

СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

- СТРОИТЕЛЬНАЯ
КЛИМАТОЛОГИЯ
- СТРОИТЕЛЬНАЯ
ТЕПЛОТЕХНИКА
- СТРОИТЕЛЬНАЯ
СВЕТОТЕХНИКА



СТРОИТЕЛЬНАЯ СВЕТОТЕХНИКА



Предварительный расчет (теория)

Предварительный расчет размеров световых проемов при боковом освещении без учета противостоящих зданий следует проводить с применением графиков, приведенных для помещений жилых зданий на рис. А.1, для помещений общественных зданий - на рис. А.2, для школьных классов - на рис. А.3. Расчет следует производить в следующей последовательности:

а) в зависимости от разряда зрительной работы или назначения помещения и группы административных районов по ресурсам светового климата Российской Федерации по табл. 1, табл. 2 и по приложению И [1], или по формуле (1) определяют нормированное значение КЕО для рассматриваемого помещения;

б) определяют глубину помещения d_n , высоту верхней грани световых проемов над уровнем условной рабочей поверхности h_{o1} или над уровнем пола h_{o2} (в зависимости от того где находятся расчетные точки) и отношение $\frac{d_n}{h_{o1}}$ или $\frac{d_n}{h_{o2}}$;

Предварительный расчет

в) на оси абсцисс графика (рис. А.1, А.2 или А.3) определяют точку, соответствующую определенному значению $\frac{d_n}{h_{o1}}$ или $\frac{d_n}{h_{o2}}$, через найденную точку проводят вертикальную линию до пересечения с кривой, соответствующей нормированному значению КЕО. По ординате точки пересечения определяют значение $A_{c.o.} / A_n$;

г) разделив найденное значение $A_{c.o.} / A_n$ на 100 и умножив на площадь пола, находят площадь световых проемов в м².

Предварительный расчет

Предварительный расчет размеров световых проемов при боковом освещении без учета противостоящих зданий следует проводить с применением графиков, приведенных для помещений жилых зданий на рис. А.1, для помещений общественных зданий - на рис. А.2, для школьных классов - на рис. А.3. Расчет следует производить в следующей последовательности:

а) в зависимости от разряда зрительной работы или назначения помещения и группы административных районов по ресурсам светового климата Российской Федерации по табл. 1, табл. 2 и по приложению И [1], или по формуле (1) определяют нормированное значение КЕО для рассматриваемого помещения;

б) определяют глубину помещения d_n , высоту верхней грани световых проемов над уровнем условной рабочей поверхности h_{o1} или над уровнем пола h_{o2} (в зависимости от того где находятся расчетные точки) и отношение $\frac{d_n}{h_{o1}}$ или $\frac{d_n}{h_{o2}}$;

Предварительный расчет

- в) на оси абсцисс графика (рис. А.1, А.2 или А.3) определяют точку, соответствующую определенному значению $\frac{d_n}{h_{o1}}$ или $\frac{d_n}{h_{o2}}$, через найденную точку проводят вертикальную линию до пересечения с кривой, соответствующей нормированному значению КЕО. По ординате точки пересечения определяют значение $A_{c.o.} / A_n$;
- г) разделив найденное значение $A_{c.o.} / A_n$ на 100 и умножив на площадь пола, находят площадь световых проемов в м².

Графики для определения относительной площади световых проемов

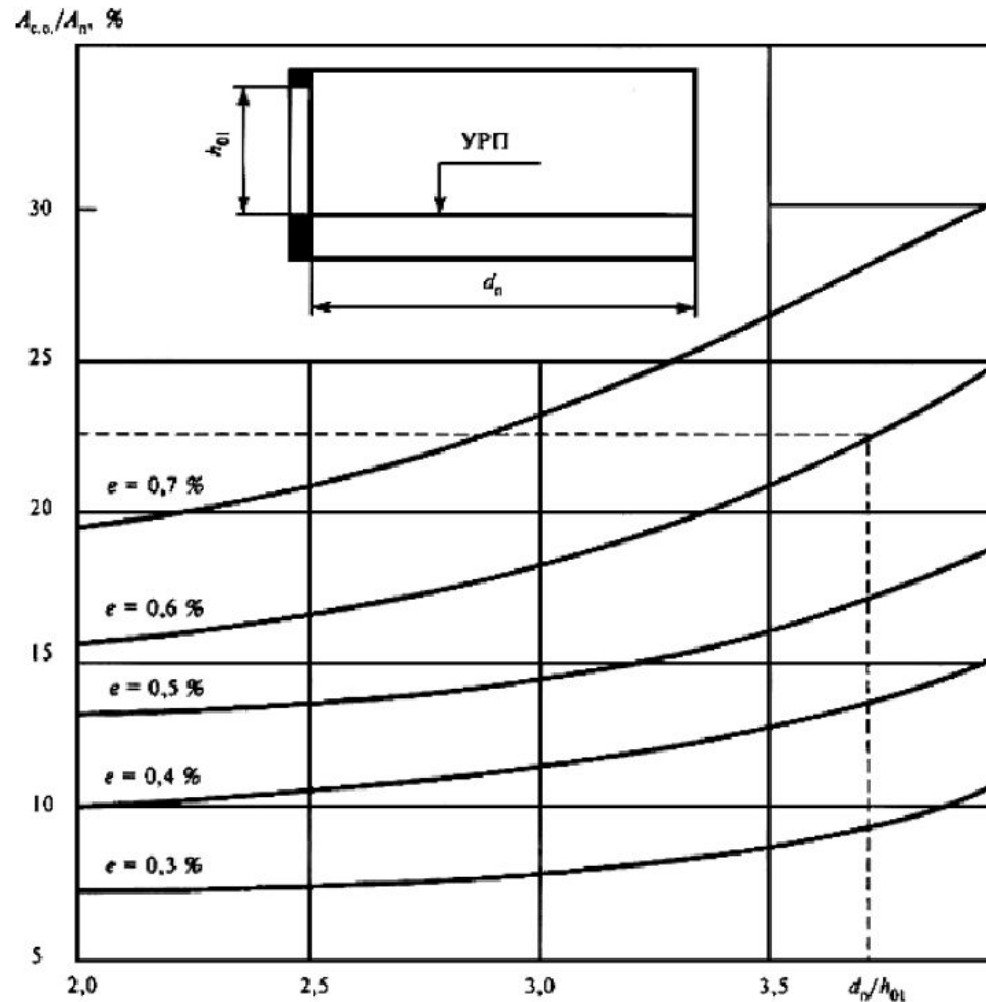


Рис. А.1 - График для определения относительной площади световых проемов $A_{с.о.}/A_{п}$ при боковом освещении жилых помещений

Пример предварительного расчета

4 Пример расчета естественного освещения жилой комнаты в г. Тюмени

4.1 Предварительный расчет площади оконных проемов (см. п. 3.1.1)

4.1.1 Исходные данные для предварительного расчета

Необходимо определить площадь оконных проемов жилой комнаты жилого дома с односторонним боковым освещением (рис. 1), которая имеет следующие архитектурно-строительные и светотехнические характеристики:

- глубина помещения $d_n = 5,6$ м;
- ширина помещения $b_n = 4,9$ м;
- высота помещения $h_n = 2,7$ м;
- толщина наружной стены $\Delta_{cm} = 0,68$ м;
- высота подоконника от уровня земли до низа оконного проема $h_{нд} = 1,7$ м;

Для предварительного расчета задаемся высотой оконного проема $h = 1,8$ м, но с учетом верхней четверти (75 мм), расчетная высота оконного проема по внешнему контуру составит $h_o = 1,8 м - 0,075 м = 1,725 м$. Тогда высота от уровня пола до верха окна по наружной грани (с учетом того, что высота подоконника внутри помещения 950 мм) $h_{o2} = 1,725 м + 0,950 м = 2,675 м$.

4.1.2 Определение площади светового проема

Предварительный расчет площади световых проемов выполняется без учета противостоящего здания:

- определим группу административного района по ресурсам светового климата по табл. 1 [1] для данного района строительства: г. Тюмень относится к 1-й группе;

5.3 Нормированные значения КЕО, e_N , для зданий, располагаемых в различных районах (приложение Д) следует определять по формуле

$$e_N = e_H m_N, \quad (1)$$

где N – номер группы обеспеченности естественным светом по таблице 4;

e_H – значение КЕО по таблице 1 и 2;

m_N – коэффициент светового климата по таблице 4.

Таблица 4

Коэффициенты светового климата в зависимости от группы административного района и ориентации световых проемов по сторонам горизонта

| Световые проемы | Ориентация световых проемов по сторонам горизонта | Коэффициент светового климата m | | | | |
|--|---|---------------------------------------|------|-----|-----|------|
| | | Номер группы административных районов | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| В наружных стенах зданий | С | 1 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 0,8 |
| | СВ, СЗ | 1 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 0,8 |
| | З, В | 1 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 0,8 |
| | ЮВ, ЮЗ | 1 | 0,85 | 1 | 1,1 | 0,8 |
| | Ю | 1 | 0,85 | 1 | 1,1 | 0,75 |
| В прямоугольных и трапециевидных фонарях | С-Ю | 1 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 0,75 |
| | СВ-ЮЗ ЮВ-СЗ | 1 | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 0,7 |
| | В-З | 1 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 0,7 |
| В фонарях типа «шед» | С | 1 | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 0,7 |
| В зенитных фонарях | — | 1 | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 0,75 |

Примечания

1 С – северное; СВ – северо-восточное; СЗ – северо-западное; В – восточное; З – западное; С-Ю – север-юг; В-З – восток-запад; Ю – южное; ЮВ – юго-восточное; ЮЗ – юго-западное.

2 Группы административных районов России по ресурсам светового климата приведены в приложении Д.

ГРУППЫ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ ПО РЕСУРСАМ СВЕТОВОГО КЛИМАТА

| Номер группы | Административный район |
|--------------|--|
| 1 | 2 |
| 1 | Владимирская, Калужская, Кемеровская области, Красноярский край (севернее 63° с.ш.), Курганская, Московская, Нижегородская, Новосибирская, Омская, Пермская, Рязанская области, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Республика Саха (Якутия) (севернее 63° с.ш.), Свердловская, Смоленская, Тульская, Тюменская области, Удмуртская Республика, Хабаровский край (севернее 55° с.ш.), Челябинская область, Чувашская Республика, Чукотский автономный округ. |
| 2 | Белгородская, Брянская, Волгоградская, Воронежская области, Кабардино-Балкарская Республика, Красноярский край (южнее 63° с.ш.), Курская, Липецкая, Магаданская, Оренбургская, Орловская, Пензенская области, Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Ингушетия, Республика Коми, Республика Саха (Якутия) (южнее 63° с.ш.), Республика Северная Осетия - Алания, Республика Тыва, Самарская, Саратовская, Сахалинская, Тамбовская, Ульяновская области, Хабаровский край (южнее 55° с.ш.), Ханты-Мансийский автономный округ, Чеченская Республика, Читинская область. |
| 3 | Вологодская, Ивановская, Калининградская, Кировская, Костромская, Ленинградская, Ненецкий автономный округ, Новгородская, Псковская области, Республика Карелия, Тверская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Ярославская область. |
| 4 | Архангельская, Мурманская области |
| 5 | Астраханская, Амурская области, Краснодарский край. Приморский край, Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Ростовская область, Ставропольский край. |

- определим отношение $\frac{d_n}{h_{o2}} = \frac{5,6M}{2,675M} = 2,1$;

Графики для определения относительной площади световых проемов

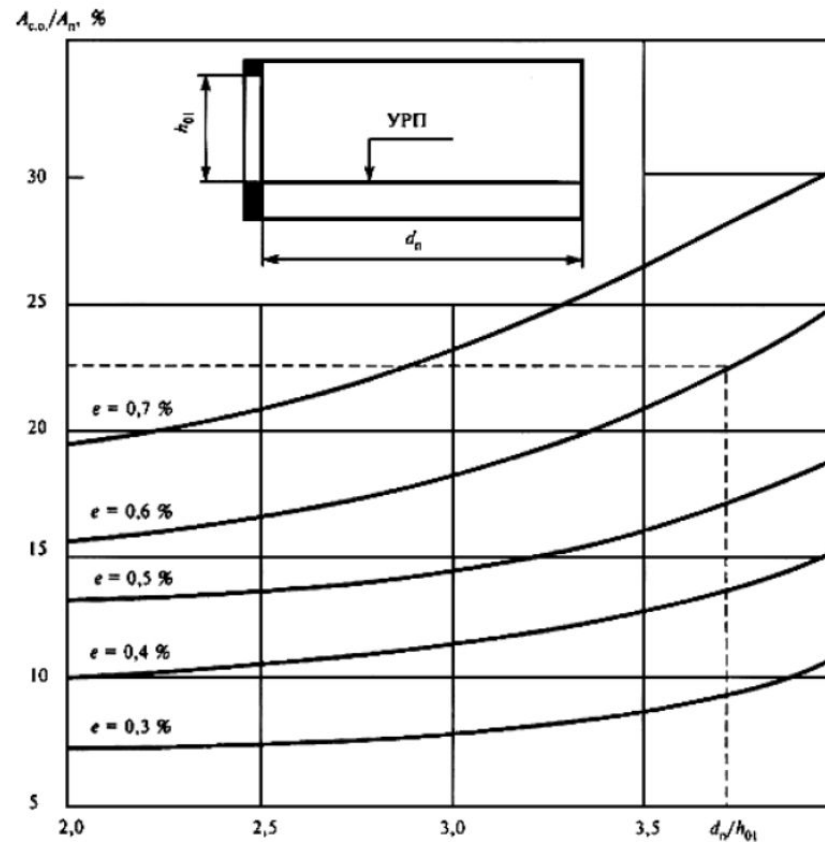


Рис. А.1 - График для определения относительной площади световых проемов $A_{с.о.}/A_n$ при боковом освещении жилых помещений

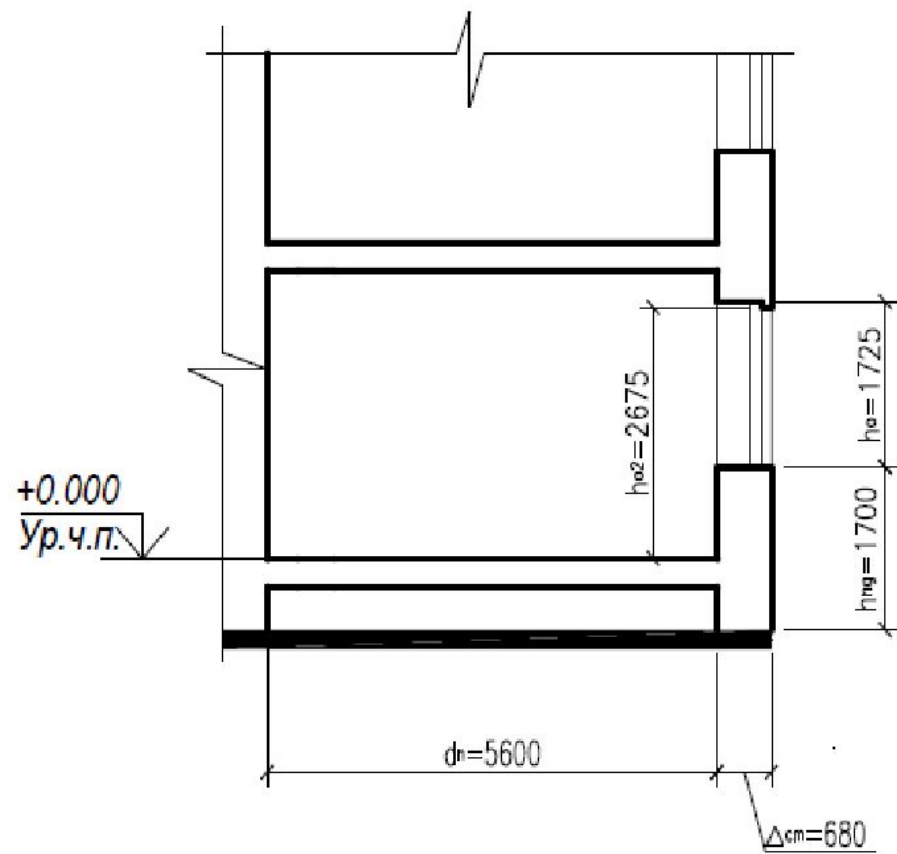


Рис. 1 - Разрез жилой комнаты (предварительный расчет)

- воспользуемся графиком на рис. А.1 и определим точку, соответствующую значению 2,1 на оси абсцисс. Через эту точку проведем вертикальную линию до пересечения с кривой, соответствующей $e_x = 0,5\%$. По ординате точки пересечения определим значение $A_{c.o.} / A_n = 13,5\%$;

- определим требуемую площадь светового проема $A_{c.o.}^{np}$:

$$A_{c.o.}^{np} = 13,5 \cdot A_n / 100 = 13,5 \cdot 5,6 \cdot 4,9 / 100 = 3,704 \text{ м}^2;$$

- определим требуемую ширину светового проема b_o^{np} :

$b_o^{np} = A_{c.o.}^{np} / h_o = 3,704 / 1,725 = 2,15 \text{ м}$, т.е. принимаем ближайший больший типоразмер оконного блока по ГОСТ 23166-99 «Блоки оконные. Общие технические условия» - 1760x2370мм. С учетом боковых четвертей (65мм) расчетная ширина оконного проема по наружному контуру составит: $b_o = 2,37 - 0,065 \cdot 2 = 2,24 \text{ мм}$, а с учетом верхней четверти (75мм) расчетная высота оконного проема по наружному контуру составит: $h_o = 1,76 - 0,075 = 1,685 \text{ мм}$.

Таблица 2

| Шири-/ на / /Вы- /сота | 570 | 720 | 870 | 1170 | 1320 | 1470 | 1770 | 2070 | 2370 | 2670 |
|---------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 580 | 6-6 | 6-7 | 6-9 | 6-12 | 6-13 | 6-15 | - | - | - | - |
| 860 | 9-6 | 9-7 | 9-9 | 9-12 | 9-13 | 9-15 | - | - | - | - |
| 1160 | 12-6 | 12-7 | 12-9 | 12-12 | 12-13 | 12-15 | 12-18 | 12-21 | 12-24 | 12-27 |
| 1320 | 13-6 | 13-7 | 13-9 | 13-12 | 13-13 | 13-15 | 13-18 | 13-21 | 13-24 | 13-27 |
| 1460 | 15-6 | 15-7 | 15-9 | 15-12 | 15-13 | 15-15 | 15-18 | 15-21 | 15-24 | 15-27 |
| 1760 | - | 18-7 | 18-9 | 18-12 | 18-13 | 18-15 | 18-18 | 18-21 | 18-24 | 18-27 |
| 2060 | - | 21-7 | 21-9 | 21-12 | 21-13 | 21-15 | 21-18 | 21-21 | 21-24 | 21-27 |
| 2175 | - | 22-7 | 22-9 | 22-12 | 22-13 | 22-15 | 22-18 | - | - | - |
| 2375 | - | 24-7 | 24-9 | 24-12 | 24-13 | 24-15 | 24-18 | - | - | - |
| 2755 | - | - | 28-9 | 28-12 | 28-13 | 28-15 | 28-18 | - | - | - |

Таким образом, по результатам предварительного расчета мы подобрали оконный блок 1760x2370мм, со следующими расчетными параметрами:

- высота оконного проема $h_o = 1,685\text{м}$;
- ширина оконного проема $b_o = 2,24\text{м}$.

Рассчитаем фактическую площадь светового проема: $A_{c.o.}^{\text{факт}} = 1,685 \cdot 2,24 = 3,77\text{м}^2$. Т.к.

$A_{c.o.}^{\text{факт}} = 3,77\text{м}^2 > 3,704\text{м}^2 = A_{c.o.}^{\text{нр}}$, то оконный блок - 1760x2370мм удовлетворяет требованиям предварительного расчета.