

Российская Академия Архитектуры и Строительных Наук
(РААСН)
Научно - исследовательский институт строительной физики
(НИИСФ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор НИИСФ
академик РААСН

Г.Л. Осипов

«12» 01 2007 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По теме

«Разработать заключение об условиях применения по теплофизическим критериям изделий УРСА П-30 и УРСА ФАСАД в вентилируемых фасадах зданий высотой более 75 м».

по договору № 12630 от 25.12.2006 г.
с ООО "УРСА Евразия".



Зав. лабораторией теплофизических характеристик и долговечности строительных материалов и изделий, доктор технических наук, профессор

Гагарин

В.Г. Гагарин

Ответственный исполнитель, старший научный сотрудник, кандидат технических наук

Козлов

В.В. Козлов

Москва - 2007 г.

Аннотация

- 1.1. В заключении рассмотрен комплекс вопросов, связанных с обоснованием применения теплоизоляционных плит из штапельного стекловолокна производства ООО «Урса-Евразия» в вентилируемых фасадах зданий высотой более 75 м.
- 1.2. В работе показана возможность применения теплоизоляционных плит из штапельного стекловолокна производства ООО «УРСА Евразия» марок П-30 и УРСА-Фасад в вентилируемых фасадах зданий высотой более 75 м исходя из теплофизических критериев. При этом обоснована возможность ограниченного применения ветрозащитных покрытий на фасаде и указаны их требуемые характеристики.
- 1.3. Сформулированы требования к теплозащитным свойствам конструкций высотных зданий. Приведены параметры климатических воздействий на фасады здания.
- 1.4. Экспериментально исследованы теплофизические свойства теплоизоляционных плит из штапельного стекловолокна «УРСА» марок П15, П30 и П45. Получены экспериментальные и расчетные значения коэффициентов теплопроводности и паропроницаемости. Определены изотермы сорбции. Исследованы и определены коэффициенты воздухопроницаемости плит, с учетом их анизотропии.
- 1.5. Определены сопротивления паропроницанию трех видов ветрозащитных покрытий.
- 1.6. Проведен анализ проектной документации жилого дома, строящегося по адресу: г. Москва, проспект Маршала Жукова, вл. 72-74. Выделены и исследованы два типа фасадных конструкций:
 - фасадная теплоизоляционная система с воздушным зазором, с основанием из монолитного бетона;
 - фасадная теплоизоляционная система с воздушным зазором, с основанием из керамического кирпича.
- 1.7. Для каждого типа конструкций рассчитаны характеристики для нижней части здания и для верхней части здания с учетом влияния увеличения с высотой количества кронштейнов и повышения роли продольной фильтрации воздуха.

- 1.8. Предложены требования к расчетному сопротивлению теплопередаче и к температуре на внутренней поверхности конструкции с вентилируемым фасадом с учетом продольной фильтрации воздуха. **Эти требования должны выполняться на эталонном участке конструкции, в качестве которого принят межоконный простенок, как наиболее слабый в отношении теплозащиты участок конструкции.** Эти критерии сформулированы следующим образом:
- Значение приведенного сопротивления теплопередаче межоконных простенков с учетом продольной фильтрации воздуха через утеплитель **рассчитанное при температуре и скорости движения наружного воздуха средних за отопительный период** должно быть не менее чем 0,63 от величины, определяемой требованиями «энергосбережения» СНиП 23-02-2003 [30].
 - Значение приведенного сопротивления теплопередаче межоконных простенков с учетом продольной фильтрации воздуха через утеплитель **рассчитанное при температуре наружного воздуха равной температуре наиболее холодных суток и при скорости ветра равной наибольшей среднесуточной в январе** должно быть не менее требуемого по санитарно-гигиеническим условиям.
 - Минимальная температура на оконном откосе в последнем случае не должна быть ниже точки росы.
- 1.9. Проведен расчет влияния продольной фильтрации в утеплителе на теплотехнические характеристики конструкций на примере двух видов межоконных простенков. Расчетные межоконные простенки отличаются длиной: у первого простенка длина 900 мм, у второго - 1200 мм. Для каждого типа простенков рассчитаны температурные поля для средней за отопительный период температуры наружного воздуха и для наиболее холодных суток. Расчеты проведены для трех высот: 200 м, 120 м, 60 м. **В результате расчетов установлено, что наиболее жестким критерием допустимости величины продольной фильтрации в утеплителе является удовлетворение приведенного сопротивления теплопередаче межоконного простенка санитарно-гигиеническим условиям для наиболее холодных суток.** Это условие не выполняется ни в одном из расчетов, т.е. для обоих типов простенков на всех рассмотренных высотах, фильтрация в утеплителе слишком велика и нуждается в уменьшении.

- 1.10. Для уменьшения влияния продольной фильтрации воздуха в утеплителе на теплозащитные качества конструкции рекомендуется установить ветрозащитное покрытие. Ветрозащитное покрытие рекомендуется монтировать полосами вдоль всех выступов, углов и оконных откосов на всей высоте здания. На сплошных участках стен ветрозащита не требуется. По оконным откосам ветрозащита должна огибать боковую грань и плотно прилегать к оконному блоку при этом ширина полосы из ветрозащиты в плоскости стены должна составлять 250 – 300 мм. По углам здания ширина полосы из ветрозащиты должна составлять 450 - 500 мм в каждую сторону от угла. При монтаже ветрозащиты полосами, указанных размеров ограничения по сопротивлению паропрооницанию покрытия отсутствуют.
- 1.11. При установленном ветрозащитном покрытии (сопротивление воздухопроницанию ветрозащиты не менее $5 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} / \text{кг}$), в соответствии со сделанными выше рекомендациями, все теплотехнические требования к конструкции межоконного простенка с учетом продольной фильтрации воздуха выполняются.
- 1.12. В некоторых случаях возможен отказ от установки ветрозащитного покрытия до высоты 75 м при тщательной проработке узлов установки светопрозрачных конструкций. Однако, в качестве общего решения с высокой надежностью, представляется целесообразным установка ветрозащиты полосами по всей высоте здания.
- 1.13. Проведен расчет нестационарного влажностного режима для обоих видов конструкции без ветрозащитного покрытия и с ветрозащитным покрытием.
- 1.14. Без ветрозащитного покрытия влажностный режим обеих конструкций удовлетворительный. С ветрозащитным покрытием влажностный режим конструкции первого вида (с основанием из железобетона) удовлетворительный, конструкция второго вида (с основанием из кирпичной кладки) переувлажняется. Для нормализации влажностного режима второго вида стены с ветрозащитным покрытием рекомендуется установить пароизоляцию между слоями кирпичной кладки и теплоизоляционных плит.
- 1.15. В связи с ухудшением влажностного режима, для стен с основанием из кирпичной кладки без применения пароизоляции, установка ветрозащитного покрытия недопустима.
- 1.16. Проведен расчет насыщения воздуха в воздушном зазоре водяным паром в январе месяце для исследуемой фасадной теплоизоляционной системы с воздушным зазором. Воздух на выходе из зазора не достигает насыщения. Выпадения конденсата и образования наледи на внутренней стороне облицовочной плиты происходить не будет.
- 1.17. При создании непрерывного воздушного зазора его высота не должна превышать 140 м. В случае большей высоты непрерывного воздушного зазора его рекомендуется разделить на независимые части меньшего размера.

- 1.18. Проведен расчет сопротивления воздухопроницанию исследуемой стены. Требование к сопротивлению воздухопроницанию стены определяется влиянием эксфильтрации на влажностный режим стены. Сопротивление воздухопроницанию по участкам стены с основанием из бетона удовлетворяет требованиям. Сопротивление воздухопроницанию по участкам стены с основанием из кирпичной кладки недостаточно даже при наличии штукатурки. На участках стен с кирпичной кладкой требуется установка пароизоляции между слоями кирпичной кладки и теплоизоляционных плит.
- 1.19. Для экспериментального исследования возможной эмиссии волокна из плит из штапельного стекловолокна спроектирована и изготовлена установка при их обдуве плоской струей воздуха.
- 1.20. Проведены испытания для обнаружения эмиссии волокна из плит из штапельного стекловолокна. Установлено, что при обдуве поверхности этих плит струей воздуха при скорости 15 м/с в течение более 12 месяцев, эмиссии волокна не происходит. Этот факт свидетельствует об отсутствии необходимости устройства ветрозащиты по поверхности исследованных теплоизоляционных плит марки «УРСА» с целью устранения эмиссии волокна.
- 1.21. Выявлено явление запыления плит мелкодисперсной пылью, возможно приводящее к изменению характеристик материала. Аналогичное запыление плит утеплителя наблюдается в натуральных условиях.
- 1.22. Выявлено явление расслоения плит из штапельного стекловолокна, возникновение которого возможно на углах здания. Для устранения этого эффекта рекомендуется монтаж ветрозащитного покрытия в виде полос по углам здания.