здание имеет в плане прямоугольную форму. Из РТ наблюдаются две грани этого

здания - 12 и 23 (рисунок Л.2, а).

Теневая маска от здания строится в такой последовательности:



а - определение горизонтального угла затенения соседним зданием и направлений для построения теневой маски застройки; б - определение вертикального угла затенения гранью 2 соседнего здания; в - построение теневой маски от грани 12; г - построение теневой маски от грани 23

Рисунок Л.2 - Пример построения теневой маски застройки с помощью теневого угломера

- определяется вертикальный угол затенения от грани 12 - $\gamma_{12} = 72^\circ$ (рисунок Л.2, б);
- теневого угломер накладывается на генеральный план так, чтобы полюс угломера совпал с расчетной точкой, а его основа была параллельна затеняющей грани 12 (рисунок Л.2, в);
- с помощью теневого угломера строится кривая, которая соответствует углу γ_{12} ;
- отрезок этой кривой $1'2'$ в пределах горизонтального угла затенения грани 12 ограничивает тень от этой грани на теневой маске;
- теневого угломер поворачивается вокруг РТ так, чтобы он стал параллельным грани 23 (рисунок Л.2, г);
- с помощью теневого угломера строится кривая, которая проходит через точку $2'$;
- отрезок этой кривой $2'3'$ в пределах горизонтального угла затенения грани 23 ограничивает

тень от этой грани на теневой маске;

- сумма теневых масок от граней 12 и 23 представляет собой теневую маску от дома.

Л.5 Ограничение избыточной инсоляции в летний период и обеспечение максимально возможной инсоляции в холодной период способствует энергосбережению. Летние помещения в значительной степени влияют на инсоляционный режим помещений. Их проектирование целесообразно проводить с учетом требований энергосбережения в соответствии с СП 50.13330 и ГОСТ Р 57795.

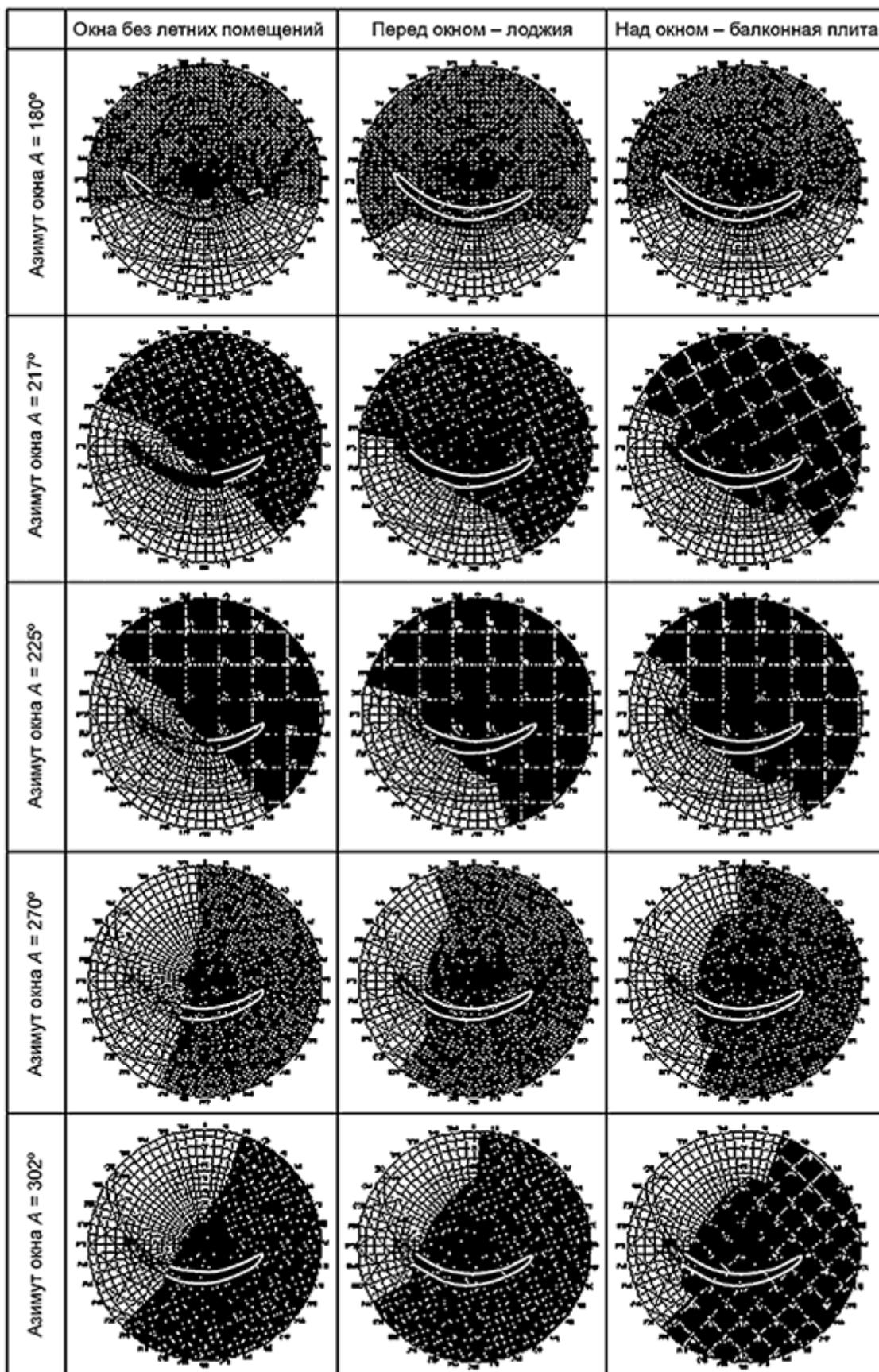
Л.6 Проектировать летние помещения следует в соответствии с СП 54.13330. Помещения, рассчитанные по условиям обеспечения нормируемой длительности инсоляции квартир, целесообразно проектировать таким образом, чтобы они не препятствовали поступлению солнечных лучей в отапливаемый период и обеспечивали минимально необходимую инсоляцию в период перегрева.

Л.7 В таблице Л.1 показаны теневые маски окон для характерных азимутов в пределах от 180° до 360° . Для азимутов от 0° до 180° теневые маски симметричны построенным относительно оси север - юг для соответствующих ориентаций. Характерные азимуты соответствуют ориентациям окна, при которых помещение получает минимальную нормативную длительность инсоляции, - 2,5 ч хотя бы при одном из вариантов решения.

Л.8 Анализ расчета инсоляции показывает, что продолжительность инсоляции в комнате без летних помещений удовлетворяет нормам при азимутах окна $58^\circ \leq A \leq 302^\circ$.

Комната с лоджией имеет нормативную длительность инсоляции при азимутах окна $80^\circ \leq A \leq 135^\circ$ и $225^\circ \leq A \leq 280^\circ$. Для таких ориентаций комнат наличие лоджии непосредственно перед окном не нарушает нормативных требований к инсоляционному режиму помещений. Наличие лоджий в комнатах, ориентированных на юго-запад, улучшает их микроклимат в сравнении с комнатами без летних помещений, поскольку значительно снижает длительность поступления солнечных лучей из зоны перегрева.

Таблица Л.1 - Теневые маски окон при разной ориентации



Свод правил дополнить приложением М в следующей редакции:

"Приложение М Порядок построения комплексных солнечных карт

М.1 Общие положения

При проектировании СЗУ необходимо пользоваться комплексными солнечными картами с зонами желательной и нежелательной инсоляции. Зона нежелательной инсоляции - зона неба, где солнце находится, когда температура воздуха равна или превышает 21°C; зона желательной инсоляции - солнце находится при температурах воздуха 8°C и ниже.

Комплексные солнечные карты включают изоплеты этих температур воздуха (рисунок М.1).

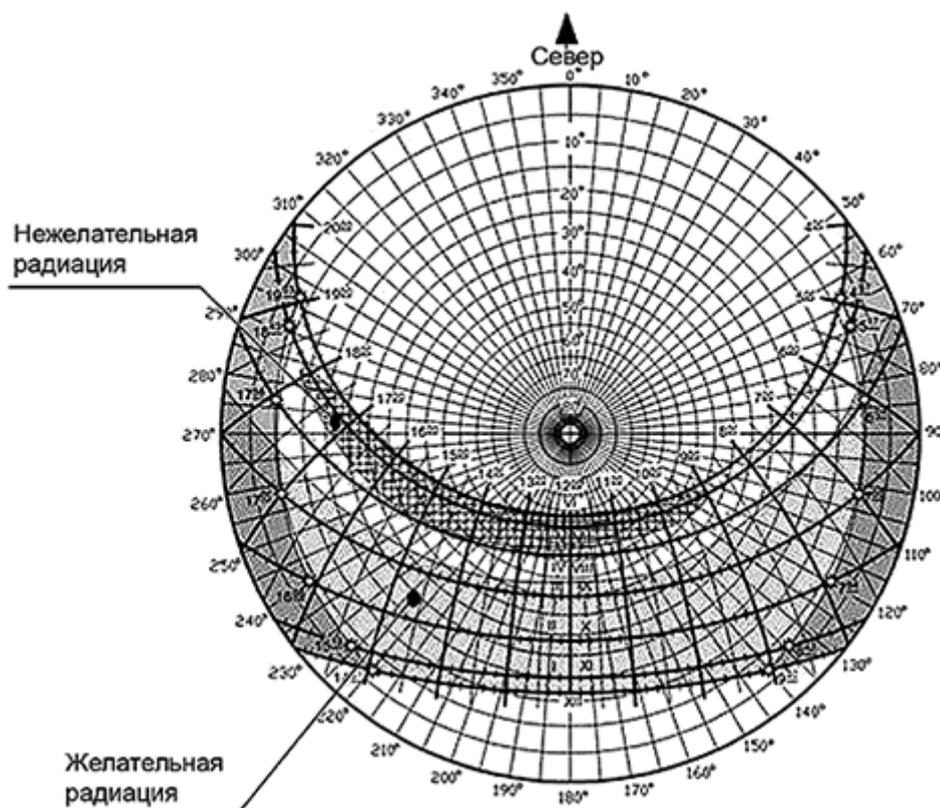


Рисунок М.1 - Комплексная солнечная карта для 50° с.ш.

М.2 Способ моделирования комплексных солнечных карт

Для построения изоплет учитываются значения среднемесячных температур воздуха и средних суточных амплитуд их колебаний для каждого месяца характерного года (СП 131.13330).

Минимальное суточное значение температуры воздуха наступает примерно через 15 мин после восхода Солнца, а максимальное значение - в 15 ч.

Функция изменения температуры воздуха в течение суток, имеет вид:

$$t_{\text{год}} = \frac{A}{2} \cdot \sin \left[\frac{\pi}{2} \cdot \frac{2x - 3T_{\min} - 9}{9 + T_{\min}} \right] + t \quad \text{при } 0 \leq x < T_{\min};$$

$$t_{\text{год}} = \frac{A}{2} \cdot \sin \left[\frac{\pi}{2} \cdot \frac{2x - 15 - T_{\min}}{15 - T_{\min}} \right] + t \quad \text{при } T_{\min} \leq x < 15;$$

$$t_{\text{год}} = \frac{A}{2} \cdot \sin \left[\frac{\pi}{2} \cdot \frac{2x - 21 + T_{\min}}{9 - T_{\min}} \right] + t \quad \text{при } 15 \leq x < 24,$$
(М.1)

где A - среднесуточная амплитуда среднемесячной температуры воздуха, °C;

t - среднемесячная температура воздуха, °C;

T_{\min} - время наступления минимальной температуры воздуха в течение суток, которое принимается через 0,25 ч после восхода Солнца, ч;

x - текущее время, ч.

Используя эту формулу для 15-го числа каждого месяца, строится каркас поверхности температур, как функции от дня года и времени суток. Интерполяцией строится поверхность температур, на которой находятся изолинии температур 8°C и 21°C, которые переносятся на солнечную карту для соответствующей широты местности.

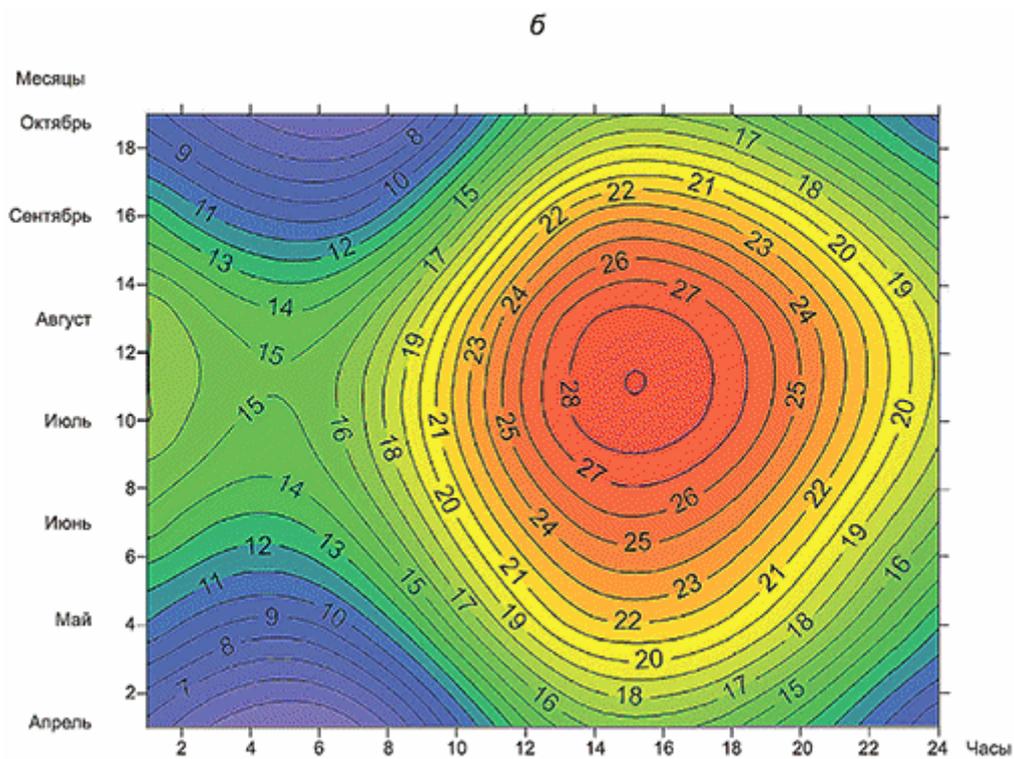
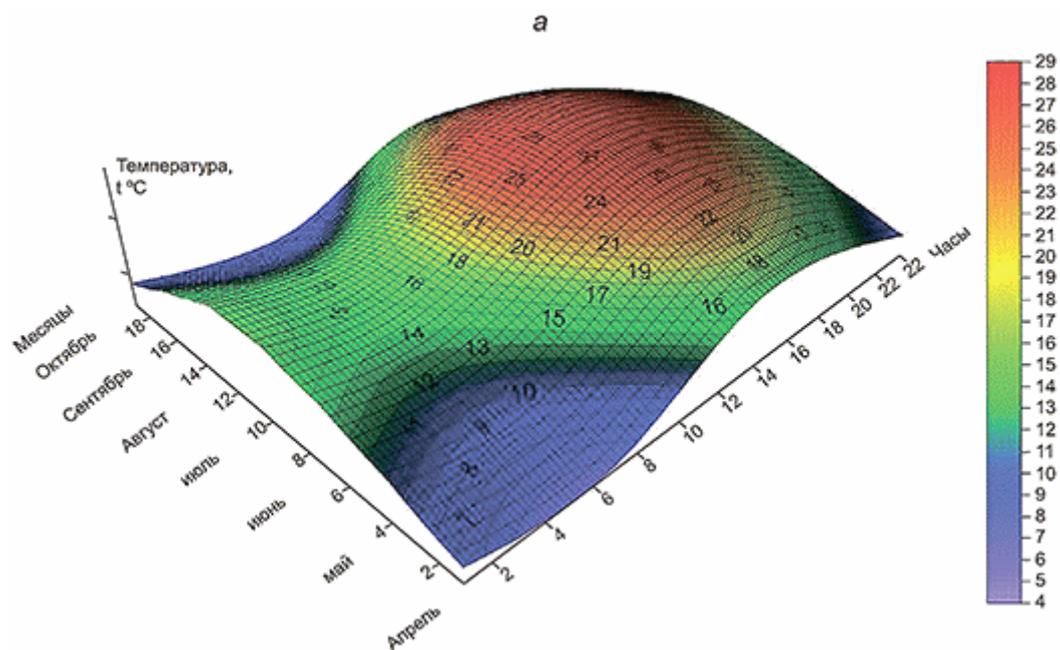
Значение T_{\min} определяется по соответствующей солнечной карте по формуле

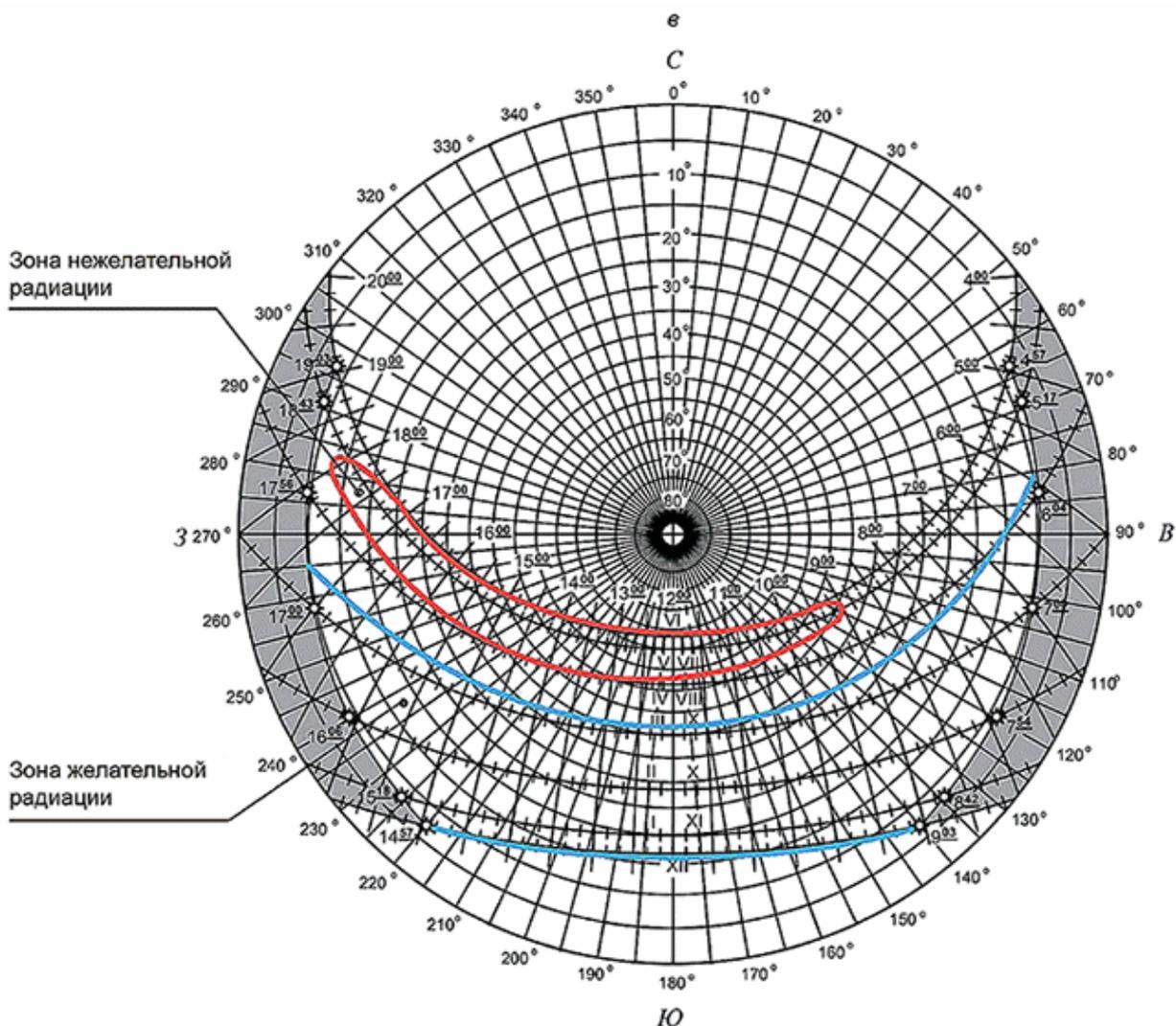
$$T_{\min} = 0,2T_{\text{всxi}} + 0,8T_{\text{всxi}+1} + 0,25, \quad (\text{M.2})$$

где $T_{\text{всxi}}$ - время восхода солнца по траектории рассчитываемого месяца, ч;

$T_{\text{всxi}+1}$ - время восхода солнца по траектории для следующего после расчетного месяца, ч.

На рисунке М.2 приведен порядок построения комплексной солнечной карты для 50° с.ш.





а - поверхность температур; б - изоплеты температур; в - комплексная солнечная карта

Рисунок М.2 - Построение комплексной солнечной карты для 50° с.ш.

Свод правил дополнить приложением Н в следующей редакции:

"Приложение Н Значения градусо-суток периода охлаждения зданий для городов Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов Российской Федерации

Н.1 В таблице Н.1 приведено расчетное количество часов охлаждения помещений для ряда городов Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов Российской Федерации.

Таблица Н.1 - Расчетное количество часов охлаждения помещений

Наименование города	Количество часов охлаждения помещений по месяцам (май-сентябрь), ч:мин					Всего, ч
	V	VI	VII	VIII	IX	
Симферополь	87:09	297:30	399:22	382:51	195:04	1361:56
Керчь	51:36	309:00	488:46	463:27	133:42	1446:31
Севастополь	15:48	263:00	396:17	414:53	162:55	1252:53

Феодосия	54:49	240:00	533:43	496:31	157:40	1482:43
Ялта	23:26	314:00	528:02	504:47	236:42	1606:57
Махачкала	67:49	395:00	559:33	529:04	247:25	1798:51
Элиста	169:52	381:30	509:26	458:17	168:48	1687:53
Красная поляна	36:48	198:30	247:29	320:51	100:48	904:26
Майкоп	155:42	313:00	415:24	404:02	207:12	1495:20
Таганрог	27:04	369:00	529:35	484:07	98:48	1508:34
Астрахань	217:01	466:00	556:27	502:12	152:34	1894:14
Волгоград	193:12	339:30	469:39	427:17	109:40	1539:18
Ростов-на-Дону	210:00	353:30	459:19	426:46	165:50	1615:25
Сочи	23:41	300:30	505:18	521:19	293:00	1643:48
Пятигорск	24:32	243:30	376:39	350:49	69:59	1065:29

Н.2 В таблице Н.2 приведены даты начала и конца периода охлаждения и продолжительность данного периода для ряда городов Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов Российской Федерации.

Таблица Н.2 - Продолжительность периода охлаждения

Наименование города	Начало периода охлаждения (число, месяц)	Конец периода охлаждения (число, месяц)	Продолжительность периода охлаждения, сут
Керчь	20.05	21.09	124
Симферополь	10.05	28.09	142
Севастополь	26.05	23.09	120
Феодосия	19.05	22.09	127
Ялта	25.05	27.09	125
Махачкала	19.05	26.09	131
Элиста	05.05	23.09	142
Красная поляна	20.05	21.09	125
Майкоп	04.05	30.09	150
Таганрог	14.05	19.09	129
Ростов-на-Дону	02.05	25.09	146
Краснодар	30.04	02.10	156
Волгоград	03.05	20.09	140
Астрахань	02.05	23.09	144
Сочи	25.05	07.10	135

Воронеж	17.05	07.10	113
---------	-------	-------	-----

Н.3 Значения градусо-суток периода охлаждения по рассматриваемым городам Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов Российской Федерации приведены в таблице Н.3. Таблица Н.3 - Значения градусо-суток периода охлаждения (ГСПО)

Наименование городов	ГСПО, °С·сут
Керчь	565,44
Симферополь	719,94
Севастополь	453,6
Феодосия	582,93
Ялта	561,25
Махачкала	656,31
Элиста	938,62
Красная поляна	385,0
Майкоп	786,0
Таганрог	619,2
Ростов-на-Дону	808,84
Краснодар	945,36
Волгоград	844,2
Астрахань	911,52
Сочи	537,3
Воронеж	355,95

Н.4 Изолинии градусо-суток периода охлаждения накладываются на карту южного региона России. Карта изолиний с территорией (рисунок Н.1) позволяет определять ГСПО для городских и сельских населенных мест, для которых отсутствуют необходимые значения в СП 131.13330.

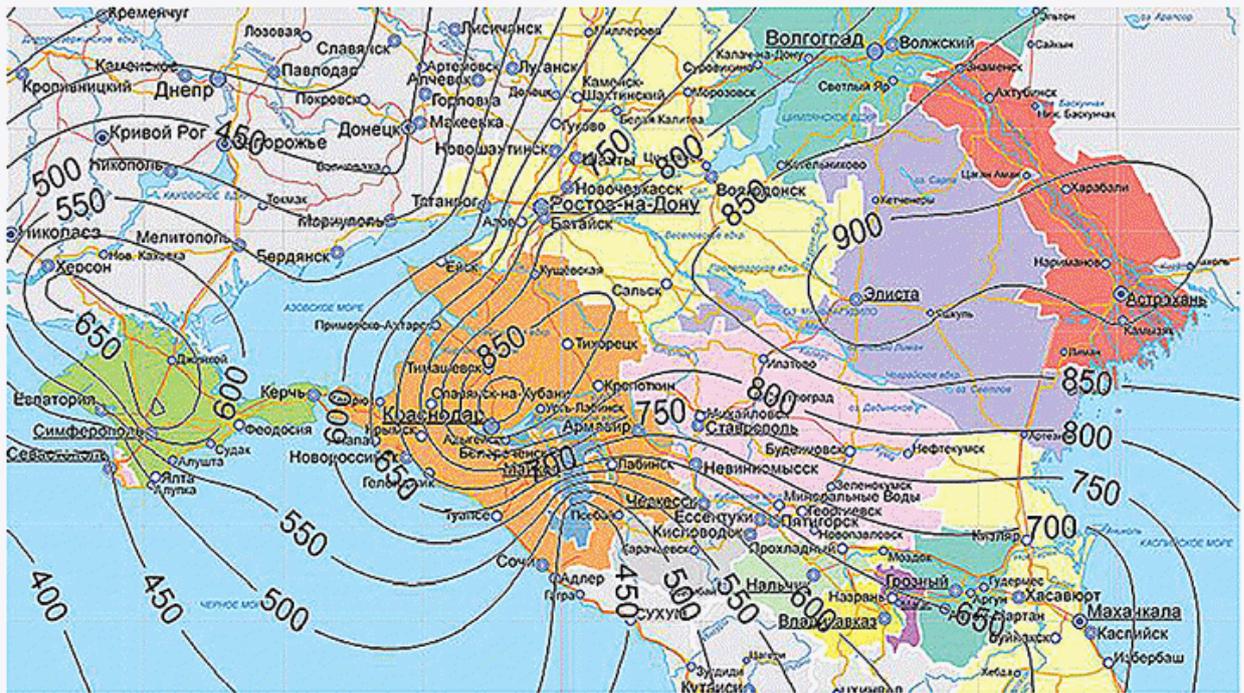


Рисунок Н.1 - Карта изолиний градусо-суток периода охлаждения на территории Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов Российской Федерации

УДК 697.245:006.354

ОКС 90.060.50

Ключевые слова: солнцезащитные устройства, естественное освещение, солнечные карты, пассивное отопление, пассивное охлаждение, маркизы, козырьки, жалюзи, светопрозрачные конструкции