

ВВЕДЕНИЕ

При проектировании жилого дома все помещения с постоянным или периодическим пребыванием людей должны иметь естественное освещение, для чего в наружных стенах устраиваются оконные проемы.

Основная задача светотехнического расчета естественного освещения помещений сводится к определению площади световых проемов, обеспечивающих нормированное значение коэффициента естественной освещенности.

Введенный в действие технический кодекс установившейся практики Республики Беларусь ТКП 45-2.04-153–2009 (02250) «Естественное и искусственное освещение» направлен на решение вышеуказанной задачи.

Настоящие методические указания разработаны для облегчения пользования строительными нормами Республики Беларусь, содержат материалы по светотехническому расчету и определению площади световых проемов жилых зданий, включают примеры расчетов.

Методические указания предназначены для студентов мелиоративно-строительного факультета специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий» очной и заочной форм обучения при изучении дисциплины «Гражданские и сельскохозяйственные здания и сооружения».

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СВЕТОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА

Естественное освещение – освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.

Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение. Без естественного освещения допускается проектировать помещения, которые определены в ТКП 45-2.04-153–2009, в том числе помещения, размещение которых разрешено в подвальных этажах зданий и сооружений.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО), % – отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным и после отражений от внутренних поверхностей помещения), к одновременно значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода.

Нормированные значения КЕО e_N следует определять по формуле

$$e_N = e_n \cdot m, \quad (1)$$

где e_n – значение КЕО, определяемое по табл. 1, 2 [1] или по табл. 1;
 m – коэффициент светового климата, определяемый по табл. 4 [1] или по табл. 2.

Т а б л и ц а 1. **Определение коэффициента естественной освещенности**

| Характеристика зрительной работы | Наименьший эквивалентный размер объекта различения, мм | Разряд зрительной работы | Подразряд зрительной работы | Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность, % | КЕО e_n при боковом освещении, % |
|---|--|--------------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|
| Различение объектов при фиксированной и нефиксированной линии зрения средней точности | Более 0,50 | В | 2 | Менее 70 | 0,5 |

Т а б л и ц а 2. **Определение коэффициента светового климата**

| Световые проемы | Ориентация световых проемов по сторонам горизонта | Коэффициент светового климата m | |
|--------------------------|---|-----------------------------------|----------------------|
| | | Брестская и Гомельская области | Остальная территория |
| В наружных стенах зданий | С | 0,9 | 1 |
| | СВ, СЗ | 0,9 | 1 |
| | З, В | 0,9 | 1 |
| | ЮВ, ЮЗ | 0,85 | 1 |
| | Ю | 0,85 | 0,95 |

Полученные по формуле (1) значения e_N следует округлять до десятых долей.

Нормируемое значение КЕО при одностороннем боковом освещении должно быть обеспечено в помещениях жилых и общественных зданий:

а) жилые комнаты и кухни – в расчетной точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и плоскости пола на расстоянии 1,0 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов;

б) жилые комнаты общежитий, гостиные и номера гостиниц – в расчетной точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и плоскости пола на расстоянии 1,0 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов;

в) групповые и игровые помещения дошкольных учреждений, изоляторы – в расчетной точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и рабочей поверхности на расстоянии 1,0 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов;

г) учебные и учебно-производственные помещения школ, школ-интернатов, профессионально-технических, средних специальных и высших учебных заведений – в расчетной точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности на расстоянии 1,2 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов;

д) палаты больниц учреждений здравоохранения, палаты и спальные комнаты санаториев и домов отдыха и пансионатов – в расчетной

точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и рабочей поверхности на расстоянии 1,0 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов;

е) кабинеты врачей, ведущих прием больных, смотровые, приемно-смотровые блоки, перевязочные – в расчетной точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности на расстоянии 1,0 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов;

ж) остальные помещения жилых и общественных зданий – в расчетной точке, расположенной в центре помещения на рабочей поверхности.

При двухстороннем боковом освещении помещений любого назначения от симметрично расположенных световых проемов нормируемое значение КЕО должно быть обеспечено в центре помещения на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза и рабочей поверхности.

Расчет КЕО естественного освещения помещений производится без учета мебели, оборудования, озеленения и других затеняющих предметов, а также при 100%-ном использовании светопрозрачных заполнений в световых проемах.

Допускается отклонение расчетного значения КЕО e_p от нормируемого КЕО e_n не более чем на 10 %.

2. РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ СВЕТОВЫХ ПРОЕМОВ

На основании раздела 6 «Санитарно-гигиенические и эпидемиологические требования» ТКП 45-3.02-230–2010 «Дома жилые одноквартирные и блокированные» жилые комнаты, кухни и другие помещения общественного назначения в жилых домах должны иметь естественное освещение в соответствии с требованиями [1].

Отношение суммарной площади световых проемов всех жилых комнат и кухни к суммарной площади пола этих помещений не должно превышать 1:5,5. Наименьшее отношение для каждого из этих помещений должно быть 1:8, а для помещений, расположенных в мансардных этажах, при устройстве наклонных мансардных окон это отношение допускается принимать 1:10.

Площади световых проемов зависят от конструктивных размеров оконных блоков. Номенклатура и габариты проемов окон в наружных стенах жилых зданий определяются по прил. А СТБ 939-93 «Окна и

балконные двери для зданий и сооружений», а также по номенклатурам заводов-изготовителей оконных блоков.

Пример 1. Требуется определить отношение площади световых проемов к площади помещений.

Исходные данные: планировка этажа жилого дома (рис. 1).

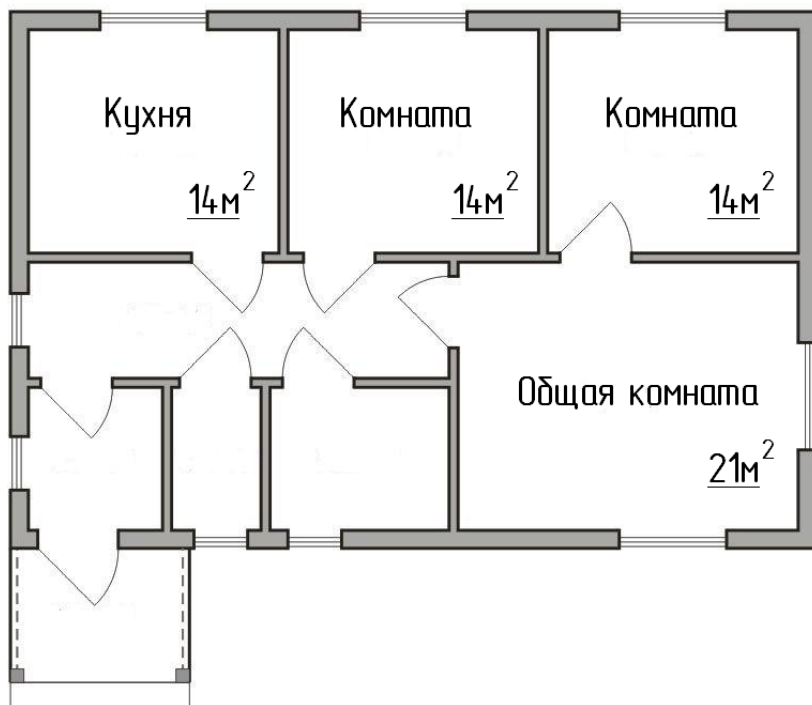


Рис. 1. План жилого дома

Расчет. Отношение площади световых проемов к площади помещений определяем после назначения размеров окон.

При назначении размеров окон целесообразно придерживаться максимальной высоты для помещения данного характера. Высота (от пола до потолка) жилых комнат и кухни должна быть не менее 2,5 м, высота подоконников над уровнем пола в помещениях с центральным

отоплением – от 0,8 м, ширина оконного полотна определяется конструктивными возможностями простенков [2].

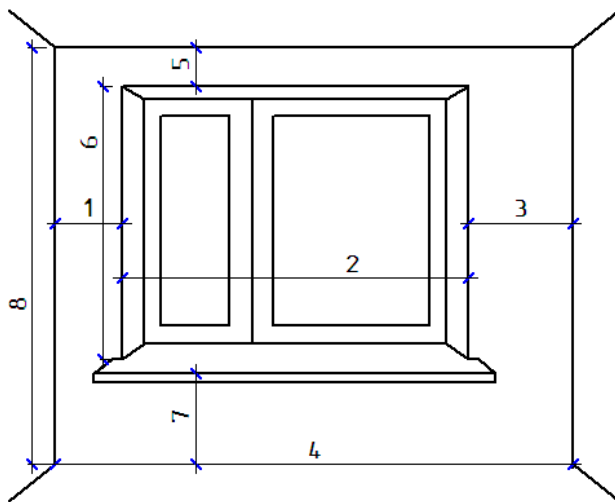


Рис. 2. Расположение оконного проема: 1 – левый простенок; 2 – ширина оконного проема; 3 – правый простенок; 4 – общий размер длины стены; 5 – высота простенка над окном; 6 – высота оконного проема; 7 – высота от подоконника до пола; 8 – общий размер высоты от потолка до пола

Высота простенка над проемом зависит от конструктивных особенностей и образуется за счет перемычек, перекрывающих оконные проемы. Минимальное значение этого расстояния 200 мм, оно необходимо для прокладки труб системы отопления, а также для навешивания карниза. Исходя из минимальных значений ширины верхнего и нижнего простенков, а также минимальной высоты помещения получаем высоту оконного проема, равную:

$$H_{\text{пр}} = H_{\text{пом}} - H_{\text{пд}} - H_{\text{в.пр}} = 2,5 - 0,8 - 0,2 = 1,5 \text{ м.}$$

Ширину оконного проема принимаем по прил. А [3] или по табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Номенклатура оконных блоков

| Размер проема, дм | Размер изделия | | Площадь изделия, м ² |
|-------------------|----------------|------------|---------------------------------|
| | Высота, мм | Ширина, мм | |
| 6×6 | 560 | 570 | 0,32 |
| 6×7,5 | 560 | 720 | 0,40 |
| 6×9 | 560 | 870 | 0,49 |
| 6×12 | 560 | 1170 | 0,65 |
| 6×13,5 | 560 | 1320 | 0,74 |
| 6×15 | 560 | 1470 | 0,82 |
| 9×6 | 860 | 570 | 0,50 |
| 9×7,5 | 860 | 720 | 0,62 |
| 9×9 | 860 | 870 | 0,75 |
| 9×12 | 860 | 1170 | 1,00 |
| 9×13,5 | 860 | 1320 | 1,10 |
| 9×15 | 860 | 1470 | 1,26 |
| 12×6 | 1160 | 570 | 0,66 |
| 12×7,5 | 1160 | 720 | 0,84 |
| 12×9 | 1160 | 870 | 1,00 |
| 12×12 | 1160 | 1170 | 1,35 |
| 12×13,5 | 1160 | 1320 | 1,53 |
| 12×15 | 1160 | 1470 | 1,70 |
| 12×18 | 1160 | 1770 | 2,05 |
| 15×6 | 1460 | 570 | 0,83 |
| 15×7,5 | 1460 | 720 | 1,05 |
| 15×9 | 1460 | 870 | 1,27 |
| 15×12 | 1460 | 1170 | 1,71 |
| 15×13,5 | 1460 | 1320 | 1,92 |
| 15×15 | 1460 | 1470 | 2,15 |
| 15×18 | 1460 | 1770 | 2,58 |
| 15×21 | 1460 | 2070 | 3,02 |
| 18×6 | 1760 | 570 | 1,00 |
| 18×7,5 | 1760 | 720 | 1,27 |
| 18×9 | 1760 | 870 | 1,53 |
| 18×12 | 1760 | 1170 | 2,05 |
| 18×13,5 | 1760 | 1320 | 2,32 |
| 18×15 | 1760 | 1470 | 2,59 |
| 18×18 | 1760 | 1770 | 3,12 |
| 18×21 | 1760 | 2070 | 3,64 |
| 21×9 | 2060 | 870 | 1,79 |
| 21×12 | 2060 | 1170 | 2,41 |
| 21×13,5 | 2060 | 1320 | 2,71 |
| 21×15 | 2060 | 1470 | 3,02 |
| 21×18 | 2060 | 1770 | 3,65 |

Назначаем в жилых комнатах и кухне по одному проему размером 15×15 дм, а в общей комнате два проема 15×12 дм.

В соответствии с требованиями технического кодекса установившейся практики [2] определяем отношение суммарной площади световых проемов всех жилых комнат и кухни в доме к суммарной площади пола этих помещений.

Расчет сводим в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. **Определение отношения суммарной площади световых проемов к площади пола**

| Тип квартиры | Наименование помещения | Площадь, м ² | | Отношение | |
|--------------|------------------------|-------------------------|------|-----------|----------|
| | | световых проемов | пола | помещение | квартира |
| Жилой дом | Кухня | 2,25 | 14,0 | 1:6,2 | 1:6,1 |
| | Комната | 2,25 | 14,0 | 1:6,2 | |
| | Комната | 2,25 | 14,0 | 1:6,2 | |
| | Общая комната | 3,60 | 21,0 | 1:5,8 | |

Вывод: требования ТКП 45-3.02-230–2010 выполняются.

3. РАСЧЕТ РАЗРЫВА МЕЖДУ ЗАТЕНЯЮЩИМИ ЗДАНИЯМИ

Расстояния между жилыми зданиями, жилыми и общественными, а также производственными зданиями следует принимать на основе расчетов инсоляции и освещенности с учетом требований СанПиН № 10-25, ТКП 45-2.04-153–2009, а также в соответствии с противопожарными требованиями [4].

Минимально допустимые разрывы между зданиями всех типов (при параллельном их расположении), обеспечивающие соблюдение нормативных требований по инсоляции, определяются по табл. 6.2 [4] или по табл. 5.

Т а б л и ц а 5. **Минимально допустимые разрывы между зданиями**

| Азимут ориентации фасада (от юга) | 0° | ±15° | ±30° | ±45° | ±60° | ±75° | ±90° | ±105° | ±120° |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Минимальный разрыв | 1,40Н | 1,20Н | 1,15Н | 1,25Н | 1,40Н | 1,60Н | 1,95Н | 2,90Н | 5,05Н |

П р и м е ч а н и е. Н – расчетная высота затеняющего здания.

Пример 2. Требуется рассчитать разрыв между затеняющими зданиями при параллельном расположении.

Исходные данные: высота затеняющего здания $H = 8,0$ м; ориентация фасадов от юга 105° ; проектный разрыв 30 м (рис. 3).

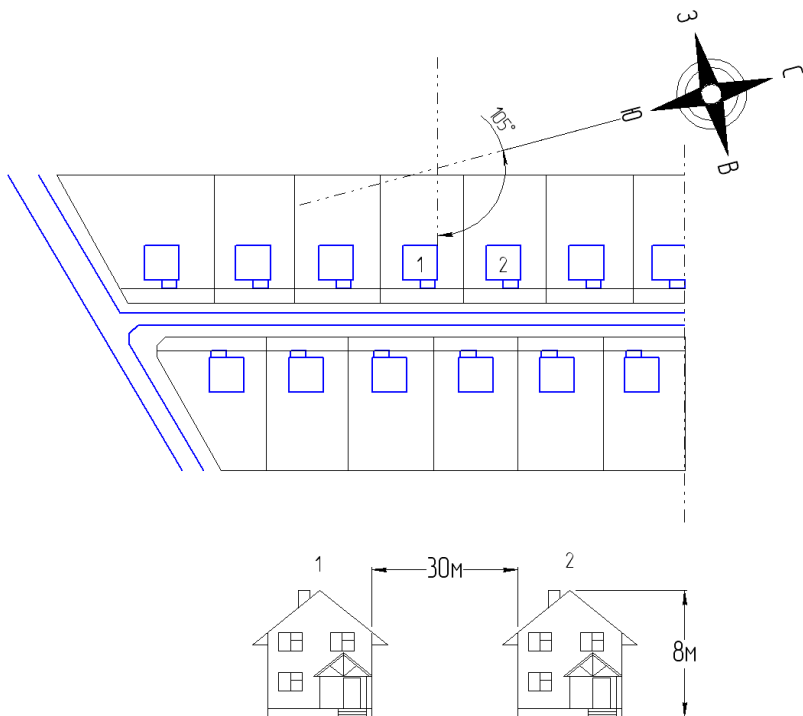


Рис. 3. Фрагмент генплана поселка

Расчет. Азимут ориентации затеняемого фасада по отношению к югу составляет 105° , высота затеняющего здания $8,0$ м. Минимальный разрыв определяем по табл. 5:

$$2,90 \cdot H = 2,90 \cdot 8 = 23,2 \text{ м.}$$

что меньше проектного, равного 30 м.

Вывод: затенение отсутствует, требование выполняется.

4. РАСЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Площадь световых проемов помещения S_0 (м²), обеспечивающая нормативное значение КЕО, при боковом освещении определяется по формуле (5) [5] или по формуле

$$S_0 = S_{\Pi} \frac{e_N \cdot \eta_0 \cdot k_3}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} k_{зд}, \quad (2)$$

где S_{Π} – площадь пола характерного помещения, м²;

e_N – нормированное значение коэффициента естественной освещенности, определяется по формуле (1), %;

k_3 – коэффициент запаса при естественном освещении в вертикальных световых проемах и одной чистке в год, определяется по табл. 3 [1] или по табл. 6;

Т а б л и ц а 6. Коэффициент запаса при естественном освещении в вертикальных световых проемах аи одной чистке в год

| Помещения и территории | Примеры помещений | Коэффициент запаса k_3 | | | |
|--|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Угол наклона светопропускающего материала к горизонту, град | | | |
| | | 0...15 | 16...45 | 46...75 | 76...90 |
| Помещения жилых зданий с нормальными условиями среды | Кабинеты и рабочие помещения, жилые комнаты | $\frac{1,5}{2}$ | $\frac{1,4}{2}$ | $\frac{1,3}{1}$ | $\frac{1,2}{1}$ |

τ_0 – общий коэффициент светопропускания, определяемый по формуле (7) [5] или по формуле:

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5, \quad (3)$$

где τ_1 – коэффициент светопропускания материала оконного заполнения, определяется по табл. 28 [5] или по табл. 7;

Т а б л и ц а 7. Коэффициент светопропускания материала оконного заполнения

| Вид светопропускающего материала | Значение τ_1 |
|---|-------------------|
| Стекло оконное листовое: | |
| одинарное | 0,9 |
| двойное | 0,8 |
| тройное | 0,75 |
| Стекло витринное толщиной 6...8 мм | 0,8 |
| Стекло листовое армированное | 0,6 |
| Стекло листовое узорчатое | 0,65 |
| Стекло листовое со специальными свойствами: | |
| солнцезащитное | 0,65 |
| контрастное | 0,75 |
| Пустотелые стеклянные блоки: | |
| светорассеивающие | 0,5 |
| светопрозрачные | 0,55 |
| Остекление стеклопакетами – одинарное (двойное) | 0,8 (0,9) |

τ_2 – коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светового проема, определяется по табл. 28 [5] или по табл. 8;

Т а б л и ц а 8. Коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светового проема

| Вид переплета | Значение τ_2 |
|--|-------------------|
| Переплеты для окон жилых, общественных и вспомогательных зданий: | |
| деревянные: | |
| одинарные | 0,8 |
| спаренные | 0,75 |
| двойные раздельные | 0,65 |
| с тройным остеклением | 0,5 |

τ_3 – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении $\tau_3 = 1$);

τ_4 – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах, определяется по табл. 29 [5] или табл. 9;

τ_5 – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке, устанавливаемой под фонарями, принимается равным 0,9 [5] (при боковом освещении $\tau_5 = 1$);

Т а б л и ц а 9. Коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах

| Солнцезащитные устройства, изделия и материалы | Значение τ_a |
|---|-------------------|
| Убирающиеся регулируемые жалюзи и шторы | 1 |
| Стационарные жалюзи с защитным углом не более 5° : | |
| горизонтальные | 0,65 |
| вертикальные | 0,75 |
| Горизонтальные козырьки с защитным углом: | |
| не более 30° | 0,8 |
| от 15 до 45° (многоступенчатые) | 0,9...0,6 |

r_1 – коэффициент повышения КЕО при боковом освещении, благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения, без учета мебели зависит от средневзвешенного коэффициента отражения стен, потолка и пола помещения ρ_{cp} , а также отношений: B / h_1 ; l / B ; L_n / B ; определяется по табл. 30 [5] или по табл. 10;

Т а б л и ц а 10. Коэффициент повышения КЕО при боковом освещении

| B / h_1 | l / B | Значение r_1 при боковом освещении | | | | | | | | |
|---------------|---------|---|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|
| | | Средневзвешенный коэффициент отражения ρ_{cp} потолка, стен и пола | | | | | | | | |
| | | 0,5 | | | 0,4 | | | 0,3 | | |
| | | L_n / B | | | | | | | | |
| | | 0,5 | 1 | 2 и более | 0,5 | 1 | 2 и более | 0,5 | 1 | 2 и более |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| От 1 до 1,5 | 0,1 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1 | 1,05 | 1 | 1 |
| | 0,5 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,15 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| | 1 | 2,1 | 1,9 | 1,5 | 1,8 | 1,6 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| От 1,5 до 2,5 | 0 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1 | 1 |
| | 0,3 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,15 | 1,1 | 1,15 | 1,1 | 1,05 |
| | 0,5 | 1,85 | 1,6 | 1,3 | 1,5 | 1,35 | 1,2 | 1,3 | 1,2 | 1,1 |
| | 1 | 3,8 | 3,3 | 2,4 | 2,8 | 2,4 | 1,8 | 2 | 1,8 | 1,5 |
| От 2,5 до 3,5 | 0,1 | 1,1 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 0,2 | 1,15 | 1,1 | 1,05 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 |
| | 0,3 | 1,2 | 1,15 | 1,1 | 1,15 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,05 |
| | 0,4 | 1,35 | 1,25 | 1,2 | 1,2 | 1,15 | 1,1 | 1,15 | 1,1 | 1,1 |
| | 0,5 | 1,6 | 1,45 | 1,3 | 1,35 | 1,25 | 1,2 | 1,25 | 1,15 | 1,1 |
| | 0,6 | 2 | 1,75 | 1,45 | 1,6 | 1,45 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| | 0,7 | 2,6 | 2,2 | 1,7 | 1,9 | 1,7 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,3 |
| | 0,8 | 3,6 | 3,1 | 2,4 | 2,4 | 2,2 | 1,55 | 1,9 | 1,7 | 1,4 |
| | 0,9 | 5,3 | 4,2 | 3 | 2,9 | 2,45 | 1,9 | 2,2 | 1,87 | 1,5 |
| | 1 | 7,2 | 5,4 | 4,3 | 3,6 | 3,1 | 2,4 | 2,6 | 2,2 | 1,7 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Более 3,5 | 0,1 | 1,2 | 1,15 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1 |
| | 0,2 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,15 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,05 |
| | 0,3 | 1,75 | 1,5 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,25 | 1,2 | 1,1 |
| | 0,4 | 2,4 | 2,1 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| | 0,5 | 3,4 | 2,9 | 2,5 | 2 | 1,8 | 2,5 | 1,7 | 1,5 | 1,3 |
| | 0,6 | 4,6 | 3,8 | 3,1 | 2,4 | 2,1 | 1,8 | 2 | 1,8 | 1,5 |
| | 0,7 | 6 | 4,7 | 3,7 | 2,9 | 2,6 | 2,1 | 2,3 | 2,2 | 1,7 |
| | 0,8 | 7,4 | 5,8 | 4,7 | 3,4 | 2,9 | 2,4 | 2,6 | 2,3 | 1,9 |
| | 0,9 | 9 | 7,1 | 5,6 | 4,3 | 3,6 | 3 | 3 | 2,6 | 2,1 |
| | 1 | 10 | 7,3 | 5,7 | 5 | 4,1 | 3,5 | 3,5 | 3 | 2,5 |

Примечания: 1. B – расстояние между наружной поверхностью стены со световыми проемами и наиболее удаленной от нее стеной помещения, т. е. глубина помещения, м; L_n – расстояние между стенами, перпендикулярными наружной стене со световыми проемами, м; h_1 – расстояние от пола до верха светового проема.

2. Средневзвешенный коэффициент отражения ρ_{cp} определяется по формуле

$$\rho_{cp} = \frac{\rho_1 \cdot S_1 + \rho_2 \cdot S_2 + \rho_3 \cdot S_3}{S_1 + S_2 + S_3}, \quad (4)$$

где ρ_1 – коэффициент отражения стен;

ρ_2 – коэффициент отражения потолка;

ρ_3 – коэффициент отражения пола;

S_i – площадь соответствующей поверхности, м².

3. Рекомендуемые коэффициенты отражения от поверхности помещений приведены в табл. 11.

Таблица 11. Коэффициенты отражения от поверхности помещения

| Коэффициент отражения | Наименование поверхности | | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------|--------------|
| | Потолок | Верхняя часть стены | Нижняя часть стены и перегородки | Пол | Оборудование |
| ρ | 0,7...0,65 | 0,7...0,65 | 0,65...0,4 | 0,45...0,15 | 0,55...0,25 |

η_0 – световая характеристика окон, определяемая по соотношению B / h_1 и L_n / B по табл. 26 [5] или по табл. 12;

Таблица 12. Световая характеристика окон

| L_n / B | Значение η_0 при отношении B / h_1 | | | | | | | | |
|-----------|---|-----|-----|-----|----|----|------|------|--|
| | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7,5 | 10 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 4 и более | 6,5 | 7 | 7,5 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12,5 | |
| 3 | 7,5 | 8 | 8,5 | 9,6 | 10 | 11 | 12,5 | 14 | |

| | | | | | | | | |
|-----|-----|------|-----|------|------|----|------|----|
| 2 | 8,5 | 9 | 9,5 | 10,5 | 11,6 | 13 | 15 | 17 |
| 1,5 | 9,5 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 |
| 1 | 11 | 15 | 16 | 18 | 21 | 23 | 26,5 | 29 |
| 0,5 | 18 | 23 | 31 | 37 | 45 | 54 | 66 | – |

$k_{зд}$ – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями, определяется по методике, изложенной в разделе 3, или по табл. 13 (табл. 27 [5]).

Т а б л и ц а 13. Коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями

| $L/H_{зд}$ | $k_{зд}$ |
|-------------|----------|
| 0,5 | 1,7 |
| 1,0 | 1,4 |
| 1,5 | 1,2 |
| 2,0 | 1,1 |
| 3,0 и более | 1 |

П р и м е ч а н и я: 1. L – расстояние между рассматриваемым и противостоящим зданиями, м; $H_{зд}$ – высота расположения карниза противостоящего здания над подоконником рассматриваемого окна, м.

2. Схема к определению коэффициента затенения приведена на рис. 4.

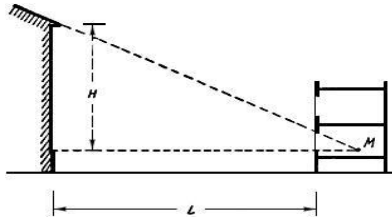


Рис. 4. Схема к определению коэффициента затенения

Пример 3. Требуется определить площадь световых проемов для обеспечения требуемой естественной освещенности.

Исходные данные: район строительства: г. Горки Могилевской области, Республика Беларусь; здание – жилое; освещение – боковое естественное; остекление – двойное стеклопакетами в деревянном раздельном переплете; затенение – отсутствует; солнцезащитные устройства – отсутствуют.

Расчет. В соответствии с техническим кодексом установившейся практики [1] определяем нормированное значение коэффициента естественной освещенности по формуле (1):

$$e_N = e_n \cdot m = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \%,$$

где $e_n = 0,5$ (по табл. 1);

$m = 1$ (по табл. 2).

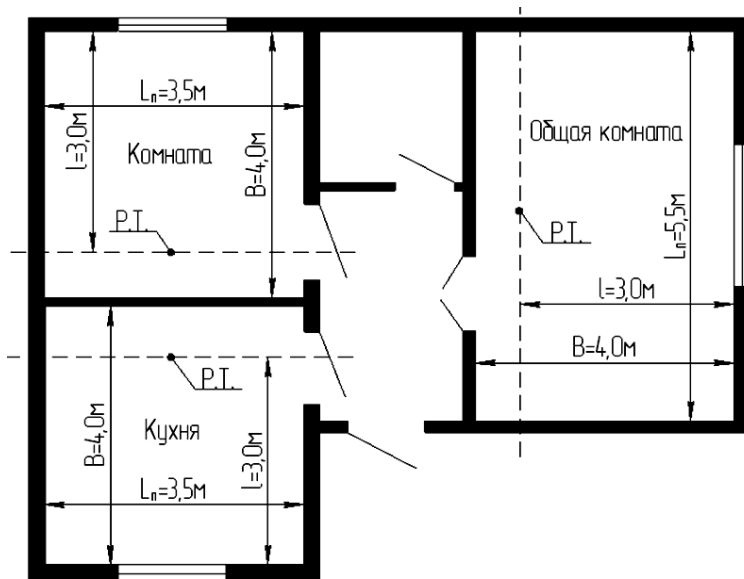
Определяем общий коэффициент светопропускания τ_0 по формуле (3):

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,9 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1 = 0,585,$$

где $\tau_1 = 0,9$ (по табл. 7); $\tau_2 = 0,65$ (по табл. 8); $\tau_3 = 1$;

τ_4 – солнцезащитные устройства отсутствуют; $\tau_5 = 1$.

Коэффициенты r_1 , η_0 , ρ_{cp} определяем по параметрам помещений, представленных на рис. 5.



Рису. 5. Параметры помещений жилого дома

Коэффициент отражения стен ρ_1 принимаем равным 0,65.

Коэффициент отражения потолка ρ_2 принимаем равным 0,7.

Коэффициент отражения пола ρ_3 принимаем равным 0,4.

Средневзвешенный коэффициент отражения $\rho_{\text{ср}}$ определяем по формуле (4):

$$\rho_{\text{ср}}^{\text{общ.ком}} = \frac{0,65 \cdot 43,7 + 0,7 \cdot 22 + 0,4 \cdot 22}{43,7 + 22 + 22} = 0,6;$$

$$\rho_{\text{ср}}^{\text{ком}} = \frac{0,65 \cdot 34,5 + 0,7 \cdot 14 + 0,4 \cdot 14}{34,5 + 14 + 14} = 0,6;$$

$$\rho_{\text{ср}}^{\text{кух}} = \frac{0,65 \cdot 34,5 + 0,7 \cdot 14 + 0,4 \cdot 14}{34,5 + 14 + 14} = 0,6.$$

Дальнейшие расчеты сводим в табл. 14.

Т а б л и ц а 14. Расчет естественного освещения

| Тип квартиры | Наименование помещения | $L_{\text{п}}$, м | B , м | h_1 , м | l , м | Отношения | | | Площади, м ² | | |
|--------------|------------------------|--------------------|---------|-----------|---------|--------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|---------|------|
| | | | | | | $\frac{L_{\text{п}}}{B}$ | $\frac{B}{h_1}$ | $\frac{l}{B}$ | стен | потолка | пола |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Жилой дом | Общая комната | 5,5 | 4,0 | 2,3 | 3,0 | 1,4 | 1,7 | 0,8 | 43,7 | 22 | 22 |
| | Комната | 3,5 | 4,0 | 2,3 | 3,0 | 0,9 | 1,7 | 0,8 | 34,5 | 14 | 14 |
| | Кухня | 3,5 | 4,0 | 2,3 | 3,0 | 0,9 | 1,7 | 0,8 | 34,5 | 14 | 14 |

О к о н ч а н и е т а б л. 14

| Тип квартиры | Помещения | $\rho_{\text{ср}}$ | r_1 | τ_0 | e_N , % | η_0 | k_3 | S_0 , м ² |
|--------------|---------------|--------------------|-------|----------|-----------|----------|-------|------------------------|
| 1 | 2 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| Жилой дом | Общая комната | 0,6 | 2,21 | 0,585 | 0,5 | 11,96 | 1,2 | 1,221 |
| | Комната | 0,6 | 2,53 | 0,585 | 0,5 | 17,56 | 1,2 | 0,997 |
| | Кухня | 0,6 | 2,53 | 0,585 | 0,5 | 17,56 | 1,2 | 0,997 |

$$S_o^{\text{общ.ком}} = 22 \frac{0,5 \cdot 11,96 \cdot 1,2}{100 \cdot 0,585 \cdot 2,21} l = 1,221 \text{ м}^2.$$

$$S_o^{\text{ком}} = 14 \frac{0,5 \cdot 17,56 \cdot 1,2}{100 \cdot 0,585 \cdot 2,53} l = 0,997 \text{ м}^2.$$

$$S_o^{\text{кух}} = 14 \frac{0,5 \cdot 17,56 \cdot 1,2}{100 \cdot 0,585 \cdot 2,53} l = 0,997 \text{ м}^2.$$

По табл. 3, по соответствующим расчетным площадям световых проемов, принимаем стандартные размеры световых проемов с учетом требований раздела 2:

| Наименование помещения | Площадь проектная, м ² | | Площадь расчетная, м ² | Отношение | | Степень соответствия |
|------------------------|-----------------------------------|------|-----------------------------------|-----------|-------|----------------------|
| | световых проемов | пола | | помещение | дом | |
| Кухня | 2,25 | 14,0 | 0,997 | 1:6,2 | 1:6,8 | + |
| Комната | 2,25 | 14,0 | 0,997 | 1:6,2 | | + |
| Общая комната | 2,70 | 22,0 | 1,221 | 1:8,0 | | + |

Вывод: Проектная площадь световых проемов обеспечивает нормированное значение коэффициента естественной освещенности. Требование выполняется.