

**Определение оптимальной толщины газовой прослойки  
вертикальных стеклопакетов для зданий с большой площадью  
светопрозрачных конструкций**

Шибeko A. C.

Белорусский национальный технический университет

Сопротивление теплопередаче стеклопакетов, как и любой другой ограждающей конструкции, складывается из сопротивлений теплообмену у внутренней и наружной поверхностей, а также термического сопротивления, которое, в свою очередь, определяется суммой термических сопротивлений стёкол и замкнутых газовых прослоек. Так как толщина стёкол невелика (обычно 4–6 мм) и коэффициент теплопроводности достаточно высок составляет около  $1 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ , то термического сопротивление стеклопакета определяется в основном сопротивлением газовых прослоек, которое обратно пропорционально сумме коэффициентов конвективного  $\alpha_k$  и лучистого  $\alpha_d$  теплообмена. Так как для заполнения межстекольного пространства используют одно- и двухатомные газы, не поглощающие тепловое излучение, то можно заключить, что толщина прослойки оказывает влияние только на конвективный теплообмен в газовом пространстве. Коэффициент конвективного теплообмена рассчитывается исходя из критерия Нуссельта  $Nu$ , который определяется по критериальным уравнениям в зависимости от числа Рэлея  $Ra$ . Для условий естественной конвекции предложен ряд уравнений, однако представляющими наибольший интерес являются приведённые в СТБ EN 673–2014 «Стекло в строительстве. Определение коэффициента теплопередачи (значения  $U$ ). Метод расчёта» и в статье Дж. Райта. При расчёте коэффициентов конвективного теплообмена в определённом диапазоне наблюдается их минимальное значение. Толщина межстекольного пространства, при которой  $\alpha_k$  принимает минимальное значение, является оптимальной для данного газового заполнения. Для определения оптимальной толщины были произведены расчёты со следующими граничными условиями: температура внутреннего воздуха плюс  $20^\circ\text{C}$ , наружного – минус  $20^\circ\text{C}$ . Средняя температура газа в однокамерном стеклопакете принималась  $0^\circ\text{C}$ , в двухкамерном – зависела от положения камеры: для внутренней – плюс  $10^\circ\text{C}$ , наружной – минус  $10^\circ\text{C}$ . В результате были получены значения оптимальных толщин для газовых прослоек, заполненных осушённым воздухом, инертными газами (аргон, криптон, ксенон) и углекислым газом. Анализ экспериментальных данных показал, ближе к действительным получаются значения, определённые по зависимостям, предложенным Дж. Райтом.