

**Одокиенко Елена Валериановна**

старший преподаватель

**Буторова Анастасия Сергеевна**

студентка

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»

г. Тольятти, Самарская область

## **ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ПРИБОРОВ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПРИ ПАНОРАМНОМ ОСТЕКЛЕНИИ**

*Аннотация: в статье рассмотрены проблемы, возникающие при эксплуатации зданий с большой площадью остекления, приведены рекомендации по выбору и монтажу конвекторов при различной высоте остекления.*

*Ключевые слова: панорамное остекление, конвекторы с естественной и принудительной конвекцией, дальноводность струи, внутривольные конвекторы.*

Использование витражного и панорамного остекления в архитектуре – довольно распространенный и модный на сегодняшний день прием. Выигрышный с точки зрения эстетики, он доставляет множество проблем как проектировщикам, так и эксплуатационникам. Технология самого витражного остекления отработана, вопросы возникают при проектировании систем отопления и вентиляции.

Огромная площадь наружного ограждения понижает радиационную температуру помещения, его комфортность, возникает вероятность появления конденсата на внутренней поверхности. Рекомендации по увеличению сопротивления теплопередаче при повышенном коэффициенте остекленности фасада (более 18% в жилых и 25% в общественных зданиях), приводимые в СНиП 23–02–2003, исчезли из СП по тепловой защите и более не учитываются. Территориальные строительные нормы по энергетической эффективности жилых и общественных зданий в регионах не актуализированы, за исключением Санкт-Петербурга, где утвержден РДМ в 2012 году [1, п. 7.1.7]. И проектировщики закладывают в проекты, так называемые, «холодные окна» по требованиям СП [2, п. 5.11], которые

значительно дешевле низкоэмиссионных. В этом случае появление конденсата на поверхности окон довольно частое явление. Чтобы избежать это и не предусматривать мероприятия по сбору и отводу конденсата, особое внимание приходится уделять проектированию систем отопления и вентиляции.

Рекомендуется или воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией со специальными, отдельно установленными агрегатами для отсекания холодного потока от остекления или водяное отопление. При этом в качестве отопительных приборов предлагается использовать напольные, плинтусные и внутрипольные конвекторы с естественной или принудительной конвекцией. Выбор приборов и их размещение остается за проектировщиком, так как нормативной литературы и методических рекомендаций по обоснованию принятия решения по отоплению подобных помещений на сегодняшний день не существует. Приходится ориентироваться на разработки и исследования отдельных авторов и фирм-изготовителей [3; 4; 5]. Применение радиаторного отопления в данном случае нежелательно, в связи с тем, что температура струи над ним на 8% ниже, чем над конвектором, который генерирует более мощную настилающую струю, позволяющую бороться с ниспадающим холодным потоком воздуха.

При повышенных эстетических требованиях, несмотря на более высокую цену, выбирают внутрипольную установку конвекторов. Изготовители рекомендуют 3 варианта их монтажа: ближе к наружной стене, ближе к помещению и посередине ниши. Расположение нагревательного элемента зависит от соотношения тепловых потерь через остекление и теплового потока конвектора [5, с. 15]. Длина канала должна быть соразмеряема с остеклением для обслуживания краевых зон, где температура на 5–6 градусов ниже, чем по оси окна.

Если сопротивление теплопередаче остекления меньше  $0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{0}^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ , рекомендуется монтаж прибора на некотором (до 200 мм) расстоянии от стен, при котором получается максимальная мощность свободно выходящей струи, служащей барьером нисходящему холодному потоку [4, с. 29]. В этом случае наблюдается значительное понижение температуры в нижней части проема.

При более энергоэффективном остеклении (более  $0,7 \text{ м}^2 \cdot 0\text{C}/\text{Вт}$ ) наиболее целесообразен первый вариант установки, когда канальный конвектор расположен как можно ближе к наружному ограждению, насколько позволяют закладные конструкции (порядка 50 мм). При этом происходит улучшение естественной циркуляции воздуха, выравнивание температуры в помещении. Увеличение сопротивления теплопередаче позволяет повысить температуру остекления примерно на 5 градусов. Температура точки росы воздуха в помещении с температурой плюс  $20^\circ\text{C}$  и относительной влажностью 50% составляет  $9,3^\circ\text{C}$ . При сравнении температур поверхности остекления с температурой точки росы видно, что для этих условий опасность конденсации в центральной зоне остекления при использовании энергоэффективных стеклопакетов является довольно незначительной, так как температура остекления больше температуры точки росы

Дальнобойность струи конвектора с естественной конвекцией не более  $1,5 - 2,7 \text{ м}$  даже при наиболее целесообразном (у стены) расположении теплообменника. Для конвектора с принудительной циркуляцией воздуха эта величина возрастает более чем в два раза. Приборы с принудительной конвекцией более компактны и обладают повышенной теплоотдачей по сравнению с гравитационными приборами. Но отличаются значительной ценой, довольно высоким уровнем шума и повышенной нагрузкой на систему энергоснабжения [3, с. 36].

Для помещений высотой остекления более 5 м рекомендуют зональное конвективное отопление: внизу устанавливается внутривальный конвектор, далее с 4 – 5 м высоты через каждые 2 – 2,5 м устанавливаются фасадные конвекторы, которые в пределах каждой зоны нивелируют температуры в верхней и нижней зоне витража. Сопротивление теплопередаче оконного заполнения должно быть принято не менее  $1 \text{ м}^2 \cdot 0\text{C}/\text{Вт}$ .

Итак, можно подытожить, что в зданиях с панорамным остеклением проектируют или воздушное отопление с размещением отдельных отопительных агрегатов вдоль фронта фасадной стены или водяное конвекторное отопление. При этом в помещениях до 3 м высотой с конвекторами удается избежать выпадение конденсата на окнах. Там, где заказчик готов вложить серьезные финансовые

средства для достижения привлекательного внешнего вида в проект закладывают внутрипольные приборы. Причем, при значительной площади остекления целесообразно применение энергоэффективного остекления и конвекторов с принудительной циркуляцией, а при высоте помещения более 5 м – дополнительно через каждые 2 – 2,5 по высоте размещать фасадные конвекторы.

### ***Список литературы***

1. РМД 23–16–2012 Санкт-Петербург. Рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200102227> (дата обращения: 21.06.2019).
2. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003 – Введ. 2013–07–01. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения: 21.06.2019).
3. Смирнова И.Н. Системы отопления в высотных зданиях с большой площадью остекления / И.Н. Смирнова, Н.В. Шилкин // АВОК – 2013. – №4. – С. 30–39.
4. Пухкал В.А. Особенности проектирования систем водяного отопления с внутрипольными конвекторами//АВОК – 2017. – №8. – С. 24–29.
5. СПбГАСУ. Отчет. Разработка рекомендаций по проектированию систем отопления с внутрипольными конвекторами «Изотерм» с естественной конвекцией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/36733371-Spbgasu-otchet-razrabotka-rekomendaciy-po-proektirovaniyu-sistem-otopleniy> (дата обращения: 21.06.2019).