

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ НАВЕСНЫХ ВЕНТЕЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ

Лолаев Алан Батразович

Доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета), г. Владикавказ;

Главный научный сотрудник Владикавказского научного центра
Российской академии наук

Бадоев Александр Сергеевич

Инженер-исследователь Научно-образовательного центра
«Геоинжиниринг» ФГБОУ ВО Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета), г. Владикавказ; Научный сотрудник

Владикавказского научного центра Российской академии наук

Арутюнова Анжелика Викторовна

Старший преподаватель ФГБОУ ВО Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета), г. Владикавказ

Алборова Салима Муратовна

Магистрант ФГБОУ ВО Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета), г. Владикавказ

Аннотация: Определена пропускная способность воздушной прослойки навесных вентилируемых фасадов в условиях термогравитационной конвекции для обеспечения оптимальной работы данных систем.

Ключевые слова: вентилируемый фасад, теплоотдача, термогравитационная конвекция.

Abstract: Bandwidth air layer of ventilated facades in thermogravitational convection conditions to ensure optimal performance of these systems are defined.

Keywords: ventilated facade, heat transfer, thermogravitational convection.

Навесные вентилируемые фасады (НВФ) можно классифицировать по нескольким критериям, но самый распространенный – по внешней облицовке, а точнее, по материалу, применяемому для отделки, выбор которого влияет также на используемые подсистемы, а также способ проведения монтажных работ [3].

Отдавая предпочтение одному материалу перед другими, следует руководствоваться не только ценой изделий и стоимостью работ по установке, но также учитывать архитектурные требования, как самого строения, так и окружающей среды [2].

Также существуют особенности при выборе материала для многоэтажных общественных зданий, частных домов либо загородных коттеджей.

Широко используются навесные вентилируемые фасады в случае необходимости улучшения теплоизоляционных характеристик стен или при реконструкции старых домов с целью придания им красивого современного и ухоженного вида. При всем многообразии НВФ рассмотрим некоторые из них.

Навесной вентилируемый фасад из керамогранита является одним из самых распространенных способов для отделки зданий, применяется как в частном домостроении, так и при облицовке общественных и/или жилых высотных объектов (Рисунок 1).

Из-за высоких прочностных характеристик и сравнительно невысокой стоимости часто используется для облицовки нижних уровней и цоколя.

Явным недостатком является вес, поэтому перед тем, как использовать керамогранит, следует подумать о том, способны ли несущие конструкции выдержать дополнительную нагрузку

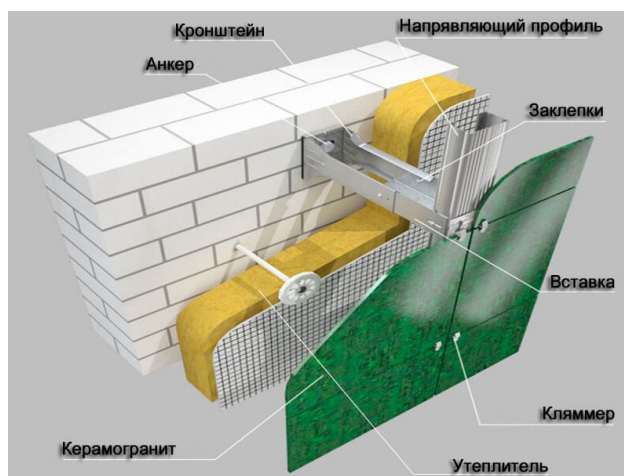


Рисунок 1 Фасад из керамогранита

Вентилируемые фасады из фиброцементных плит представляет собой плиты, в производстве которых используется цемент и специальный волокнистый материал, обеспечивающий изделию упругость и одновременно повышающий его сопротивляемость перед механическими воздействиями [1].

Фиброцементная плита обладает высокими тепло- и звукоизолирующими способностями, морозостойчива, полностью экологически безопасна. Кроме того – это самый демократичный, по цене, материал, отличающийся и высокой пожарной безопасностью (Рисунок 2).

Несмотря на достаточно красноречивое и говорящее название, фиброцементная плита имеет весьма привлекательный вид, сохраняющийся на протяжении всего срока эксплуатации.

Но так как любой материал должен иметь какой-то недостаток, то он есть и у этого материала – отсутствие вариативности выполнения монтажных работ – доступен только один способ, при котором крепежные элементы располагаются с внешней стороны, хотя этот факт не сильно влияет на эстетичный вид такого фасада [2, 3].



Рисунок 2 Вентилируемый фасад из фиброцементных плит

Рассмотрим на основе технологии один из реальных объектов г. Нальчика. Стеновое ограждение здания выполнено в виде ненесущих стен, отделенных от каркаса из лицевого гиперпрессованного кирпича. По результатам обследования были выявлены массовые отпадения кирпича по всей высоте. Также наблюдалось частичное разрушение кирпичной кладки с образованием отколов, растрескиванием, выкрашиванием, шелушением и образованием трещин в теле кладки. Нужно было решение для исправления данной ситуации.

Для данного здания и конструкций были построены пьезометрические линии для трех случаев: с наветренной и подветренной стороны фасада для демонстрации влияния рустов на движение воздуха и варианта со значительными потерями на входе для демонстрации влияния плотного примыкания фасадных систем к цоколю [3, 4].

Как показали расчеты, именно в таких конструкциях может быть реализована оптимальная пропускная способность, и именно в таких системах воздушный поток будет двигаться вертикально вверх, что будет способствовать удалению влаги из конструкции, что подтверждается также численным экспериментом.

Построение численных моделей реальных конструкций продемонстрировало значительные резервы в усовершенствовании данных систем. При моделировании учитывались реальные узлы примыкания систем к цоколю здания, учитывались швы между плитами облицовки [1].

Было произведено сравнение нескольких вариантов и был выбран фасад из фиброцементных плит, так как он является наиболее оптимальным, в том числе и по экономическим соображениям.

Следовательно, для устранения обнаруженных недостатков конструкций НВФ и их усовершенствования существует решение.

Во-первых, необходимо обеспечить свободное проникание холодного воздуха в нижней части фасада, для того, чтобы он мог «разгонять» воздушный поток в воздушной прослойке вертикально вверх. Это обеспечило бы оптимальную работу данных систем. Влага, выделяемая в быту, не конденсировалась на конструкции, а удалялась с воздухом. Это можно сделать, внося незначительное конструктивное изменение: заменив нижний слой плиток на вентиляционные решетки, на обычные диффузоры по всему периметру здания.

На рисунке 3 вариант усовершенствования конструкций НВФ. Далее можно было варьировать на эту тему: сделать решетки регулируемыми, в зависимости от силы ветра, окружающей температуры здания, даже от времени суток и режима здания. Можно с автоматическим или ручным регулированием. Во-вторых, можно было бы предложить герметизацию рустов. Их устраивают для компенсации температурных деформаций, если бы русты были герметизированы некоторым эластичным материалом, это позволило бы оптимизировать конструкцию НВФ.

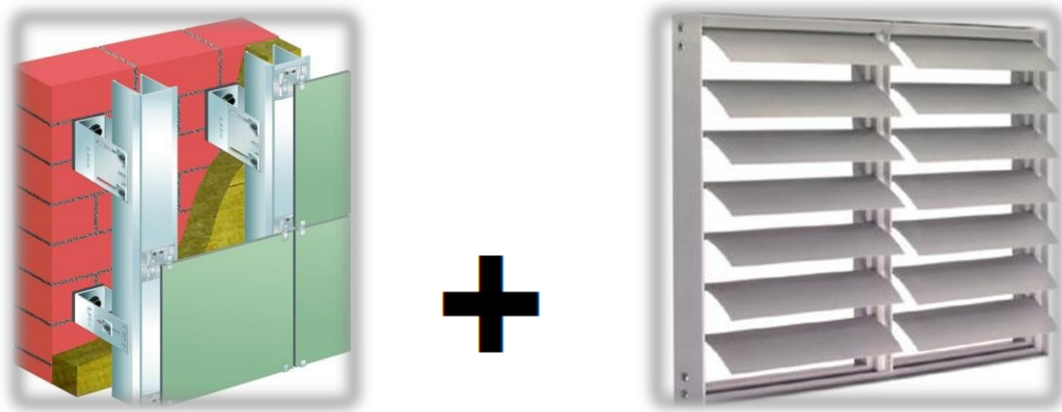


Рисунок 3 Вариант усовершенствования конструкций НВФ

С помощью гидравлических методов расчета были определены характеристики потока в условиях термогравитационной конвекции (средняя скорость, расход, потери напора, давление, интенсивность передачи теплоты, показатель политропы, средняя по расходу температур и т.д.). Получены основные расчетные зависимости для средней скорости воздушного потока воздушной прослойки, для интенсивности теплопередачи, для распределения давления по высоте воздушной прослойки и для средней по расходу температуры. Было произведено численное моделирование плоского потока в условиях термогравитационной конвекции. Построены пьезометрические линии для восходящего свободно-конвективного потока в вертикальном плоском канале для различных условий.

Построены скоростные и температурные поля для воздушного потока для идеальной конструкции НВФ без рустов и со свободным входом. Построены скоростные и температурные поля для воздушного потока для реальных конструкций НВФ с рустами и закрытым входом для потока в воздушную прослойку.

Определены направления по практическому применению полученных результатов для принятия оптимальных проектных решений и

усовершенствованию существующих конструкций НВФ, которые заключаются в следующем:

1. Видоизменить конструкцию навесных вентилируемых фасадов, дополнив ее диффузором, который устанавливается вместо первого ряда облицовочных плит в месте примыкания конструкции к цоколю по всему периметру здания.

2. Обеспечить герметизацию рустов эластичным материалом по всей высоте фасада в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Список литературы

1. Богословский Б.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха). Учебник для вузов 3-е изд. // СПб.: Изд-во «АВОК – Северо – Запад», 2006. 400 с.

2. Немова Д.В., Петриченко М.Р. Гидравлически оптимальные конструкции навесных вентилируемых фасадов (НВФ) / Шестая Международная научная конференция «Архитектура, строительство – современность», сборник: в 2 ч. Ч. 2. – г. Варна: ВСУ «Черноризец Храбър», 2013. –С.20-25.

3. Табунщиков Ю.А., Ливчак В.И., Гагарин В.Г., Шилкин Н.В. Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий // АВОК, 2009. – №5

4. Nikol'skaya S.B., Chumakov Yu.S. Experimental investigation of pulsation motion in a free-convection boundary layer // High Temperature. 2000. T. 38. No 2. С. 231-237.