УДК 691.3

Калинина А.В., студент СПмоз-211
Кузбасский государственный университет имени Т.Ф. Горбачева

Kalinina A.V., student of SPmoz-211
T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ С НАРУЖНЫМ УТЕПЛЕНИЕМ СТЕН

PROBLEMS OF OPERATION OF PANEL BUILDINGS WITH EXTERNAL WALL INSULATION

Существует мнение, что расположение утеплителя снаружи несущей части стены вызывает снижение ее долговечности за счет скапливания влаги у наружного отделочного слоя. Также на долговечность влияют попеременные циклы замораживания и оттаивания конструкции в процессе эксплуатации в холодный и переходный периоды года.

Этой проблемы можно не допускать при правильном конструировании стен с целью исключения разницы давлений водяного пара снаружи и внутри здания через ограждающую конструкцию.

Таким образом, можно ослабить диффузию водяного пара и накопление влаги у наружного отделочного слоя. Значительная часть субъектов РФ, осознав необходимость решения проблемы энергосбережения, эффективно перестраивает свое строительное производство с учетом новых нормативных требований.

Разработаны и введены территориальные нормы, обеспечивающие такие же, как и федеральные нормы, энергосберегающий эффект и учитывающие климатические, энергетические, строительные и другие региональные особенности и возможности местной строительной промышленности.

Так, в каждом регионе страны по существующим нормативам обусловлено свое нормативное (требуемое) сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (рис. 1).

В качестве примера, для Кемеровской области эта величина (для стен) составляет 3,6 $м^2 \cdot °С/Вт$. При этом холодный сезон в данном регионе длится до 7-8 месяцев. Поэтому выбор утеплителя является очень важной задачей.

Рассмотрим некоторые технологии утепления стеновых ограждений [1–6]:

- напыление пенополиуретаном;
- устройство плитного утеплителя с оштукатуриванием.

Напыление пенополиуретаном (ППУ)

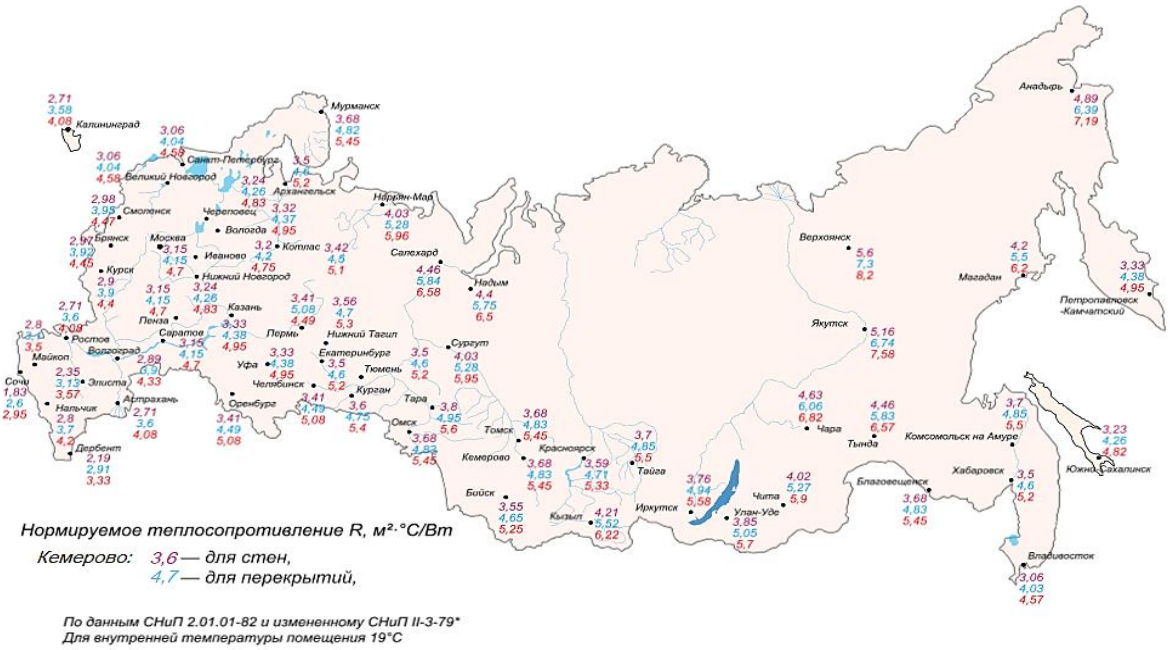

Рис. 1. Распределение коэффициента теплосопротивления по регионам

Особенности напыляемого утеплителя – это теплоизоляционное сырье (аналог пены в баллонах), которое наносится на поверхность стены при помощи специального оборудования. В составе присутствуют два жидких компонента, смешиваясь, они образуют огромное количество пены. Вспениватели – полиол и полиизоционат.

По структуре пенополиуретан бывает:

- жестким – имеет небольшой вес и высокую плотность;
- эластичным – схож с поролоном, но при этом прочный;
- интегральным – очень плотная консистенция.

На сегодняшний день востребованы напыляемые утеплители от таких известных производителей, как «Полинор», «Экотермикс», Foam Kit, Heatloc Soy.

Основные достоинства и недостатки напыляемых утеплителей представлены в табл. 1.

Этапы выполнения работ по технологии напыления (рис. 2):

- в первой емкости при помощи миксера хорошо размешивают первое вещество;
- в другой емкости подготавливают второй компонент (при появлении осадка подогревают до +70 °С, размешивают и фильтруют);
- готовые ингредиенты смешивают в третьей емкости;
- вещество наливают в специальное оборудование, из которого распыляют на поверхность стены;
- желательно, чтобы работу выполнял мастер со стажем, который сможет сделать ровную и одинаковую толщину поверхности.

Таблица 1

Достоинства и недостатки напыляемых утеплителей

Достоинства материала	Недостатки материала
• экологичность (в составе нет опасных для человека веществ); • низкий коэффициентт теплопроводности; • водопоглощение; • отличная адгезия; • повышенная звукоизоляция; • целостность теплоизоляционного слоя (отсутствуют стыки и мостики холода); • срок службы более 30 лет; • пожаробезопасность; • не подвержен появлению грибков, плесени, грызунов; • стойкость к губительному действию климатических факторов (мороз, зной, осадки); • не требует наличия ветровлагозащитных и пароизоляционных пленок (как изоспан и др.); • легкость в применении, быстрое выполнение работ	• подвержен негативному действию ультрафиолетовых лучей, которые ухудшают технические характеристики материала; • возможна деформация утепляемой поверхности, выполненной из непрочных материалов, поскольку пена, расширяясь, создает давление; • для нанесения монтажной пены требуется специальный агрегат; • относительно высокая цена по сравнению с другими утеплителями; • жесткий тип отличается низкой паропроницаемостью, что весьма негативно сказывается на атмосфере в помещении (его чаще всего используют в качестве гидроизоляции цоколей и фундаментов)

Устройство плитного утеплителя с оштукатуриванием. Мокрая технология

«Мокрое» утепление отличается тем, что теплоизоляционные панели из синтетического материала или минерального волокна наклеивают на обработанную поверхность и дополнительно фиксируют при помощи механического крепежа, после наносят слой штукатурки, шпаклевки и обрабатывают декоративными составами.

Рис. 2. Утепление ППУ

В качестве плитного утеплителя используют (рис. 3):

- пенопласт;
- вспененный или экструдированный полистирол;
- производные пенополистирола – Техноплекс, Пеноплекс, Саннол;
- минеральная вата.

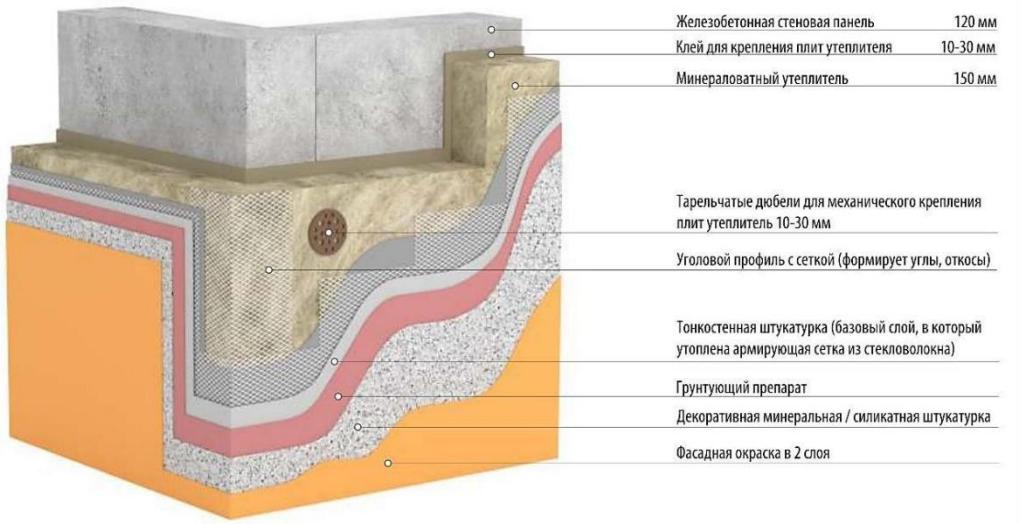

Рис. 3. Пример «мокрого» утепления фасада

Основные характеристики этих материалов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристики материалов для «мокрого» утепления

Материалы	Теплопроводность Вт/м °С	Плотность кг/м^3	Рабочая температура °С	Паронипроницаемость мг/(м.ч.Па)
Пенопласт	0,05	40-125	от -50 до +75	0,23
Пенополистирол (экструдированный)	0,03	30-45	от -50 до +75	0,015
Минеральная вата	0,04	60-120	от -40 до +120	0,23

Технология ведения работвключает следующие этапы

1. Подготовка стен:

- очистка стен от старой отделки;
- заделка щелей и трещин ремонтным составом;
- межпанельные швы очищаются, расшиваются и заполняются специальными мастиками, плотно закупоривающим все пустоты;

- обработка стен несколькими слоями проникающей грунтовки с антисептическими компонентами.

2. Наклеивание и фиксация плит утеплителя:

- установка цокольного профиля (горизонтально);
- нанесение клеевой массы на изнаночную сторону теплоизоляционного материала;
- оклейка поверхности стены плитами утеплителя (прижимать плиту к основанию на 30-45 секунд для первичной полимеризации);
- сверление отверстий сквозь слой утеплителя (диаметр 10 мм, заглубление 50-60 мм), установка пластиковых дюбелей и фиксация материала специальными гвоздями.

3. Финишная отделка:

- углы сооружения и все стыки оклеиваются алюминиевыми (пластиковыми) уголками или армировочной сеткой;
- с помощью штукатурного раствора для фасадной отделки и шпателя щелочестойкая полимерная сетка наклеивается на всю поверхность утеплителя, затирка;
- нанесение второго выравнивающего слоя фасадной штукатурки, огрунтовка поверхности перед финишным слоем декоративной штукатурки или легкого облицовочного материала.

На рис. 4 представлены результаты контроля качества утепления фасада здания с помощью тепловизора.

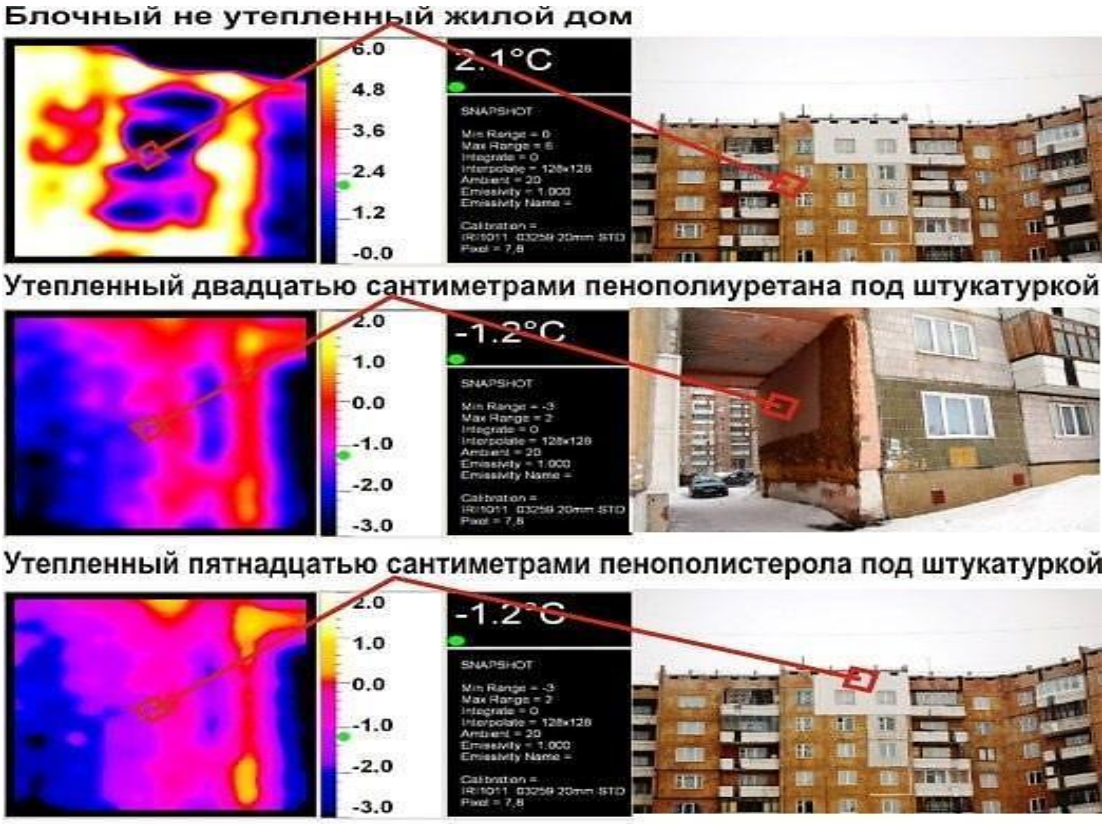

Рис. 4. Съемка тепловизором г. Кемерово

В ходе эксплуатации зданий с наружным утеплителем могут возникать некоторые моменты (проблемы), связанные с видом утеплителя (табл. 3).

Таблица 3

Проблемы при применении утеплителей

Вид утепления	Результаты наблюдений
Пенополиуретан	На данный момент непосредственной замены утеплителя, по сроку службы, его «усыханию-осыпанию» не производится. Испорченный участок пенополиуретановой изоляции возможно заменить – достаточно вырезать дефект и на его место нанести новую порцию материала. При эксплуатации в холодном климате изменение характеристик материала практически невелико и сохраняются на допустимом уровне. Изменение коэффициента теплопроводности составляет в среднем 0,3% за каждый год эксплуатации. При длительном воздействии переменных температур и циклической деформации, соответствующих 40-летнему периоду эксплуатации, пенополиуретаны не крошатся, образования трещин и других нарушений макроструктуры не происходит. Ошибки проектирования и/или выполнения работ, могут привести к попаданию солнечных лучей на ППУ, что неминуемо приведет к деструкции ППУ, материал желтеет, ссыхается (около 1 мм в год для лучших ППУ систем). Материал не поддерживает горение, но при достаточно большой температуре начинает разлагаться, тлеть, и воспламеняется. Выделяя при этом отнюдь не полезные вещества
«Мокрое» утепление:	Необходимость крепежа и наличие стыков не обеспечивает плотного прилегания утеплителя к стене. Воздушная прослойка между нагретой стеной и границей холода становится точкой росы, где выпадает конденсат. Это ведет к намоканию утеплителя, появлению плесени. Соответственно есть риск снижения теплоизоляционных свойств утепляющего материала и разрушения конструкций стены. Щели, стыки могут расширяться, служить мостиками холода, проводниками влаги.
- штукатурка	Через сравнительно небольшой промежуток времени могут возникнуть технологические или эксплуатационные дефекты: дутики, трещины, высолы, вспучивания и отлупы штукатурки. Чтобы предупредить осыпание слоя штукатурки нужно регулярно проводить профилактический осмотр
- минеральная вата	Практика показывает заметное снижение теплотехнических свойств уже на 5-6-ой год эксплуатации зданий, утепленных данным материалом. В процессе деструкции волокон минеральной ваты образуются зазоры и пустоты в полости утепления, что ведет к повышению теплопотерь ограждающей конструкции. Влага конденсируется на поверхности волокон, вызывая существенное снижение теплотехнических свойств минваты в зимний период (увлажнение минваты на 1 % снижает ее теплотехнические свойства на 8 %). Решение задачи теплопотерь – полная замена утеплителя
- экструдированный пенополистирол и пенопласт	При использовании паронепрозрачных утеплителей поверх стандартных домов с использованием снаружи 1-2 см штукатурки, то получается замок для жидкости в здании. Жидкость движется наружу, упирается в пенопласт. Пенопласт приклеивают на монтажную пену, чтобы не было воздушных зазоров, плюс его крепят монтажными анкерами. Через 3-4 года собственники жилья в большинстве случаев получили, что жидкости накопилось такое количество, что внутри штукатурка стала покрываться плесенью. Решение: убрать утеплитель и отделочный материал, после чего просушить контур здания инфракрасными обогревателями, при помощи конвекции. При нагревании стен внутри дома жидкость начинает вытесняться, а поскольку снаружи нет преграды, то она активно испаряется, исчезают грибки и плесень. Нет смысла использовать химикаты вместо данного способа

Список литературы

1. Преимущества, недостатки и сфера применения напыляемой теплоизоляции – [электронный ресурс] –
https://postroibanu.ru/raznoe/napylyaemaya-teploizolyaciya.html
2. Утепление строений - [электронный ресурс] –
http://is42.ru/uteplenie.html
3. Причины ухудшения теплотехнических свойств минваты при эксплуатации - [электронный ресурс] – https://www.forumhouse.ru
4. Недостатки пенополиуретана – [электронный ресурс] –
http://teplodom1.ru/penoplast/261-nedostatki-penopoliuretana-otzyvy.html
5. Достоинства и недостатки утеплителя – [электронный ресурс] –
https://9999812.ru/poleznoe/dostoinstva_i_nedostatki_utepleniya_penopoliuretanom/
6. Технологии. Дефекты штукатурки – [электронный ресурс] –
https://oshtukaturke.ru/tehnologii/defekty-shtukaturki.

References

1. Advantages, Disadvantages and Scope of Application of Sprayed Thermal Insulation – [Electronic resource] –
https://postroibanu.ru/raznoe/napylyaemaya-teploizolyaciya.html.
2. Insulation of buildings - [electronic resource]–
http://is42.ru/uteplenie.html.
3. Reasons for the deterioration of thermal properties of mineral wool during operation - [electronic resource] – https://www.forumhouse.ru
4. Disadvantages of polyurethane foam – [electronic resource]–
http://teplodom1.ru/penoplast/261-nedostatki-penopoliuretana-otzyvy.html.
5. Advantages and Disadvantages of Insulation – [Electronic resource]–
https://9999812.ru/poleznoe/dostoinstva_i_nedostatki_utepleniya_penopoliuretanom/.
6. Technology. Plaster defects – [electronic resource] –
https://oshtukaturke.ru/tehnologii/defekty-shtukaturki.