

самоуплотнение. Добавки начинают кристаллизоваться в порах, тем самым предотвращая ускоренное испарение воды. За счет этого увеличивается твердость в материале. А это, как мы уже отмечали положительно сказывается на морозостойкости, несколько увеличивает прочность при растяжении, газо и воздухопроницаемость и соответственно долговечность изделий из бетона. При этом суперпластифицирующая добавка С-3P2 используется в минимальном количестве.

Выводы

Проведённые теоретические и экспериментальные исследования, их оптимизация позволяют получать строительные растворы для изготовления тротуарной плитки соответствующие, нормативным документам с оптимальными параметрами и при этом экономить энергетические и сырьевые ресурсы (дорогостоящие пластифицирующие добавки частично заменив шламовыми отходами водоподготовки ТЭЦ, экономить цемент до 10 %).

При производстве растворов для тротуарной плитки очень важно соблюдение пропорций компонентов. С оптимальными пропорциями после приготовления, раствор удерживается горкой на рабочей поверхности, однако, если его встряхнуть, то смесь станет расплываться, что соответствует технологическому регламенту.

Список использованных источников

1. Юхневский П. И. Влияние химической природы добавок на свойства бетонов / П. И. Юхневский. – Минск: БНТУ, 2013 – 310 с.

УДК 697.921.22, 697.952.2

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИИ ЖИЛЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ И СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

Липко В.И., доц., Кундро Н.В., ст. преп.

Полоцкий государственный университет,

г. Новополоцк, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрен вопрос экологии жилья, в частности организации естественной вентиляции. Представлена усовершенствованная конструкция фасада здания со светопрозрачными элементами и рекуперативными приточными вентблоками РПВЭ. Предлагаемая схема позволяет обеспечить поддержание параметров внутреннего воздуха в нормируемых пределах, значительно снизить затраты здания на нагрев инфильтрующегося воздуха, использовать солнечную радиацию и трансмиссионную теплоту для нагрева наружного воздуха, подаваемого в помещение.

Ключевые слова: экология жилья, энергосбережение, управляемая естественная вентиляция, солнечная радиация, комфорт, микроклимат.

Человек большую часть времени своей жизни проводит в помещениях, поэтому вопрос экологической обстановки и соблюдения микроклимата в нормативных пределах является актуальным. Жилой фонд Республики Беларусь в основной части составляют многоэтажные жилые здания, вентиляция в которых осуществляется естественным путем за счет гравитационных сил давления из-за разности температур внутреннего и наружного воздуха и ветрового давления. Вытяжная система вентиляции с естественным побуждением зачастую не обеспечивает воздухообмен в квартире при отсутствии организованного притока, работает нестабильно. Главную роль при воздухообмене в зданиях играют окна. Естественная вентиляция при низкой воздухопроницаемости ограждающих конструкций сводится к нулю. Выделяющиеся вредные вещества от мебели, ламината и т. д., повышенная влажность воздуха приводят к снижению качества внутреннего воздуха, образованию плесневого грибка. Для улучшения микроклимата жильцы вынуждены производить проветривание с помощью форточек или фрамуг. Однако в зимний период года это не всегда возможно – возникает проблема регулирования положения створки или проветривание производится кратковременно.

Воздухообмен помещений должен учитывать порядок использования помещений, так как

в различное время эксплуатации помещений (приготовление пищи, принятие ванны и т.д.), его величина может колебаться в пределах 10–100 %. Согласно СНБ 3.02.04-03 «Жилые здания» для воздухообмена кухонь и санитарных узлов нормативное значение составляет не менее 60–90 м³/ч и 50 м³/ч соответственно, а для жилых комнат – исходя из площади помещения, но не менее 3 м³/ч·м².

Разработан ряд различных конструкций, предлагающих использование механических устройств для работы системы вентиляции, но использование дополнительных энергетических затрат приведет к удорожанию эксплуатации, а также возможному появлению шума. Для создания устойчивого притока наружного воздуха в помещения и стабилизации воздушно-теплого баланса предлагается конструкция, позволяющая использовать солнечную радиацию и естественное гравитационное давление в качестве рационального источника сохранения оптимального микроклимата помещений.

Конструкция представлена на рисунке 1. Работа такой конструкции заключается в следующем. Наружный приточный воздух проникает под навесной светопрозрачный фасад 1 через щелевые зазоры 2. Для интенсификации процесса нагрева наружного воздуха со стороны улицы светопрозрачные элементы имеют тонировку или окрашиваются в темный цвет. Таким образом, образующийся воздушный поток попадает в пространство, выполненного по схеме солнечного коллектора. По мере движения вверх наружный воздух нагревается за счет теплоты солнечной радиации со стороны навесного фасада и за счет трансмиссионной теплоты, передаваемой наружной стеной со стороны самого помещения за счет теплопередачи. Нагретый наружный воздух проходит через отверстия приточного элемента 3, где также нагревается трансмиссионной теплотой внутреннего воздуха. Поступая в помещение, наружный приточный воздух смешивается с внутренним воздухом, нагретым отопительным прибором 5. Отработанный воздух удаляется через вентиляционную решетку 4 и вытяжной канал.

Таким образом, навесная конструкция выполняет две задачи: играет роль аккумулирующего теплообменника и защищает материалы наружного ограждения от негативных влияний окружающей среды. Данная схема применима не только для одноэтажных зданий, но также для многоэтажного строительства. В этом случае навесной светопрозрачный фасад выполняется цельным и наружный приточный воздух, проходя всю высоту конструкции, нагревается до более высокого уровня.

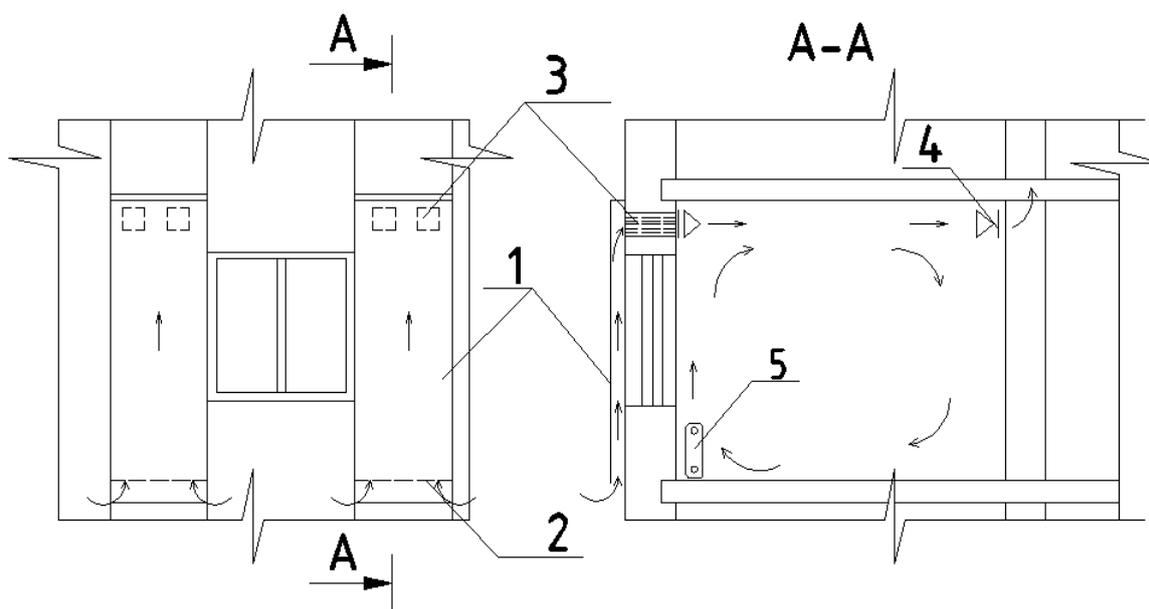


Рисунок 1 – Устройство фасада здания с рекуперативными приточными вентиляционными блоками: 1 – навесной фасад; 2 – щелевые зазоры; 3 – вентиляционное приточное устройство типа РПВЭ; 4 – вытяжная решетка; 5 – отопительный прибор

Циркуляция воздуха по такой схеме возникает в связи с разряжением внутри помещения за счет работы вытяжной системы вентиляции. Для обеспечения необходимого количества наружного приточного воздуха, поступающего в помещение, учитываются геометрические и климатологические параметры. Устойчивый воздухообмен рассчитывается путем

аэродинамического расчета с последующим подбором типоразмера приточного блока.

Рекуперативные блоки выполняются из бетона и благодаря трансмиссионной теплоте, передаваемой внутренним воздухом, дополнительно выполняет функцию теплообменного устройства. Воздух попадает в помещение нагретым и смешивается с внутренним. Таким образом, обеспечивается естественная вентиляция обслуживаемого помещения, вредные вещества выводятся через решетки и каналы вытяжной вентиляции. При выборе данного элемента учитываются количество и диаметр отверстий.

Более подробная схема осуществления организованной вентиляции в помещениях зданий с навесными светопрозрачными фасадами представлена на рисунке 2.

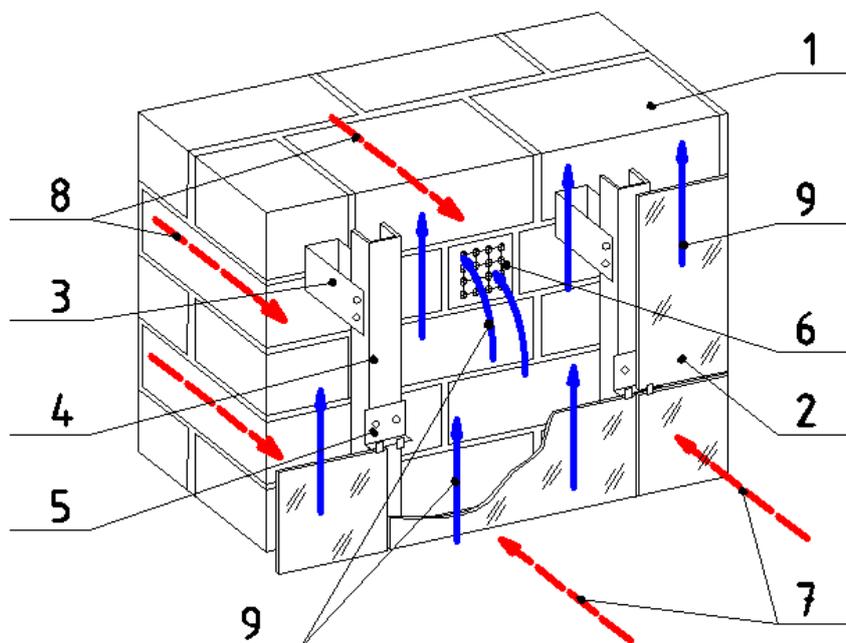


Рисунок 2 – Схема конструкции фасада здания с рекуперативными приточными вентиляционными блоками, тепловых и воздушных потоков в конструкции: 1 – кирпичная кладка; 2 – светопрозрачный материал; 3 – несущий алюминиевый кронштейн; 4 – вертикальный профиль; 5 – кляммер; 6 – вентиляционное приточное устройство; 7 – тепловой поток солнечной радиации; 8 – трансмиссионный тепловой поток из помещения; 9 – воздушный поток наружного приточного воздуха.

Преимущества такой схемы организации естественного воздухообмена заключаются в отсутствии необходимости установки дополнительных устройств, т.к. вентиляционные блоки и навесной фасад монтируются на стадии строительства, при этом сохраняется эстетический вид здания. Таким образом, применение такой конструкции позволяет сохранить оптимальный микроклимат в помещениях, поддерживает экологию жилья, не увеличивает уровень шума в помещениях как при открытии окон, не затрачивает дополнительные энергоресурсы.

Список использованных источников

1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха – Ацяпленне, вентыляцыя і кандыцыяніраванне паветра: СНБ 4.02.01-03. – Введ. 30.12.2003 (с отменой на территории РБ СНиП 2.04.05-91). – Минск: Минскстройархитектура, 2004. 78 с.
2. Жилые здания – Жылыя будынкi. СНБ 3.02.04-03. – Введ. 16.10.2003 (с отменой на территории РБ СНиП 2.08.01-89) – Минск: Минскстройархитектура, 2003. 25 с.
3. Липко В. И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий: в 2-х т. / В. И. Липко Т.1. – Новополоцк: Полоцкий гос. ун-т, 2004. – 212 с.: ил.
4. Рекуперативный приточный вентиляционный элемент: пат. 4651 С1 Респ. Беларусь, МПК 7 F 24F 13/08/В.И. Липко, В.А. Борвонов; заявитель Полоц.гос.ун-т. -№ 19980753; заявл. 12.09.98; опубл. 30.09.02//Афіцыйны бюл./Нац. Цэнтр інтэлектуал. Уласнасці. 2002.

5. Липко В. И., Кундро Н. В. Теория исследования работы рекуперативных приточных вентиляционных элементов в инновационной технологии поддержания микроклимата герметизированных зданий / Липко В.И. // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – Калининград, 2015. Т. 1. № 1. С. 230–238.
6. Липко В. И., Кундро Н. В. Конструктивные усовершенствования оконных проемов с инсолятором для подогрева приточного воздуха за счет солнечной радиации / Липко В. И. // Сборник материалов докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки, Витебск, ВГТУ, 12–13 апр. 2017 г. В 2-х томах. – Витебск, 2017. С. 288–290.

УДК 697.273.86

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С ПОДОГРЕВОМ ПОЛА УСАДЕБНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

***Липко В.И., доц., Широкова О.Н., ст. преп.,
Трубкина В.А., студ., Желобкович А.В., студ.***

*Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены типы обогреваемых полов для жилых домов усадебного типа, которые используются для обогрева помещений и поддержания нормируемых параметров микроклимата воздушной среды.

Ключевые слова: отопление, обогрев пола, греющий контур, микроклимат, помещение.

Отопление – искусственный обогрев помещений с целью возмещения в них тепловых потерь и поддержания на заданном уровне температуры, определяемой санитарными нормами для находящихся в помещении людей или требованиями происходящего в нем технологического процесса [1].

В настоящее время в жилых домах усадебного типа проектируют комбинированные системы отопления с установкой отопительных приборов под оконными проемами, а также с размещением нагревательных элементов в конструкции пола, плинтусов и стен.

Заслуга по конструированию и применению на практике системы отопления с заделкой стальных труб в толщу стен, потолков и полов, а также колонн, пилястр и даже лестничных перил и балясин принадлежит русскому инженеру В. А. Яхимовичу из города Саратова. Эта система была названа им панельным отоплением с получением английского патента в 1907 году. В качестве теплоносителя в этих системах использовались горячая вода и пар.

В том же 1907 г. английский инженер Баркер также получил патент на устройство систем отопления с плоскими нагревательными поверхностями. В России бетонные греющие панели стали вновь использоваться с 1952 г. в связи с переходом к индустриальным методам сооружения зданий [2].

В усадебных жилых домах наиболее часто применяют два типа обогреваемых полов в зависимости от вида подогрева: электричеством (кабельные, стержневые, пленочные системы) либо горячей водой (водяные системы) [3].

Кабельные электрические системы нагрева состоят из: кабельных нагревательных секций из собственного нагревательного экранированного кабеля, соединенного с двух сторон с монтажными концами для подвода напряжения и заземления, а также терморегулятора с термодатчиком и аппаратуры защиты от перегрузок и коротких замыканий (рис. 1).

Инфракрасный стержневой обогреваемый пол представляет собой нагревательные элементы в виде карбоновых стержней, которые соединяются многожильным кабелем в гибкие маты. Стержни соединяются с такой шириной шага, чтобы обеспечивать равномерный прогрев поверхности, не оставляя холодных зон.

Инфракрасный пленочный пол представляет собой нагревательные элементы в виде пленки, на которые нанесено карбоновое покрытие. Его можно положить непосредственно под различные виды финишного покрытия, обеспечив только теплоизоляционный слой (рис. 2).