

# ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ЦОКОЛЬНЫХ И ПЕРВЫХ ЭТАЖЕЙ: СИСТЕМА ФАСАД PRO С ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ПЕНОПЛЭКС®

А.В. ЖЕРЕБЦОВ, руководитель технического отдела компании «Пеноплэкс СПб»

**В статье рассматриваются технологии и материалы, применение которых оптимально при осуществлении работ по теплоизоляции первых и цокольных этажей.**



Эстетические особенности жилого дома – результат архитектурного осмысления комплекса объективных факторов: природно-климатических условий, градостроительной обстановки, объемно-планировочной структуры жилища, его конструктивной схемы, технологии возведения и, наконец, используемых стройматериалов. При возведении любого здания особое внимание уделяют прочности и надежности его заглубленных конструкций, которым приходится не только выдерживать на себе вес всей постройки, но и постоянно подвергаться воздействию негативных факторов окружающей среды: давлению грунта, действию грунтовых вод, сил морозного пучения и т.п. Однако, выбрав надежные и высокопрочные материалы для фундамента дома, не стоит забывать о цокольной части и первых этажах здания, которые также подвергаются воздействию неблагоприятных факторов на протяжении всего срока эксплуатации.

Одним из основных элементов защиты конструкции здания от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды является его теплоизоляция. Очевидно, что к теплоизоляционному материалу, предназначенному для утепления цоколя и стен первого этажа, должны предъявляться особо жесткие требования, что продиктовано особенностями режима эксплуатации данных ограждающих конструкций.

Особенно остро стоит данная проблема в системах вентилируемых и штукатурных фасадов с утеплением минватой цокольных и первых этажей, которые максимально подвергаются воздействию увлажняющих факторов:

- растепление снежного массива неизбежно увлажняет конструкции (как по принципу капиллярного всасывания, так и через возможные стыки);

- попадание влаги в конструкцию (в зону утеплителя) через стыки (зазоры), трещины или иные нарушения однородности и герметичнос-

ти облицовочного (или отделочного) слоя как по средствам естественных воздействий, таких как дождь (увлажнение фасада зданий косыми дождями особенно остро касается вентилируемых фасадов), снег, так и в результате поливов газонов и попадания брызг с проезжей части;

- естественное сорбционное увлажнение (например, туман).

В процессе эксплуатации зданий влажностное состояние материалов ограждающих конструкций определяет эксплуатационные характеристики ограждающих конструкций здания, непосредственно влияет на теплозащитные свойства ограждающих конструкций и на энергоэффективность применяемых систем теплоизоляции.

Стационарная методика оценки влажностного режима, разработанная специалистами НИИСФ РААСН, позволяет проверить конструкцию по условиям недопустимости накопления влаги в ней за годовой период эксплуатации и ограничения влаги за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Основным результатом расчетов влажностного режима ограждающих конструкций по нестационарным методикам является распределение влажности по толщине конструкции в любой момент времени после начала эксплуатации здания. Из этого результата можно получить ответы на частные задачи, в том числе по определению значения эксплуатационной влажности строительных материалов.

Эксплуатационная влажность – это равновесное влагосодержание материала в ограждении относительно воздействующих на него влажностных факторов внутренних и наружных сред. Лабораторией строительной теплофизики НИИСФ РААСН в 2013-2014 гг. была проведена работа, направленная на определение эксплуатационной влажности основных типов теплоизоляционных материалов в наиболее популярных фасадных системах в различных климатических зонах России.

По результатам расчетов температурно-влажностного режима рассмотренных вариантов конструкций были вычислены значения эксплуатационной влажности теплоизоляции

Табл. 1. Эксплуатационная влажность после месяца наибольшего влагонакопления

Материал	Эксплуатационная влажность, Wэ, % по массе					
	Москва	Санкт-Петербург	Екатеринбург	Новосибирск	Владивосток	Краснодар
Минеральная вата	0,79	0,87	0,80	1,11	0,53	0,75
Пенопласт (EPS)	2,59	2,62	3,58	4,49	2,30	1,82
Экструдированный пенополистирол (XPS)	0,32	0,35	0,24	0,28	0,23	0,38

Табл. 2. Приращение теплопроводности (уменьшение критерия энергоэффективности) в зимний период

Материал	Приращение теплопроводности (уменьшение критерия энергоэффективности), %					
	Москва	Санкт-Петербург	Екатеринбург	Новосибирск	Владивосток	Краснодар
Минеральная вата	3,16	3,48	3,20	4,44	2,12	3,00
Пенопласт	7,77	7,86	10,74	13,45	6,90	5,46
XPS	1,12	1,23	0,84	0,98	0,80	1,33

онных материалов для климатических условий выбранных городов строительства. В табл. 1 представлены значения эксплуатационной влажности (по массе) утеплителей после месяца наибольшего влагонакопления в годичном цикле.

Из представленных в табл. 1 значений можно сделать следующие выводы: в фасадной вате (средняя плотность 130 кг/м<sup>3</sup>) содержание влаги, накопленной в процессе эксплуатации, составляет около 1 литра на 1 м<sup>3</sup>. У фасадного пенопласта (средняя плотность 15 кг/м<sup>3</sup>) этот показатель достигает 0,5 литра на 1 м<sup>3</sup>. Столь значительное увлажнение резко ухудшает теплоизолирующую способность фасадной системы и существенно снижает долговечность конструкции в целом.

Согласно значениям эксплуатационной влажности из табл. 1 составлена табл. 2 со значениями приращений теплопроводности теплоизоляционных материалов (уменьшения их критерия энергоэффективности) в зимний период для различных вариантов конструкций при различных климатических условиях строительства.

Более того, на первых этажах зданий перепад давления по разные стороны от ограждающей конструкции больше, чем на средних этажах и тем более на верхних этажах, поэтому в этой зоне повышена инфильтрация воздуха через стены. По этой причине помещения на нижних этажах требуют большей теплозащиты. Таким образом, при условии сохранения одинаковой толщины теплоизоляции на всю высоту здания на первых этажах требуются более эффективные утеплители. Теплопроводность экструдированного пенополистирола практически неизменна, поэтому его применение на первых этажах способствует решению вышеизложенной проблемы.

Не стоит забывать и о скрытых угрозах, связанных с утратой должной биостойкости увлажненным слоем теплоизоляции фасадной системы. Влажный утеплитель — это благоприятная среда для развития плесени и других потенциально опасных микроорганизмов.

По этой причине помещения на нижних этажах требуют использования преимущественно влаго- и биостойких теплоизоляционных материалов с низким водопоглощением (не более 0,5% по объему за 28 сут.), например экструдированных пенополистиролов.

Осознавая значимость и предельную актуальность данного вопроса, силами специалистов технического от-

дела ООО «Пеноплэкс СПб» была разработана вандалоустойчивая, а также стойкая к различным микологическим факторам фасадная система ФАСАД PRO.

ФАСАД PRO — многослойная теплоизоляционная система, состоящая из нескольких компонентов, которые в совокупности обеспечивают надежность системы и теплоизоляцию здания. При этом чрезвычайно важным аспектом является применение в данной системе надежного влаго- и биостойкого утеплителя ПЕНОПЛЭКС®. Система наиболее эффективна для применения в ограждающих конструкциях первых и цокольных этажей.

Данная фасадная система имеет подтвержденный заключением № 330-16 от 25.01.2016 г. ФГБУ ВНИИПО МЧС России класс пожарной опасности К0, что позволяет применять систему на зданиях и сооружениях всех степеней огнестойкости, за исключением зданий и сооружений классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 (детские сады, школы, дома престарелых).

Силами специалистов НИИСФ РААСН и технического отдела ООО «Пеноплэкс СПб» на основании СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» (актуализированная редакция СНиП 23-02-2003) и СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие. Характеристики теплотехнических неоднородностей» был разработан Стандарт организации по применению экструдированного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® в ограждающих конструкциях первых и цокольных этажей. Один из разделов данного фундаментального стандарта посвящен расчетам удельных теплотерь групп узлов ограждающих конструкций фасадов с базовым теплоизоляционным слоем из плит ПЕНОПЛЭКС®. Разработанный документ является готовым справочником в области теплофизических характеристик узлов и однозначно будет полезен широкому кругу пользователей: проектировщикам, строителям, сотрудникам органов экспертизы.

**Плиты ПЕНОПЛЭКС® обладают следующим рядом преимуществ для широкого применения их на первых этажах зданий и сооружений:**

1. Низкий коэффициент теплопроводности ( $\lambda=0,032$  Вт/м·К), что позволяет обеспечить высокий уровень теплозащиты при достаточно тонком слое теплоизоляции.

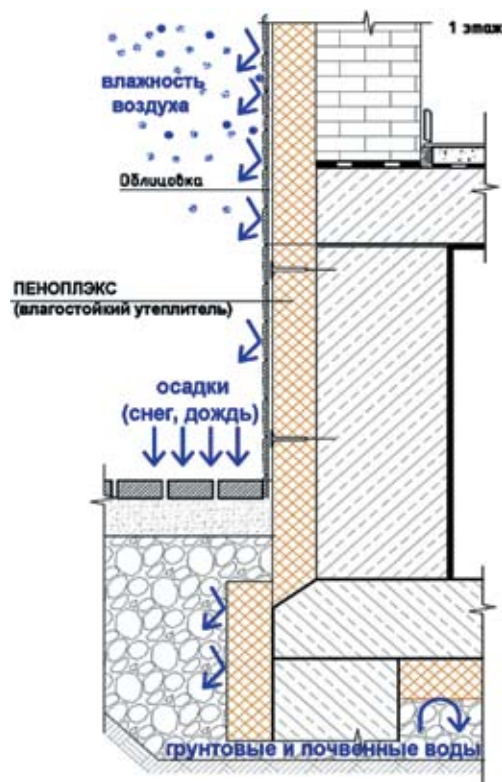


Рис. 1. Схема теплоизоляции цокольного и первого этажа с применением плит ПЕНОПЛЭКС®

2. Практически нулевое водопоглощение. Насыщенный влагой теплоизоляционный материал превращается уже в теплопроводящий материал, то есть выполняет функцию,

противоположную своему прямому назначению. За счет замкнутой ячеистой структуры плиты ПЕНОПЛЭКС® обладают практически нулевым водопоглощением.

3. Биостойкость. Плиты ПЕНОПЛЭКС® обладают абсолютной биостойкостью, они не подвержены биоразложению, а это значит, что никакой опасности при контакте материала с водой и почвой не возникает. По результатам тестирования образцов строительных материалов на биостойкость в присутствии влаги за счет минимального водопоглощения доказано, материал ПЕНОПЛЭКС® не является матрицей для размножения разного вида микроорганизмов.

4. Прочность на сжатие у плит ПЕНОПЛЭКС® – не менее 20 тонн на кв. м, он не крошится и не сыплется ни в процессе монтажа, ни в течение всего срока службы. Высокая прочность – это важный фактор, учитывающий риски, связанные с возможными природными и механическими воздействиями на конструкцию первых этажей.

5. Долговечность материала – более 50 лет. Еще в 2001 году компания «ПЕНОПЛЭКС» провела испытание теплоизоляционных плит в Научно-исследовательском институте строительной физики г. Москвы на предмет определения долговечности материала в реальных условиях эксплуатации. Результаты испытаний показали, что материал сохраняет свои свойства в течение как минимум 50 лет (НИИСФ г. Москва, протокол испытаний № 132-1 от 29 октября 2001 года).

Совокупность вышеперечисленных качеств фасадной системы «ФАСАД PRO» с эффективной теплоизоляцией ПЕНОПЛЭКС® доказывает, что она является оптимальным выбором для систем утепления первых и цокольных этажей.

# 27-29 апреля

## 23-я международная строительная выставка

**Город 2016**

**КСК «Фетисов Арена»**  
Владивосток

Тел./факс +7(423) 2300-518  
e-mail: stroika@dalexpo.vl.ru  
www.dalexpo.vl.ru

Поддержка

Патронаж

Партнеры

Организатор