

25 Светотехнический расчёт освещённости точечным методом

При расчётах, проводимых точечным методом, светильник представляется точечным, т. е. его размеры считаются малыми по сравнению с расстоянием до освещаемой им точки пространства (не превышают 0,2 расстояния до освещаемой точки). К точечным источникам относятся, например, прожекторы, светильники с лампами накаливания и газоразрядными лампами высокого давления типов ДРЛ, ДРИ, ДНаТ, ИЛ и светодиодными.

Расчёту освещённости должны предшествовать выбор типа осветительных приборов, расположение и высота подвеса их в помещении (H_p), определение нормируемого значения освещённости (E_n). Расчётная точка освещается практически всеми светильниками, находящимися в помещении, которые создают в этой точке суммарную освещённость Σe , однако обычно учитывается действие ближайших светильников.

В качестве контрольных выбирают те точки освещаемой поверхности, в которых Σe имеет наименьшее значение. Не следует искать самую малую освещённость (у стен или в углах): если в подобных точках есть рабочие места, нормируемые значения обеспечения освещённости можно обеспечить увеличением мощности ближайших или установкой дополнительных светильников.

При расположении светильников рядами вдоль светотехнических мостиков контрольную точку выбирают между рядами на расстоянии от торцевой стены, примерно равном расчётной высоте.

Точечный метод в отличие от метода коэффициента использования позволяет определить освещённость любой точки на рабочей поверхности, произвольно расположенной в пространстве, например горизонтально, вертикально или наклонно.

Расчёт освещения точечным методом производят тогда, когда невозможно применить метод коэффициента использования, например расчёты локализованного освещения, освещения наклонных или вертикальных поверхностей.

Точечный метод также часто применяют в качестве проверочного расчёта, когда необходимо оценить фактическое распределение освещённости на освещаемой поверхности. Однако точечный метод имеет существенный недостаток: не учитывает освещённость, создаваемую световым потоком, отражённым от стен и потолков, вследствие чего освещённость получается несколько заниженной.

Поэтому точечный метод можно применять для расчёта освещения помещений, в которых отраженный световой поток составляет незначительную долю по сравнению со световым потоком, падающим непосредственно на освещаемую поверхность, например производственных помещений с низкими коэффициентами стен и потолков, местного или наружного освещения.

Определение горизонтальной освещённости. Горизонтальная поверхность Q освещается светильником общего освещения с точечным источником света

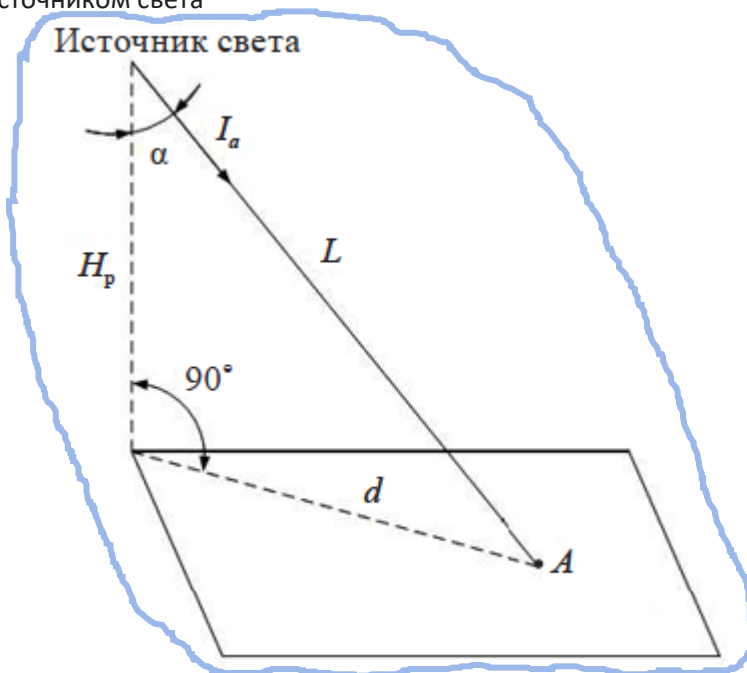


Схема для расчёта горизонтальной освещённости точечным методом: d – расстояние от расчётной точки A до проекции оси симметрии светильника на плоскость, перпендикулярную ей и проходящую через расчётную точку, м

Точка A , в которой необходимо определить освещённость, находится на расстоянии L от источника света. Для определения освещённости в точке A применяют соотношение между освещённостью и силой света:

$$E_{rA} = I_a \cdot \cos \alpha / (L^2 \cdot K_3)$$

где I_a – сила света светильника по направлению к точке A , кд; $\cos \alpha$ – угла между направлением силы света с осью симметрии светильника, град; L – расстояние от светильника до расчётной точки A .

Расстояние L рассчитывают через высоту подвеса светильника над расчётной поверхностью H_p :

$$L = H_p / \cos \alpha$$

Отсюда горизонтальная освещённость в точке A

$$E_{rA} = I_a \cdot \cos^3 \alpha / (H_p^2 \cdot K_3)$$