

ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
72746455-4.4.1-2016**

**ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ
НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ**

Издание официальное

Москва 2016

**Общество с ограниченной ответственностью
«ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»**



ТЕХНОНИКОЛЬ

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
72746455-4.4.1-2016**

Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ

**ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ
НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ**

**Материалы для проектирования
и правила монтажа**

Издание официальное

Москва 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения и разработки стандартов организации — ГОСТ Р 1.0–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы» |
| 2 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Приказом ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»
№ 094-СТО от 19.12.2016 г. |
| 3 | ВЗАМЕН | СТО 72746455-4.4.1-2013 |

В настоящем стандарте учтены основные положения ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» и ГОСТ 2.114–95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия».

Стандарт, а также информация о его изменении публикуется в корпоративном пространстве SharePoint по ссылкам: ТехноНИКОЛЬ > Техническая Дирекция > Стандартизация и Сертификация > СТАНДАРТИЗАЦИЯ > СТАНДАРТЫ ТехноНИКОЛЬ СТО на системы > СТО по Фасадам и Перегородкам, а также, в пространстве корпоративного портала: <https://portal.tn.ru:4433> в разделе «Информация / Сертификаты».

© ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы», 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован, распространен другими организациями в своих интересах, без догово-ра с ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»

СОДЕРЖАНИЕ

1 СТО 72746455-4.4.1.1-2017 Фасадные системы наружного утепления зданий с отделочным слоем из тонкослойной штукатурки	7
2 СТО 72746455-4.4.1.2-2017 Фасадные системы наружного утепления зданий с отделочным слоем из толстослойной штукатурки	39
3 СТО 72746455-4.4.1.3-2017 Фасадные системы наружного утепления зданий навесные с воздушным зазором	63
4 СТО 72746455-4.4.1.4-2017 Фасадные системы наружного утепления зданий с облицовкой из кирпича	87
Приложение А (справочное) Методика теплотехнического расчета	105
Приложение Б (справочное) Методика расчета на паропроницаемость	115
Приложение В (справочное) Общая информация о пожарной безопасности	132
Приложение Г (справочное) Энергоэффективность	137
Приложение Д (справочное) Состав раздела проектной документации, регламентирующий строительство и реконструкцию фасадов	141
Приложение Е (справочное) Методика расчета количества дюбелей для крепления теплоизоляционных материалов в СФТК	142
Приложение Ж (справочное) Форма технического задания на разработку НФС	144
Приложение К (обязательное) Альбомы узлов	146
Библиография	147

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и регламентирует применение материалов, разработанных и поставляемых в соответствии с государственными стандартами или техническими условиями, утвержденными в установленном порядке. Положения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть в дальнейшем дополнены, изменены или отменены.

Стандарт может быть использован проектирующими и строительными организациями, а также специалистами строительных инспекций.

Целью разработки стандарта является содействие в реализации требований Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [2], Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3], Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области проектирования и строительства крыш.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ

ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ

Материалы для проектирования и правила монтажа

Insulation systems of TechnoNICOL External thermal insulation systems Materials for the design and installation rules

Дата введения — 2016–12–19

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на фасадные системы наружного утепления зданий и сооружений различного назначения и устанавливает требования к проектированию, материалам и изделиям.

Настоящий стандарт применяется совместно со стандартами по фасадным системам, входящими в настоящий сборник стандартов.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.4 и [5].

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 56623-2015	Контроль неразрушающий. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций
ГОСТ 30494-2011	Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
ГОСТ 31251-2008	Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на пожарную опасность
ГОСТ Р 54851-2011	Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче
СП 2.13130.2012	Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты
СП 4.13130.2013	Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям
СП 20.13330.2011	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
СП 23-101-2004	Проектирование тепловой защиты зданий
СП 50.13330.2012	Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003

СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений

СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*

Примечание— При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

**Общество с ограниченной ответственностью
«ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»**



ТЕХНОНИКОЛЬ

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
72746455-4.4.1.1-2016**

Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ

ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОНКОСЛОЙНОЙ ШТУКАТУРКИ

**Материалы для проектирования
и правила монтажа**

Издание официальное

Москва 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения и разработки стандартов организации — ГОСТ Р 1.0–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы» |
| 2 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Приказом ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»
№ 094-СТО от 19.12.2016 г. |
| 3 | ВЗАМЕН | СТО 72746455-4.4.1.1-2013 |

В настоящем стандарте учтены основные положения ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» и ГОСТ 2.114–95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия».

Стандарт, а также информация о его изменении публикуется в корпоративном пространстве SharePoint по ссылкам:

ТехноНИКОЛЬ > ТН-Маркетинг > Техническая Дирекция > Стандартизация и Сертификация > Стандартные Документы > СТАНДАРТЫ ТехноНИКОЛЬ, а также, в пространстве корпоративного портала: <https://portal.tn.ru:4433> в разделе «Информация / Сертификаты».

© ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы», 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован, распространен другими организациями в своих интересах, без договора с ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	11
2 Нормативные ссылки.....	11
3 Термины и определения	13
4 Общие положения	14
5 Конструктивные решения СФТК с тонкослойной штукатуркой.....	16
6 Применяемые материалы	21
6.1 Теплоизоляционные материалы	21
6.2 Клеевые, базовые штукатурные и выравнивающие шпаклевочные составы	24
6.3 Дюбели для крепления теплоизоляционных плит	25
6.4 Фасадные армирующие сетки	27
6.5 Декоративные штукатурные составы	28
6.6 Пропитывающие укрепляющие грунты, окрасочные составы.....	28
6.7 Клеевые смеси для крепления плиточных облицовок при отделке цокольной части	29
7 Основные положения по содержанию систем утепления стен зданий с отделочным слоем из тонкослойной штукатурки.....	30
8 Требования пожарной безопасности.....	32
Библиография.....	37

Введение

Стандарт организации содержит требования к проектированию материалам и конструкциям при устройстве систем фасадных теплоизоляционных композиционных с тонким штукатурным слоем (СФТК).

Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и регламентирует применение материалов, разработанных и поставляемых в соответствии с государственными стандартами или техническими условиями, утвержденными в установленном порядке. Положения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть в дальнейшем дополнены, изменены или отменены.

Стандарт может быть использован проектирующими и строительными организациями, а также специалистами строительных инспекций.

Целью разработки стандарта является содействие в реализации требований Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [2], Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3] Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области проектирования, строительства и реконструкции фасадов.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ
 ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ
 С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОНКОСЛОЙНОЙ ШТУКАТУРКИ
 Материалы для проектирования и правила монтажа
 Insulation systems of TechnoNICOL
 External thermal insulation composite system with rendering
 Materials for the design and installation rules**

Дата введения — 2016–12–19

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на фасадные системы с теплоизоляцией и отделочным слоем из тонкослойной штукатурки для наружного утепления стен зданий различного назначения и устанавливает требования к проектированию, материалам и изделиям.

Стандарт организации разработан для применения во всех регионах Российской Федерации в соответствии с условиями, изложенными в п. 4.13.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.4 и [5].

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 6943.16-94 (ИСО 4605-78)	Стекловолокно. Ткани. Нетканые материалы. Методы определения массы на единицу площади
ГОСТ 6943.8-2015	Материалы текстильные стеклянные. Метод определения массовой доли влаги и веществ, удаляемых при прокаливании
ГОСТ 7076-99	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме
ГОСТ 15588-2014	Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия
ГОСТ 17177-94	Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний
ГОСТ 25898-2012	Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию
ГОСТ 30244-94	Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
ГОСТ 31430-2011 (EN 13820-2003)	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения содержания органических веществ
ГОСТ 33290-2015	Материалы лакокрасочные, применяемые в строительстве. Общие технические условия
ГОСТ 33739-2016	Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Классификация

ГОСТ 33740-2016	Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Термины и определения
ГОСТ EN 822-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения длины и ширины
ГОСТ EN 823-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения толщины
ГОСТ EN 826-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения характеристик сжатия
ГОСТ EN 1602-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения кажущейся плотности
ГОСТ EN 1609-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения водопоглощения при кратковременном и частичном погружении
ГОСТ Р 1.4-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения
ГОСТ Р 21.1101-2013	Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
ГОСТ Р 54359–2011	Составы клеевые, базовые штукатурные, выравнивающие шпаклевочные на цементном вяжущем для фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружными штукатурными слоями. Технические условия
ГОСТ Р 54963–2012 (ЕН 13496:2002)	Сетки из стекловолокна щелочестойкие армирующие фасадные. Метод определения механических свойств
ГОСТ Р 55225–2012	Сетки из стекловолокна фасадные армирующие щелочестойкие. Технические условия
ГОСТ Р 56707–2015	Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Общие технические условия
СП 20.13330.2011	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*
СП 22.13330.2011	Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01–83*
СП 28.13330.2012	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11–85
СП 50.13330.2012	Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–99
СП 23–101–2004	Проектирование тепловой защиты зданий
СНиП 3.04.01–87	Изоляционные и отделочные покрытия
СНиП 21–01–97*	Пожарная безопасность зданий и сооружений

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 анкер с тарельчатым дюбелем: Изделие промышленного изготовления, предназначенное для дополнительного крепления теплоизоляционного слоя к основанию с целью восприятия и передачи на основание нагрузок и усилий, действующих на СФТК.

3.2 армированный базовый штукатурный слой (база): Слой, образующийся в результате твердения базового штукатурного состава, нанесенного непосредственно на теплоизоляционный слой с его лицевой стороны вручную или с применением средств малой механизации, который воспринимает и перераспределяет внешние нагрузки, воздействующие на СФТК, и обеспечивает ее основные физико-механические свойства в целом.

3.3 базовый штукатурный состав (базовый состав): Материал промышленного изготовления, предназначенный для устройства армированного базового штукатурного слоя. Базовые штукатурные составы могут выпускаться в виде сухих строительных смесей или специальных полимерных паст на водной основе, смешиваемых перед нанесением с минеральным вяжущим (портландцементом).

3.4 выравнивающий слой: Слой, образующийся в результате твердения выравнивающего шпаклевочного состава, нанесенного поверх армирующего базового штукатурного слоя вручную или с применением средств малой механизации, образующий ровную прочную поверхность, являющуюся основой для устройства декоративно-защитного финишного слоя.

3.5 выравнивающий шпаклевочный состав: Материал промышленного изготовления, предназначенный для устройства выравнивающего слоя. Выравнивающий шпаклевочный состав изготавливают, как правило, в виде сухих строительных смесей заводского изготовления.

3.6 декоративный штукатурный состав (декоративная штукатурка): Материал промышленного изготовления, предназначенный для устройства декоративно-защитного финишного слоя. Декоративные штукатурные составы могут изготавливаться в виде сухих строительных смесей или специальных полимерных паст на водной основе.

3.7 защитно-декоративный финишный слой: Слой, образующийся в результате твердения декоративного штукатурного состава, нанесенного поверх армированного базового штукатурного или выравнивающего слоя вручную или с применением средств малой механизации, придающий покрытию необходимые цвет и текстуру, а также обеспечивающий защиту от воздействия окружающей среды.

3.8 класс энергетической эффективности: Характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность.

3.9 клеевой слой: Слой, образующийся в результате твердения клеевого состава, нанесенного на теплоизоляционный материал со стороны основания на строительной площадке вручную или с применением средств малой механизации, который обеспечивает адгезию теплоизоляционного слоя к основанию.

3.10 клеевой состав (клей): Материал промышленного изготовления, предназначенный для устройства клеевого слоя. Клеевые составы могут выпускаться в виде сухих строительных смесей или специальных полимерных паст на водной основе, смешиваемых перед нанесением с минеральным вяжущим (портландцементом).

3.11 окрасочный состав: Материал промышленного изготовления, наносимый на поверхность декоративно-защитного финишного слоя и предназначенный для придания ему цветовой гаммы и/или дополнительных защитных свойств. Окрасочные составы также могут использоваться самостоятельно в качестве декоративно-защитного слоя.

3.12 основание: Внешняя поверхность наружных стен, существующих или вновь возводимых зданий и сооружений, на которой производится устройство СФТК.

3.13 пропитывающий укрепляющий грунт (грунт): Материал промышленного изготовления, предназначенный для пропитки отдельных слоев СФТК с целью улучшения их свойств и физико-механических показателей системы в целом.

3.14 система фасадная теплоизоляционная композиционная с наружными штукатурными слоями; СФТК: Комплекс материалов и изделий, монтируемый на строительной площадке на заранее подготовленные поверхности стен зданий или сооружений в процессе их строительства, ремонта и реконструкции, а также совокупность технических и технологических решений, определяющих правила и порядок установки СФТК в проектное положение.

3.15 системная компания (системодержатель): Организация, являющаяся разработчиком и держателем нормативных документов, технической и технологической документации по производству комплектующих материалов и изделий и по устройству СФТК в различных условиях строительства и эксплуатации, а также владеющая документами, подтверждающими прохождение СФТК процедуры технической апробации.

3.16 системные материалы: Материалы и изделия, перечень которых определяется нормативными документами и технологической документацией системной компании, обладающие конкретными заявленными значениями и позволяющие использовать их в составе системы на основе результатов, полученных при ее технической апробации.

3.17 теплоизоляционный слой (утеплитель): Слой материала, изготовленного промышленным способом, который обеспечивает требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания (сооружения).

3.18 фасадная армирующая сетка: Сетка, изготовленная тканым способом, аппретированная полимерным составом и предназначенная для армирования базового штукатурного слоя.

3.19 энергетическая эффективность: Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

3.20 энергосбережение: Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Проектная документация на систему утепления с тонким штукатурным слоем должна разрабатываться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101.

4.2 Проектирование системы утепления с тонким штукатурным слоем должно осуществляться путем привязки к конкретному зданию в соответствии с разработанным для нее Альбомом технических решений.

4.3 Проектируемая система, ее элементы, материалы и комплектующие изделия должны соответствовать требованиям нормативных документов: стандартов, технических условий, технических свидетельств, региональных и ведомственных норм градостроительного проектирования, утвержденных в установленном порядке. Требования к материалам и изделиям приведены в разделе 6. Норморасход материалов и их необходимый запас на каждую конкретную систему приведены в спецификациях технологической части проекта в составе рабочей документации (ГОСТ 21.1101).

4.4 В проекте необходимо предусмотреть мероприятия по обеспечению ремонтпригодности системы. Система должна отвечать эксплуатационным требованиям, связанным с содержанием и ремонтом фасадов (см. раздел 7).

4.5 Конструкцию системы необходимо проектировать с учетом совместного действия статической нагрузки от собственного веса системы и ветровых нагрузок, а также изменения температуры в годовом и суточном циклах, при обеспечении свободы температурных деформаций и сохранении прочностных и теплотехнических свойств системы.

4.6 В процессе проектирования СФТК в общем случае должны быть произведены:

- теплотехнический расчет;
- расчет теплоустойчивости ограждающей конструкции;
- расчет сопротивления паропрооницанию.

4.7 Расчет сопротивления теплопередаче утепляемой стены производится в соответствии с СП 50.13330, с учетом того, что теплоизоляционный слой является одним из однородных слоев многослойного плоского ограждения (приложение А).

4.8 Расчет теплоустойчивости ограждающей конструкции производится в соответствии с СП 50.13330 для районов со среднемесячной температурой июля «плюс» 21 °С и выше и с тепловой инерцией наружных ограждений менее 4.

4.9 Расчет сопротивления паропрооницанию ограждающей конструкции и требуемых сопротивлений паропрооницанию производится в соответствии с СП 50.13330. Методические указания по выполнению расчета, а также примеры расчетов приведены в приложении Б.

Требуемое сопротивление паропрооницанию ограждающей конструкции принимают исходя из недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации и ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха.

4.10 Информация о требованиях пожарной безопасности приведена в разделе 8, а также в приложении В.

4.11 Информация об энергоэффективности приведена в приложении Г.

4.12 Состав раздела проектной документации, регламентирующий строительство и реконструкцию фасадов приведен в приложении Д.

4.13 Фасадная система наружного утепления с тонким штукатурным слоем может устраиваться на одно- и многоэтажных зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1– Ф5 с наружными несущими или самонесущими стенами из монолитного железобетона с минимальной прочностью В15 или из штучных материалов (кирпич, камни, ячеисто-бетонные и бетонные блоки плотностью не менее 800 кг/м³ и прочностью не менее В1,5) в следующих районах и местах строительства:

- расположенных в районах с неагрессивной и слабоагрессивной окружающей средой (по СП 28.13330);

- расположенных в районах с обычными геологическими и геофизическими условиями, а также на просадочных грунтах 1-го типа (по СП 22.13330) и относящихся к различным ветровым районам (по СП 20.13330) с учетом высоты, расположения и конструктивных особенностей зданий, а также типа местности;

- для районов с температурой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 — до «минус» 40 °С (по СП 28.13330);

- расположенных в районах с сухим, нормальным и влажным температурно-влажностными режимами (по СП 50.13330) при температурах на поверхности декоративно-защитного слоя системы не более «минус» 40 °С и не более «плюс» 80 °С, а также относительной влажностью воздуха основных и вспомогательных помещений зданий повышенного и нормального уровней ответственности 75% и температуре внутреннего воздуха не более 30 °С;

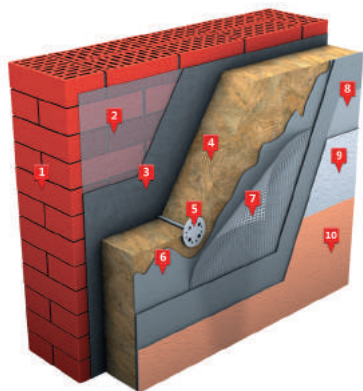
Примечание — Применение данной системы в сейсмических районах должно обосновываться проведением специальных испытаний.

4.14 Стены с теплоизоляционным слоем, выполненным из плит на основе каменной ваты, и защитно-декоративным штукатурным слоем с внешней стороны относятся к классу пожарной опасности КО и могут применяться в зданиях высотой до 100 м всех степеней огнестойкости, класса пожарной опасности СО без ограничения этажности.

Стены с теплоизоляционным слоем, выполненным из плит на основе экструзионного пенополистирола, и защитно-декоративным штукатурным слоем с внешней стороны относятся к классу пожарной опасности КО при обеспечении мер противопожарной безопасности, указанных в разделе 8, и могут применяться в зданиях и сооружениях высотой до 75 м (25 этажей) всех степеней огнестойкости, классов конструктивной и функциональной пожарной опасности за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1.

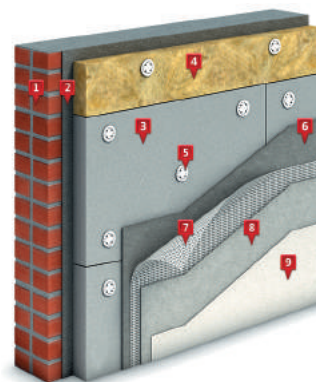
5 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СФТК С ТОНКОСЛОЙНОЙ ШТУКАТУРКОЙ

5.1 Системы с тонкой штукатуркой (ГОСТ 33739; ГОСТ 33740; ГОСТ Р 56707) представляют собой многослойную конструкцию, состоящую из теплоизоляционного слоя, армированного штукатурного слоя и защитно-декоративного штукатурного слоя и других элементов (рисунки 5.1, 5.2).



- 1 — Наружная стена
- 2 — Упрочняющая грунтовка
- 3 — Клей для теплоизоляционных плит
- 4 — Каменная вата ТЕХНОФАС (ТЕХНОФАС Л)
- 5 — Анкер с тарельчатым дюбелем
- 6 — Базовый армирующий слой
- 7 — Стеклотканевая сетка
- 8 — Кварцевая грунтовка
- 9 — Декоративная штукатурка
- 10 — Фасадная краска (по необходимости)

Рисунок 5.1 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная ТН-ФАСАД Декор. Общий вид



- 1 — Наружная стена
- 2 — Клей для теплоизоляционных плит
- 3 — Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON
- 4 — Каменная вата ТЕХНОФАС (ТЕХНОФАС Л)
- 5 — Анкер с тарельчатым дюбелем
- 6 — Базовый армирующий слой
- 7 — Стеклотканевая сетка
- 8 — Декоративная штукатурка
- 9 — Фасадная краска (по необходимости)

Рисунок 5.2 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная ТН-ФАСАД Комби. Общий вид

5.2 Теплоизоляционный слой обеспечивает требуемый температурный режим внутренних помещений, а также выполняет звукоизолирующие функции. Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Декор используются плиты из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы ТЕХНОФАС, ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ, ТЕХНОФАС ОПТИМА, ТЕХНОФАС ДЕКОР, ТЕХНОФАС КОТТЕДЖ, ТЕХНОФАС Л; в системе ТН-ФАСАД Комби — плиты из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON или специализированной марки ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO FAS, обладающие специальной фрезерованной поверхностью.

5.2.1 Теплоизоляционные плиты приклеивают к основанию клеевой смесью, предназначенной для конкретного типа утеплителя, с площадью контакта не менее 40% от площади плиты, затем закрепляют тарельчатыми дюбелями.

В сплошном теплоизоляционном слое предусматриваются температурные деформационные швы по осевым отметкам существующих деформационных швов здания и с интервалом 24 м (в теплоизоляционном слое из плит на основе каменной ваты) или 36 м (в теплоизоляционном слое из плит на основе экструзионного пенополистирола).

5.2.2 Установку плит в проектное положение осуществляют с прижатием к поверхности несущей части стены и выравниванием по высоте относительно друг друга трамбовками. Образование излишков выступающего клея недопустимо.

5.2.3 Выравнивание по горизонтали теплоизоляционных плит может осуществляться с помощью временно закрепленной к несущей части стены деревянной рейки или с применением цокольного профиля (изготовленного из пластмассы, алюминия или оцинкованной стали) толщиной 1–1,5 мм, который закрепляют к несущей части стены дюбелями, расположенными с шагом не более 300 мм.

При установке цокольных профилей необходимо оставлять зазор в стыке между ними 2–3 мм. Для выравнивания вдоль несущей части стены необходимо использовать соответствующие подкладочные шайбы из ПВХ, а для соединения профилей между собой — пластмассовые соединительные элементы.

После установки первого ряда теплоизоляционных плит на цокольный профиль зазор между поверхностью несущей части стены и профилем необходимо заполнить полиуретановой пеной.

5.2.4 Теплоизоляционные плиты устанавливают вплотную друг к другу. Щели между теплоизоляционными плитами необходимо заполнить полосами из используемого теплоизоляционного материала, вырезанными по размеру этих щелей или полиуретановым клеем-пеной ТЕХНОНИКОЛЬ 500.

5.2.5 На рядовой поверхности стен теплоизоляционные плиты необходимо укладывать с разбежкой швов. На внешних и внутренних углах стен плиты должны укладываться с разбежкой швов и устройством зубчатого зацемяления (см. рисунок 5.3).

5.2.6 Теплоизоляционные плиты, устанавливаемые в углах оконных и дверных проемов, должны быть цельными с вырезанными по месту фрагментами. Не допускается стыковать плиты на линиях углов оконных и дверных проемов. Схема монтажа теплоизоляционных плит вокруг проемов указана на рисунке 5.4.

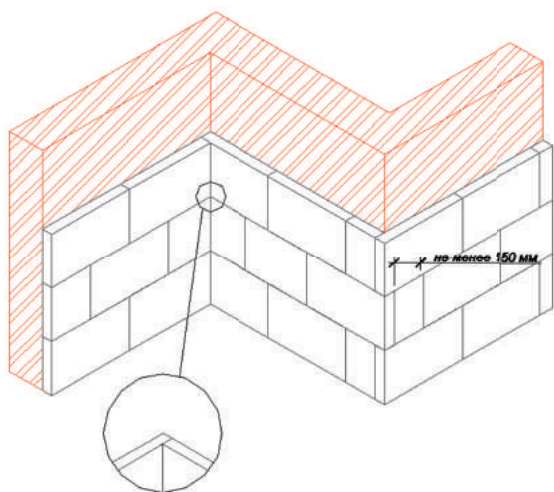


Рисунок 5.3 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная. Общий вид

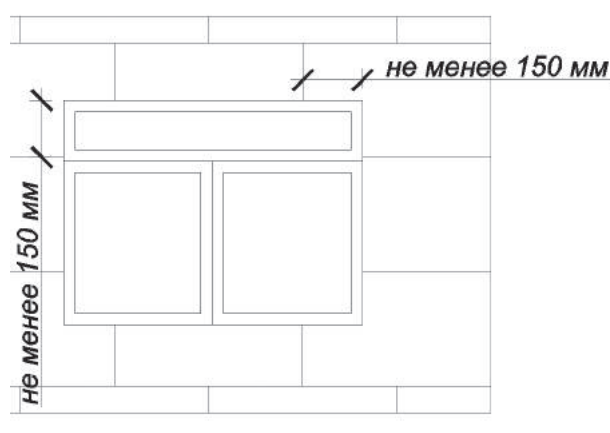


Рисунок 5.4 — Схема монтажа теплоизоляционных плит вокруг проемов

5.2.7 В проектной документации следует указывать тип тарельчатых дюбелей и схему дюбелирования. Схема дюбелирования зависит от толщины армированного штукатурного слоя и изменяется поярусно в зависимости от высотности здания. Все внешние углы здания являются зонами, для которых необходимо увеличенное количество крепежа (краевыми зонами). Ширина таких зон составляет 1500 мм.

Тип дюбеля и глубина анкеровки зависит от типа основания.

Методика расчета количества дюбелей для крепления теплоизоляционных материалов в СФТК приведена в приложении Е.

Схемы расположения дюбелей для крепления теплоизоляционных плит приведены на рисунке 5.5.

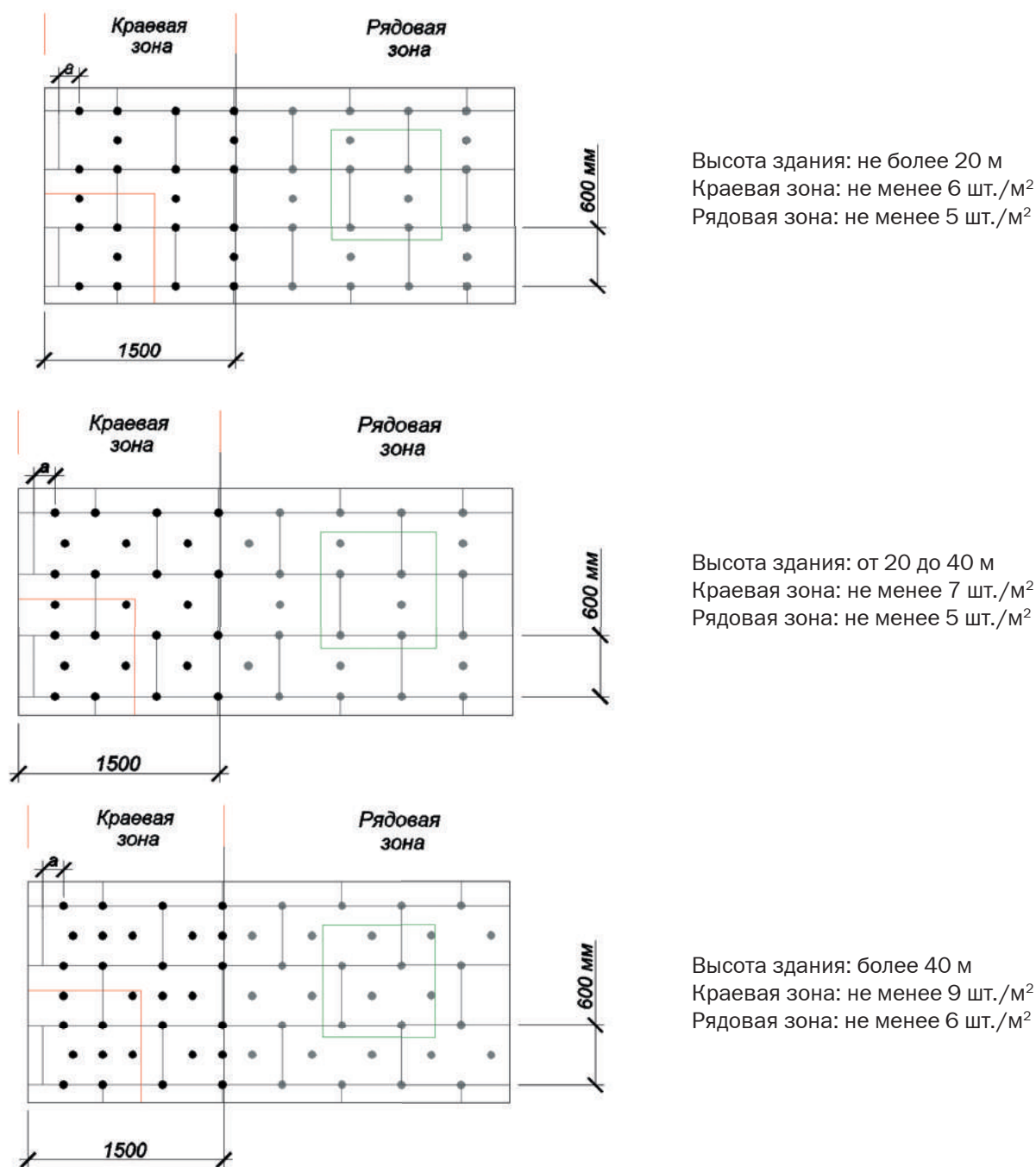


Рисунок 5.5 — Схемы расположения дюбелей

5.3 Армированный базовый штукатурный слой получают путем нанесения на поверхность теплоизоляции штукатурного раствора с укладкой в нее армирующей сетки и последующим выравниванием поверхности. Полотна стеклосетки укладываются с нахлестом не менее 100 мм.

5.3.1 Внешние углы здания с укрепленной теплоизоляцией, а также углы дверных и оконных проемов должны быть усилены пластмассовыми уголками с клеенной стеклотканевой сеткой. Усиливающие элементы устанавливают встык друг к другу с нахлесткой сетки в месте стыка на величину не менее 100 мм.

5.3.2 Вершины углов оконных и дверных проемов необходимо усилить полосами стеклотканевой сетки размерами 200 на 300 мм, которые утапливаются в клеевой раствор после его нанесения на поверхность (рисунок 5.6).

5.4 Защитно-декоративный штукатурный слой предохраняет конструкцию от климатических воздействий и определяет цветовой решение и фактуру фасада здания.

Для устройства защитно-декоративного слоя используют минеральные штукатурные смеси (цементные, известковые или цементно-известковые), обладающие высокой паропропускаемостью.

Также могут применяться полимерные штукатурные смеси, позволяющие использовать их в сочетании с теплоизоляционными плитами на основе каменной ваты или экструзионного пенополистирола.

5.4.1 К нанесению защитно-декоративного слоя можно приступать только после полного высыхания армированного базового штукатурного слоя, но не ранее чем через 72 часа (при температуре окружающей среды 20 °С и относительной влажности воздуха 60%).

5.4.2 Работы по нанесению декоративной штукатурной смеси следует выполнять при температуре воздуха от +5 °С до +30 °С (для цветных штукатурок — от +9 °С) и относительной влажности не более 80%.

5.4.3 Основание под декоративную штукатурку или окраску должно соответствовать требованиям СП 71.13330.

5.4.4 Перед нанесением защитно-декоративного слоя поверхность основания необходимо загрунтовать.

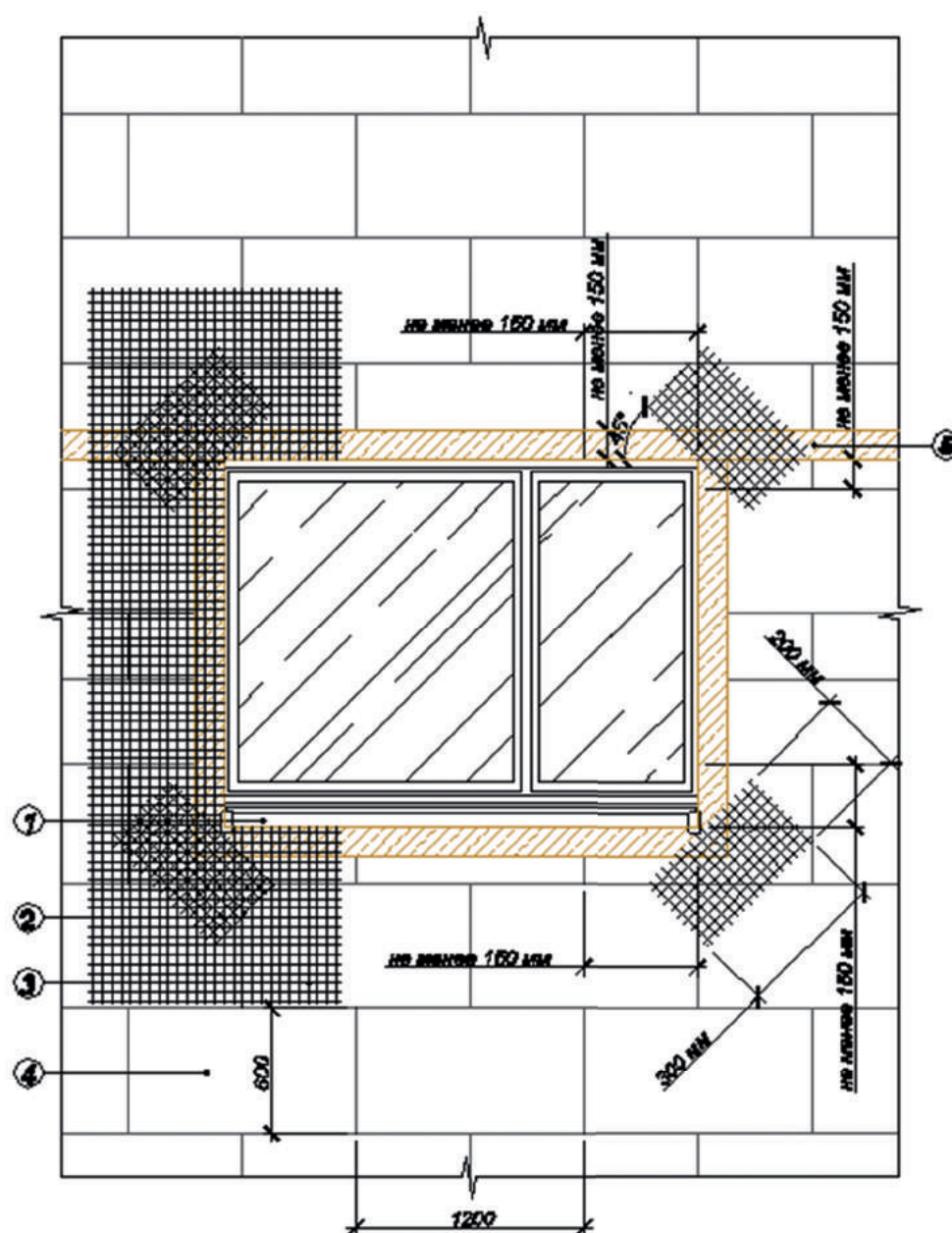
5.4.5 Декоративная штукатурная смесь наносится теркой слоем, соответствующим размеру зерна минерального наполнителя.

5.4.6 При выполнении работ следует избегать нанесения штукатурки на участки фасада, находящиеся под воздействием прямых солнечных лучей, ветра и дождя, для чего строительные леса следует закрывать ветрозащитной сеткой или пленкой.

5.5 Для обеспечения защитных и декоративных функций применяют доборные элементы: профиль примыкания к оконным и дверным рамам, цокольный профиль, профиль деформационного шва, угловой профиль и др.

5.6 На участках фасада с предусмотренной плиточной облицовкой на высоту не менее 2500 мм от планировочной отметки базовый штукатурный слой должен выполняться толщиной не менее 7 мм. Необходимо устройство дополнительного слоя стеклосетки, причем для первого слоя рекомендуется использование усиленной, так называемой панцирной стеклосетки плотностью не менее 320 г/м², дополнительно закрепленной фасадными дюбелями в количестве не менее 2 шт/м². Дополнительное дюбелирование следует производить по «мокрому» слою клея.

5.7 Облицовка утепляемого фасада плиткой на высоту более 5000 мм допускается с учетом дополнительных мер, направленных на повышение надежности и безопасности, при согласовании с местными органами пожарной охраны, исходя из региональных требований по пожарной безопасности зданий. Для зданий V степени огнестойкости, классов С2 и С3 конструктивной пожарной опасности, согласование не является обязательным.



- | | |
|---|---|
| 1 — Оконный отлив | 3 — Стеклотканевая сетка армирующего слоя |
| 2 — «Косынка» — фрагмент стеклотканевой сетки размерами 200х300мм | 4 — Теплоизоляционная плита |

Рисунок 5.6 — Схемы усиления проемов

5.8 При облицовке фасада плиткой на высоту более 6000 мм, необходимо выполнять установку горизонтального опорного алюминиевого профиля с последующим интервалом 6000 мм.

5.9 Площадь элемента плиточной облицовки для фасадной системы с теплоизоляционным слоем из плит на основе каменной ваты должна составлять не более 0,1 м² (например: 300 × 300 мм или 200 × 400 мм). Ширина межплиточного шва устанавливается в зависимости от формата плитки и условий эксплуатации, но должна составлять не менее 6 мм.

5.10 Материалы для отделки утепленного цоколя рекомендуется использовать с повышенными характеристиками по прочности и стойкости к истиранию, допускающие их очистку и мойку, например, плиты из натурального или искусственного камня, керамической и стеклянной плитки (допустимая нагрузка от облицовки не более 40 кг/м²), мозаичной штукатурки.

5.11 Облицовочные материалы темного цвета с низкой отражающей способностью применять не рекомендуется.

5.12 Альбомы узлов по системам утепления зданий приведены в приложении К.

5.13 Рекомендации по монтажу фасадных систем наружного утепления с облицовочным слоем из тонкослойной штукатурки приведены в [6].

5.14 Пример технологической карты производства работ по монтажу фасадных систем наружного утепления зданий с облицовочным слоем из тонкослойной штукатурки приведен в [7].

6 ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Теплоизоляционные материалы

6.1.1 Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Декор применяют плиты из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы ТЕХНОФАС, ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ, ТЕХНОФАС Л (ТУ 5762–010–74182181–2012 [8]) и ТЕХНОФАС ОПТИМА, ТЕХНОФАС ДЕКОР, ТЕХНОФАС КОТТЕДЖ (ТУ 5762–017–74182181–2015 [9]).

Плиты ТЕХНОФАС, ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ, ТЕХНОФАС ОПТИМА, ТЕХНОФАС Л предназначены для применения в гражданском и промышленном строительстве в качестве тепло-, звукоизоляции в системах наружного утепления стен с защитно-декоративным слоем из тонкослойной штукатурки.

Плиты ТЕХНОФАС ДЕКОР предназначены для применения в малоэтажном строительстве высотой применения не более 20 м в качестве тепло-, звукоизоляции в системах наружного утепления стен с защитно-декоративным слоем из тонкослойной штукатурки.

Плиты ТЕХНОФАС КОТТЕДЖ предназначены для применения в малоэтажном строительстве высотой применения не более 10 м в качестве тепло-, звукоизоляции в системах наружного утепления стен с защитно-декоративным слоем из тонкослойной штукатурки.

Физико-механические характеристики теплоизоляционных плиты из каменной ваты приведены в таблице 6.1.

6.1.2 Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Комби применяют плиты из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON (СТО 72746455–3.3.1–2012 [10]).

Для устройство противопожарных рассечек применяют плиты из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы ТЕХНОФАС или ТЕХНОФАС Л (ТУ 5762–010–74182181–2012 [8]).

Физико-механические характеристики теплоизоляционных плит из экструзионного пенополистирола приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.1

Наименование показателя	Метод испытаний	ТЕХНОФАС	ТЕХНОФАС Л	ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ	ТЕХНОФАС ОПТИМА	ТЕХНОФАС ДЕКОР	ТЕХНОФАС КОТТЕДЖ
Плотность, кг/м ³	ГОСТ EN1602	136 ÷159	72 ÷88	125 ÷137	110 ÷130	100 ÷120	95÷115
Предел прочности на отрыв слоев, кПа, не менее	ГОСТ EN1607	15	80	15	15	12	10
Теплопроводность при (25±5)°С, λ ₂₅ , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,038	0,041	0,038	0,038	0,038	0,038
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А», λ _А , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,040	0,042	0,040	0,040	0,039	0,039
Теплопроводность в условиях эксплуатации «Б», λ _Б , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,042	0,044	0,042	0,041	0,041	0,041
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	ГОСТ EN826	45	50	45	40	25	20
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	ГОСТ 25898	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Влажность по массе, %, не более	ГОСТ 17177	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Водопоглощение по объему, %, не более	ГОСТ EN1609	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
Содержание органических веществ, %, не более	ГОСТ 31430 (ЕН 13820–2003)	4,5	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5
Группа горючести	ГОСТ 30244	НГ	НГ	НГ	НГ	НГ	НГ
Геометрические размеры							
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ EN823	40 ÷150	40 ÷240	40 ÷150	50÷200	50÷200	50, 100, 150
Длина, мм	ГОСТ EN822	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Ширина, мм	ГОСТ EN822	600	600	600	600	600	600

Таблица 6.2

Наименование показателя	Метод испытаний	ХПС	ХПС	ХПС	ХПС
		ТЕХНОКОЛЬ CARBON ECO	ТЕХНОКОЛЬ CARBON ECO FAS	ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF 300 (300 RF)	ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF 400 (400 RF)
Плотность, кг/м ³ , не менее	ГОСТ 17177	26÷32	26÷32	28÷35	29÷36
Теплопроводность при (25±5)°С, λ_{25} , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,029	0,029	0,028	0,028
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А», λ_A , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,034	0,034	0,032	0,032
Теплопроводность в условиях эксплуатации «Б», λ_B , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,034	0,034	0,032	0,032
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	ГОСТ 17177	250	250	300	400
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	ГОСТ 25898	0,01	0,01	0,01	0,01
Водопоглощение по объему, %, не более	ГОСТ 15588	0,2	0,2	0,2	0,2
Модуль упругости, МПа	СОЮЗДОРНИИ	—	—	17	17
Предел прочности при изгибе, Мпа, не менее	ГОСТ 17177	0,25	0,25	0,35	0,4
Группа горючести*	ГОСТ 30244	Г4	Г4	Г4 (ГЗ)	Г4 (ГЗ)
Геометрические размеры**					
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ 17177	20***, 30, 40, 50, 100	30, 40, 50, 60, 80, 100, 110	50, 60, 80, 100	80, 100, 120
Длина, мм	ГОСТ 17177	1180, 1200***, 2380, 3000			
Ширина, мм	ГОСТ 17177	580, 600***			

* для продукции с группой горючести ГЗ добавляется индекс «RF»

** по согласованию с потребителем возможно изготовление плит других размеров

*** плиты толщиной 20 мм не имеют «L»-кромки (прямая кромка), их ширина 600 мм, длина 1200 мм

6.2 Клеевые, базовые штукатурные и выравнивающие шпаклевочные составы

Физико-механические характеристики клеевых составов, характеризующихся показателями их качества в сухом состоянии, качества растворных и затвердевших составов указаны в таблице 6.3 (ГОСТ Р 54359).

Таблица 6.3

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
<i>Сухая смесь</i>	
Влажность,%, не более	0,20
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	1,0
Содержание зерен наибольшей плотности,%, не более	2,5
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Растворная смесь</i>	
Подвижность смеси Пк, глубина погружения конуса, см	Пк 3 (8÷12)
Сохраняемость первоначальной подвижности	90÷120
Водоудерживающая способность,%, не менее	95
Стекаемость с вертикальной поверхности при толщине слоя 30 мм	Не стекает
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Затвердевшая растворная смесь</i>	
Марка по морозостойкости, не менее	F50
Водопоглощение по массе,%, не более	15
Деформация усадки,%, не более	0,2
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,035

Физико-механические характеристики базовых штукатурных составов, характеризующихся показателями их качества в сухом состоянии, качества растворных и затвердевших составов, указаны в таблице 6.4 (ГОСТ Р 54359).

Таблица 6.4

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
<i>Сухая смесь</i>	
Влажность,%, не более	0,20
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	1,0
Содержание зерен наибольшей плотности,%, не более	2,5
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Растворная смесь</i>	
Подвижность смеси Пк, глубина погружения конуса, см	Пк 3 (8÷12)
Сохраняемость первоначальной подвижности, мин, не менее	90÷120
Водоудерживающая способность,%, не менее	95
Стекаемость с вертикальной поверхности при толщине слоя 30 мм	Не стекает
Образование трещин	Не допускается
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Затвердевшая растворная смесь</i>	
Марка по морозостойкости, не менее	F75
Водопоглощение по массе,%, не более	15
Деформация усадки,%, не более	0,15
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,035

Физико-механические характеристики выравнивающих шпаклевочных составов, характеризующихся показателями их качества в сухом состоянии, качества растворных и затвердевших составов, указаны в таблице 6.5 (ГОСТ Р 54359).

Таблица 6.5

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
<i>Сухая смесь</i>	
Влажность,%, не более	0,20
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	0,63
Содержание зерен наибольшей плотности,%, не более	1,5
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Растворная смесь</i>	
Подвижность смеси Пк (глубина погружения конуса, см)	Пк 3 (8÷12)
Сохраняемость первоначальной подвижности, мин, не менее	90÷120
Водоудерживающая способность,%, не менее	95
Стекаемость с вертикальной поверхности при толщине слоя 30 мм	Не стекает
Образование трещин	Не допускается
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Затвердевшая растворная смесь</i>	
Марка по морозостойкости, не менее	F50
Водопоглощение по массе,%, не более	15
Деформация усадки,%, не более	0,15
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,035

В зависимости от прочности на сжатие устанавливают классы (марки) затвердевших составов в проектном возрасте (28 суток при температуре 21±3 °С и относительной влажности воздуха 55±10%) (таблица 6.6).

Таблица 6.6

Класс (марка)	Прочность на сжатие, МПа, не менее	
	клеевых и базовых штукатурных составов	выравнивающих шпаклевочных составов
В 2,5 (М35)	—	3,3
В 3,5 (М50)	4,5	4,5
В 5 (М75)	6,5	6,5
В 7,5 (М100)	10,0	10,0
В 10 (М150)	13,0	—

6.3 Дюбели для крепления теплоизоляционных плит

Дюбели предназначены для крепления теплоизоляционных плит толщиной до 250 мм к стеновым конструкциям зданий в составе фасадных теплоизоляционных систем.

Распорный элемент дюбеля из нержавеющей или оцинкованной стали должен быть опрессован заглушкой из полиамида или полиэтилена.

Общие требования к дюбелям для крепления теплоизоляционных плит приведены в таблице 6.7.

Таблица 6.7

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение для дюбеля вида			
	Забивной		Винтовой	
	с обычной распорной зоной	с удлиненной распорной зоной	с обычной распорной зоной	с удлиненной распорной зоной
Функциональное назначение по материалу основания	Бетон, кирпич и камни керамические полнотелые, кирпич и камни силикатные полнотелые, трехслойные панели при толщине наружного бетонного слоя не менее 40 мм			Пустотелый кирпич и легкий бетон
Глубина заделки, мм	35÷50	≥90	≥50	≥90
Длина дюбеля, мм	75÷260	200÷340	100÷340	20÷340
Диаметр дюбеля, мм	8; 10			
Диаметр рондели, мм	60, 90, 120			
Вырывающее усилие, кН, не менее	0,25	0,2	0,5	0,2
Удельная потеря тепла ΔКр, Вт/°С, не более	0,004			

Для ламельных плит утеплителя (с перпендикулярным расположением волокон) диаметр рондели должен составлять не менее 90 мм.

Физико-механические характеристики дюбелей приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение
<i>Дюбель, гвоздь из стеклонаполненного полиамида</i>	
Относительное удлинение при разрыве, %	6÷8
Разрушающее напряжение, кгс/см ² : при растяжении при изгибе	1000÷1500 1600÷2300
Предел текучести при растяжении, кгс/см ² , не менее	240
Модуль упругости при сжатии, кгс/см ²	61000÷70000
Ударная вязкость с надрезом, кгс·см/см ²	25÷35
Твердость по Бринеллю, кгс/мм ² , не менее	10
<i>Дюбель, рондель из полиэтилена низкого давления</i>	
Относительное удлинение при разрыве, %	300÷700
Разрушающее напряжение, кгс/см ² : при растяжении при изгибе	220÷300 200÷350
Предел текучести при растяжении, кгс/см ² , не менее	240
Модуль упругости при изгибе, кгс/см ²	6500÷7500
Ударная вязкость с надрезом, кгс·см/см ²	8÷12
Твердость по Бринеллю, кгс/мм ²	4,5÷5,8
Толщина защитного слоя, мкм	4÷15
Разрушающее напряжение, кгс/см ² , не менее: при растяжении при изгибе	12000 6000

До начала работ по установке дюбелей на конкретном объекте необходимо проведение контрольных испытаний анкерного крепления для определения несущей способности. Контрольные испытания рекомендуется проводить в соответствии с [11].

6.4 Фасадные армирующие сетки

Армирование базового клеевого слоя фасадной системы выполняется с применением фасадных щелочестойких стеклосеток.

Физико-механические характеристики фасадных армирующих сеток должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.9 (ГОСТ Р 55225).

Таблица 6.9

Наименование показателя, ед. изм.	Метод контроля	Значение показателя для фасадной стеклосетки типа		
		рядовая	усиленная	архитектурная
Номинальная масса на единицу площади m_n , г/м ²	По ГОСТ 6943.16 (ИСО 4605-78)	145÷170	300÷350	65÷120
Массовая доля веществ, удаляемых при прокаливании K , %	По ГОСТ 6943.8	18÷23	15÷25	15÷20
Прочность узла на сдвиг $R_{узда}$, Н, не менее	По ГОСТ Р 55225	2		
Разрывное усилие по основе $F_{осн}$, Н, не менее	По ГОСТ Р 54963 (ЕН 13496:2002)	2000	3600	1000
Разрывное усилие по утку $F_{ут}$, Н, не менее				
Предел прочности при разрыве по основе $\beta_{осн}$, Н/мм, не менее		40	72	20
Предел прочности при разрыве по утку $\beta_{ут}$, Н/мм, не менее				
Относительное удлинение при разрыве по основе $\epsilon_{осн}$, %, не более		5,0	7,0	3,5
Относительное удлинение при разрыве по утку $\epsilon_{ут}$, %, не более				
Относительная остаточная прочность при разрыве по основе стеклосетки после выдержки в щелочной среде в течение 24 ч $\delta_{осн1}$, %, не менее	По ГОСТ Р 55225	60		
Относительная остаточная прочность при разрыве по утку стеклосетки после выдержки в щелочной среде в течение 24 ч $\delta_{ут1}$, %, не менее				
Относительная остаточная прочность при разрыве по основе стеклосетки после выдержки в щелочной среде в течение 28 сут $\delta_{осн2}$, %, не менее	По ГОСТ Р 55225	50		
Относительная остаточная прочность при разрыве по утку стеклосетки после выдержки в щелочной среде в течение 28 сут $\delta_{ут2}$, %, не менее				

6.5 Декоративные штукатурные составы

Физико-механические характеристики минеральных декоративных штукатурных составов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.10 (ГОСТ 54358).

Таблица 6.10

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
<i>Сухая смесь</i>	
Влажность,%, не более	0,20
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	5
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Растворная смесь</i>	
Подвижность смеси Пк, глубина погружения конуса, см	Пк 3 (8÷12)
Сохраняемость первоначальной подвижности, мин, не менее	90÷120
Водоудерживающая способность,%, не менее	95
Устойчивость к образованию трещин	Не допускается
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Затвердевшая растворная смесь</i>	
Марка по морозостойкости	F50
Водопоглощение по массе,%, не более	15
Деформация усадки,%, не более	0,2
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,035

6.6 Пропитывающие укрепляющие грунты, окрасочные составы

Физико-механические характеристики пропитывающих укрепляющих грунтов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.11 (ГОСТ Р 52020).

Таблица 6.11

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение
Массовая доля нелетучих веществ,%, не менее	28
Время высыхания до степени 3 при температуре (20±2) °С, ч, не более	12
Значение pH	6,5÷9,5
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па), не менее	0,08*
Стойкость пленки к статическому действию воды при температуре (20±2) °С, ч, не менее	24
Смываемость пленки, г/м ² , не более	3,5
Эластичность пленки, мм, не менее	3*
Степень перетира, мкм, не более	70

* Негостирированные показатели

Физико-механические характеристики окрасочных составов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.12 (ГОСТ Р 52020; ГОСТ 33290).

Таблица 6.12

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение
Цвет пленки краски	Должен находиться в пределах допускаемых отклонений от образцов цвета используемой цветовой системы
Внешний вид пленки	После высыхания окрасочный состав должен образовывать пленку с ровной однородной поверхностью, без посторонних включений и трещин
Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	50
Значение pH	6,5÷9,5
Степень перетира, мкм, не более	70
Динамическая вязкость, МПа·с	1900÷2500*
Время высыхания до степени 3 при температуре (20±2) °С, ч, не более	1
Укрывистость высушенной пленки, г/м ² , не более	120
Твердость покрытия по маятниковому прибору типа М-3, отн. ед., не менее	0,35
Смываемость пленки краски, г/м ² , не более	2,0
Условная светостойкость покрытия, ч, не менее	24
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,001*
Стойкость пленки к статическому воздействию воды при температуре (20±2) °С, ч, не менее	24

* Негостированные показатели

6.7 Клеевые смеси для крепления плиточных облицовок при отделке цокольной части

Физико-механические свойства клеевых смесей для крепления плиточных облицовок при отделке цокольной части должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.13.

Таблица 6.13

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение
Насыпная плотность, кг/м ³	1200±100
Средняя плотность растворной смеси, кг/м ³ , не менее	1550±100
Время использования растворной смеси, мин, не менее	15
Время коррекции, мин, не менее	10
Площадь контакта плитки с клеем, %, не менее	65
Подвижность растворной смеси, см	8,0±0,5
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,01
Адгезия к бетону, МПа, не менее	0,5
Расслаиваемость, %, не более	10
Прочность на сжатие, МПа, не менее	10
Морозостойкость, циклов, не менее	75

7 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ СИСТЕМ УТЕПЛЕНИЯ СТЕН ЗДАНИЙ С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОНКОСЛОЙНОЙ ШТУКАТУРКИ

Содержание фасадов зданий включает в себя мероприятия по техническому обслуживанию — плановые и внеплановые осмотры (обследования), а также текущий ремонт.

Плановые осмотры фасадов проводятся управляющими структурами совместно с эксплуатирующими организациями один раз в год в период подготовки к весенне-летней эксплуатации.

Внеплановые осмотры (обследования) фасадов должны проводиться после стихийных бедствий (пожары, ураганные ветры, оползни и др.), а также при обнаружении таких дефектов, как появление и развитие трещин, разрушение элементов фасада с угрозой выпадений, обрушений и т.д.

При осмотре (обследовании) фасада определяют прочность крепления архитектурных деталей и облицовки, устойчивость парапетных и балконных ограждений. Осматривают состояние отмостки и цоколя, поверхности стен, участков стен в местах расположения водосточных труб, вокруг балконов и в других местах, подверженных интенсивному воздействию атмосферных осадков, а также вокруг крепления к стенам металлических конструкций (флагодержателей, анкеров, пожарных лестниц и др.). Проверяют состояние системы водоотвода в целом: крепления свесов, подоконных сливов, водосточных труб, покрытий сандриков, поясков, выступов цоколя, балконов и других выступающих элементов зданий, а также состояние защитного антикоррозионного покрытия металлических элементов.

При аварийном состоянии фасадов, угрожающих безопасности людей, их ремонт должен выполняться незамедлительно.

Во избежание образования на стенах грязевых потеков и ржавых пятен металлические детали крепления (кронштейны пожарных лестниц и флагодержателей, ухваты водосточных труб и т.д.) следует располагать с уклоном от стен. Все закрепленные к стене элементы должны быть обработаны антикоррозионными лакокрасочными материалами.

Установка кондиционеров на фасадах зданий должна производиться по проектно-сметной документации и предусматривать организованный отвод конденсата.

Для установки наружных технических средств (кондиционеров, антенн и др.) на фасадах зданий собственники, владельцы, пользователи, арендаторы, наниматели зданий, жилых и нежилых помещений обязаны получить согласование в установленном порядке.

Установка радио- и телевизионных антенн без утвержденных проектов не допускается.

Управляющие жилищным фондом организации, владельцы, собственники, арендаторы зданий обязаны:

- систематически проверять правильность использования балконов, эркеров и лоджий, не допускать перенагружения конструкций и захламления, следить за их регулярной очисткой от снега, пыли, грязи, наледообразований;

- по мере необходимости очищать и промывать фасады.

Устранение мелких конструктивных дефектов осуществляется в ходе осмотров и при текущем ремонте, проводимых в установленном порядке. Если обнаруженные дефекты и неисправности не могут быть устранены текущим ремонтом, фасады включают в план капитального ремонта.

Межремонтный срок для фасадов установлен 10 лет, а для зданий, расположенных в центральной части города или на основных магистралях, — 5 лет.

Ремонт, промывка и очистка фасадов могут производиться с инвентарных трубчатых лесов, передвижных башенных лесов, подвесных люлек, что определяется проектом организации работ.

Перед выполнением работ по промывке и очистке фасадов должно быть проверено состояние:

- изоляции мест сопряжений оконных, дверных и балконных блоков;
- закрепления всех металлических деталей;
- наружной гидроизоляции кровли с деталями и примыканиями;
- обеспечения водоотвода от поверхности фасада.

Очистка и промывка фасадов может производиться механическим способом (пескоструйный метод, специальные чистящие агрегаты, аэрогидродинамическая технология) и с применением моющих средств.

Запрещается очищать пескоструйным методом оштукатуренные поверхности фасада, а также архитектурные детали.

В зависимости от вида загрязнения фасадов (атмосферные и грязепочвенные, следы копоти после пожара, нефтемасляные, высолы и остатки цементного раствора и др.) выбираются специализированные очищающие средства, представляющие собой смеси щелочей или кислот, поверхностно-активные вещества и специальные добавки типа:

- для мытья всех типов поверхностей от атмосферных и грязепочвенных загрязнений применяется щелочное средство;
- для удаления копоти и сажи после пожара со снижением предельно допустимой концентрации наличия в материалах летучих веществ используется специальное щелочное средство;
- для ликвидации последствий пожара применяется щелочное средство;
- для удаления следов нефтепродуктов используется щелочное средство;
- для очистки фасадов от комплекса солей применяют кислотные средства, которые содержат ингибиторы коррозии и специальные присадки. Последующую защиту очищенных поверхностей обеспечивают применением водных гидрофобизаторов;
- для очистки металлоконструкций из алюминиевых сплавов и других цветных металлов от атмосферных загрязнений и грязи используется щелочное средство;
- для удаления следов и потеков ржавчины на оштукатуренных фасадах используется кислотное средство, а при значительной коррозии — специальный преобразователь коррозии;
- для оснований, зараженных микроорганизмами, используются антисептики с последующей механической очисткой мойкой одним из указанных средств и повторной обработкой антисептиком;
- для мойки остекления зданий применяется щелочное средство с антистатическим эффектом.

При незначительных загрязнениях фасадов и цоколей здания допускаются промывка и очистка поверхностей теплой водой без применения специальных очищающих средств.

При выполнении работ по очистке и промывке фасадов водорастворимыми моющими средствами должна быть обеспечена утилизация продуктов очистки.

Нанесение моющих средств может осуществляться ручным и машинным способами. Выбор способа зависит от степени загрязнения очищаемой поверхности и величины обрабатываемой площади, отделочных материалов и состояния фасада. Технология производства работ определяется для каждого конкретного объекта. Для машинной очистки и промывки поверхностей применяются аппараты высокого давления, обеспечивающие подмешивание в струю воды моющих средств при концентрации рабочего раствора 0,2÷0,3%. Обработка осуществляется веерной струей сверху вниз при углах наклона струи к обрабатываемой поверхности 30÷70° при давлениях 30÷150 атм. в зависимости от загрязнения и состояния фасада.

Очистка и промывка фасадов от высолов и остатков цементного раствора производятся последовательно: за рабочую смену на участке должен быть выполнен полный цикл очистки, включая пропитку гидрофобизатором. Площадь участка выбирается в зависимости от производителя, наличия механизации и организации труда. Очистку следует производить сверху вниз.

Предварительную пропитку очищаемых поверхностей водой выполняют с целью «вытягивания» солей на поверхность и их растворения. Распыление воды производят через шланг с наконечником, подключенным к водопроводной трубе или насосу, обеспечивающим давление до 4 МПа. При использовании аппарата высокого давления воду подают под давлением от 4 до 20 МПа.

В случае удаления высолов с небольших площадей пропитку выполняют вручную с помощью кистей. Пропитку осуществляют до полного насыщения поверхностного слоя водой. Очистку поверхностей моющими средствами производят по мокрому основанию. Раствор моющего средства наносят на основание и выдерживают 3÷5 мин, затем очищают грубой тканью, одновременно смывая продукты нейтрализации солей водой.

После очистки фасада вся поверхность обрабатывается гидрофобизатором.

Гидрофобизатор наносится в 2÷3 слоя с промежуточной естественной сушкой. Технологический перерыв между очисткой от солей и пропиткой гидрофобизатором не должен превышать 3÷5 мин.

При образовании «вторичных» высолов через сутки после очистки допускается их местное удаление протиркой влажной губкой, пропитанной специальным кислотным моющим средством, с повторной гидрофобизацией.

Правила технической эксплуатации фасадных систем изложены в [12].

8 ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Общая информация о пожарной безопасности приведена в приложении В.

8.2 В соответствии с [4] (ст. 87, ч. 8) для зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 должны применяться системы наружного утепления класса пожарной опасности КО.

8.3 В соответствии с [4] (ст. 87, ч. 11) в зданиях и сооружениях I — III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов (до трех этажей включительно), отвечающих требованиям законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности, не допускается выполнять отделку внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2 ÷ Г4, а фасадные системы не должны распространять горение.

8.4 В соответствии с СП 2.13130 в зданиях и сооружениях I–III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов, не допускается выполнять отделку (в случае использования штучных материалов — облицовку) внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2-Г4, а для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 должны применяться фасадные системы класса КО с применением негорючих материалов облицовки, отделки и теплоизоляции.

8.5 Горизонтальные противопожарные рассечки в системе ТН-ФАСАД Комби следует устанавливать на каждом этаже в уровне верхних откосов проемов по всей длине фасада здания; допускается устанавливать эти рассечки дискретно (прерывисто) по горизонтали при расстоянии между смежными по горизонтали проемами более 1500 мм; по всем другим сторонам проемов, вдоль всей их длины, следует устанавливать окантовки из теплоизоляционных плит на основе каменной ваты; кроме того, должны устанавливаться рассечки вдоль нижнего и верхнего торцов системы на всю длину фасада здания; высота поперечного сечения рассечек и окантовок должна составлять не менее 150 мм, толщина их поперечного сечения должна соответствовать толщине теплоизоляционного слоя из экструзионного пенополистирола.

8.6 В случае применению системы ТН-ФАСАД Комби должны соблюдаться следующие требования:

– при наличии пустот (воздушных зазоров) толщиной 2 мм и более между строительным основанием и теплоизоляцией из пенополистирольных плит площадь каждой из них не должна

- превышать $1,5 \text{ м}^2$; сквозные зазоры между рассечками/окантовками из негорючих теплоизоляционных плит и строительным основанием, а также в стыках смежных плит рассечек/окантовок друг с другом не допускаются;
- участки наружных стен по периметру всех эвакуационных выходов из здания следует выполнять на расстояние не менее 1000 мм от каждого откоса такого выхода с применением в качестве теплоизоляции указанных в п. 6.1.2 негорючих плит на основе каменной ваты;
- участки стен в пределах воздушных переходов, ведущих в незадымляемые лестничные клетки типа Н1, в пределах лоджий и остекленных балконов здания следует выполнять с применением в качестве теплоизоляции указанных в п. 6.1.2 негорючих плит на основе каменной ваты, либо плит из экструзионного пенополистирола при условии защиты последнего полимерцементной штукатуркой толщиной не менее 20 мм по стальной сетке, с креплением сетки стальными закладными деталями непосредственно к строительному основанию;
- участки стен, образующие внутренние вертикальные углы здания (включая внутренние углы, образуемые стенами и внешней стороной ограждения лоджий/балконов), при наличии в одной из них оконных проемов (дверных проемов балконов, мусоросборников, трансформаторных и т.п.), расположенных на расстоянии 1500 мм и менее от этого угла, следует выполнять: от внутреннего угла в направлении стены с указанным проёмом — на расстоянии не менее 1500 мм и на всю высоту здания и от внутреннего угла в направлении противоположной стены — на расстоянии не менее 1000 мм и на всю высоту здания с применением в качестве теплоизоляции негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты (см. рисунок 8.1);

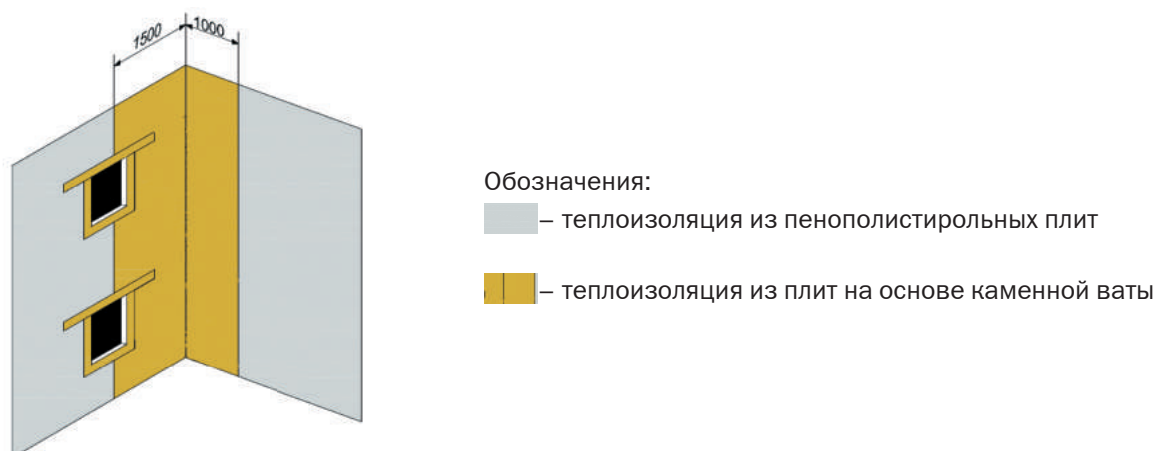


Рисунок 8.1 — Размещение теплоизоляционных плит в зоне внутреннего угла, при наличии проемов

- участки стен, образующие внутренние вертикальные углы здания (включая внутренние углы, образуемые стенами и ограждением лоджий/балконов), при наличии в каждой из них оконных проемов (дверных проемов балконов, мусоросборников, трансформаторных), расположенных на расстоянии 1500 мм и менее от этого угла, следует выполнять на расстояние не менее 1500 мм в обе стороны от внутреннего угла и на всю высоту здания с применением в качестве теплоизоляции негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты;
- при расстоянии от внутреннего угла до ближайшего вертикального откоса проема более 1500 мм утепление наружных стен следует выполнять в соответствии со стандартным техническим решением, представленным в настоящем стандарте;
- систему теплоизоляции следует всегда начинать на нижней и заканчивать на верхней отметках ее применения сплошной «концевой» рассечкой из вышеуказанных негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты плит по всему периметру здания (см. рисунок 8.2); высота поперечного сечения рассечек должна быть не менее 150 мм; в разновысоких зданиях вышеуказанные «концевые» рассечки следует устанавливать в уровнях нижней и верхней отметок применения системы теплоизоляции на фасаде конкретной секции здания,

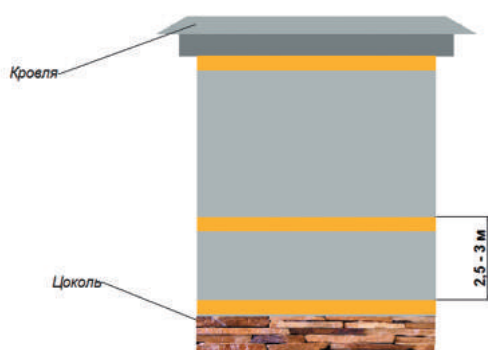
по всей длине фасада секции, а также в уровне нижнего торца системы теплоизоляции вышележащей секции над кровлей нижележащей секции, по всей длине их примыкания;

– при применении системы теплоизоляции от уровня отмостки здания допускается устанавливать (поднимать над нижним торцом системы) нижнюю «концевую» рассечку из негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты на высоту не более 0,75 м, считая от уровня отмостки здания;

– «промежуточные» (поэтажные) по высоте здания горизонтальные рассечки из негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты следует устанавливать по всему периметру фасада здания в уровне верхних откосов оконных (дверных и др.) проемов, на каждом этаже здания;

– при расстоянии между смежными проемами этажа, а также между углом здания и ближайшим проемом более 1,5 м, «промежуточные» поэтажные рассечки из вышеуказанных негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты допускается выполнять в пределах этих участков, за исключением 1-го этажа здания, дискретными, продлевая за пределы проема на расстояние не менее 0,75 м в сторону соответствующего бокового простенка;

– на «глухих» (без проемов) стенах здания «промежуточные» поэтажные рассечки из негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты, за исключением располагаемой на высоте 2,5...3 м от нижней отметки применения системы на этих участках, допускается не устанавливать (см. рисунок 8.2) при условии, что расстояние до ближайшего здания составляет не менее 16 м; в противном случае систему теплоизоляции следует выполнять со всеми поэтажными рассечками и с учетом требований нижеследующего подпункта;



Обозначения:

- теплоизоляция из пенополистирольных плит
- теплоизоляция из плит на основе каменной ваты
- облицовка цоколя здания

Рисунок 8.2 — Размещение теплоизоляционных плит на глухих стенах здания

– при наличии в здании участков с разновысокой кровлей последнюю следует выполнять по всему контуру сопряжения с примыкающей к ней сверху системой теплоизоляции, в том числе и на «глухих» (без проемов) участках фасада, в соответствии с п. 2.11 СНиП II-26–76* «Кровля» (как «эксплуатируемая») на расстояние не менее 2000 мм от границы их сопряжения; в противном случае, а также в случае примыкания системы теплоизоляции к неэксплуатируемой кровле (участку кровли) нижерасположенного смежного здания, в качестве теплоизоляции в системе на высоту не менее 3500 мм от границы их сопряжения, по всей ее длине, следует использовать вышеуказанные негорючие теплоизоляционные плиты на основе каменной ваты;

– теплоизоляцию парапетов зданий со стороны кровли следует выполнять с применением в качестве теплоизоляции вышеуказанных негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты; допускается выполнять теплоизоляцию парапетов зданий со стороны кровли с применением вышеуказанных теплоизоляционных плит на основе экструзионного пенополистирола в случаях, если примыкающая к парапету кровля выполнена как «эксплуатируемая»

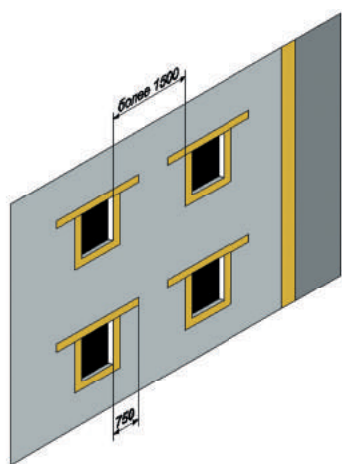
в соответствии с п. 2.11 СНиП II-26–76* «Кровля» по всему контуру сопряжения с парапетом на расстояние не менее 2000 мм от границы их сопряжения;

– теплоизоляцию снизу (при необходимости) наружных поверхностей перекрытий зданий следует, как правило, выполнять с применением вышеуказанных негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты; допускается выполнять такого рода теплоизоляцию перекрытий с применением вышеуказанных теплоизоляционных плит на основе экструзионного пенополистирола в случае, если расстояние между верхним обрезом ближайшего к перекрытию снизу нижерасположенного оконного (дверного и др.) проема составляет не менее 3500 мм, либо если проемы под этим перекрытием отсутствуют, а расстояние от него до отмостки здания составляет не менее 6000 мм; теплоизоляция ограждающих конструкций «въездов-выездов» во встроенные-пристроенные автостоянки с применением в системе теплоизоляционных плит на основе экструзионного пенополистирола не допускается;

– участки стен в пределах всей высоты проекции пожарной лестницы, наружной маршевой лестницы и не менее 500 мм в каждую боковую сторону, считая от соответствующего края этих лестниц, следует выполнять с применением в качестве утеплителя вышеуказанных негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты;

– по всему контуру сопряжения рассматриваемой системы теплоизоляции с другой фасадной системой теплоизоляции (отделки, облицовки) следует устанавливать расщечки из вышеуказанных негорючих теплоизоляционных плит на основе каменной ваты с высотой поперечного сечения не менее 150 мм, на всю толщину сечения рассматриваемой системы (см. рисунок 8.3);

– на высоту не менее 2500 м от уровня отмостки здания рекомендуется выполнять штукатурку системы в антивандальном исполнении (с увеличенной толщиной базового слоя, усиленным армированием).



Обозначения:

- теплоизоляция из пенополистирольных плит
- теплоизоляция из плит на основе каменной ваты
- примыкающая система теплоизоляции, отделка, облицовка фасада

Рисунок 8.3 — Размещение противопожарных расщечек вокруг проемов и в зоне примыкания

8.7 Вышеуказанные класс пожарной опасности и область применения рассматриваемых конструкций с позиций обеспечения пожарной безопасности действительны для зданий, соответствующих следующим требованиям:

- расстояние между верхом оконного (дверного) проема и подоконником оконного проема вышележащего этажа должно составлять не менее 1200 м;
- величина пожарной нагрузки в помещениях с проемами не должна превышать 700 МДж/м²;
- «условная продолжительность» пожара не должна превышать 35 минут;
- наружные стены зданий, на которые монтируется фасадная система, должны быть выполнены с внешней стороны на толщину не менее 600 мм из кирпича, бетона, железобетона и других подобных негорючих материалов плотностью не менее 600 кг/м³, с плотной (без «пустошовки») заделкой негорючими материалами стыков (швов) между конструкциями и/

или элементами конструкций наружных стен, не считая деформационных швов и монтажного уплотнения оконных (дверных) блоков;

- высотность (этажность) самих зданий не превышает установленную действующими СП;
- сами здания соответствуют требованиям действующих СП в части обеспечения безопасности людей при пожаре;
- класс пожарной опасности КО действителен только для случаев монтажа системы либо в вертикальном положении, либо с уклоном по высоте (в направлении от ниже- к вышерасположенной высотной отметке) не более 45° в сторону внутреннего объема здания. Для классификации по пожарной опасности наружных стен зданий со смонтированными на них фасадными системами с уклоном по высоте в противоположную сторону требуется их испытание с проектным, либо предельным уклоном.

8.8 Наибольшая высота применения рассматриваемой фасадной системы для зданий различного функционального назначения, классов конструктивной пожарной опасности устанавливается в зависимости от класса пожарной опасности системы (КО).

8.9 Решение о возможности применения с позиций обеспечения пожарной безопасности рассматриваемой фасадной системы теплоизоляции на зданиях, не отвечающих требованиям п. 8.6.6 и для зданий сложной архитектурной формы, в том числе с наличием архитектурных элементов отделки фасадов, а также устройство навесного или встроенного оборудования, коммуникаций и др., принимается в установленном порядке, в соответствии с п. 1.6 СП 112.13330 при представлении проекта привязки системы к конкретному объекту, прошедшего экспертизу, аккредитованной на данный вид деятельности организации.

8.10 Независимо от степени огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности здания площадь экструзионного пенополистирола, временно незащищенного штукатурным слоем в процессе производства работ по теплоизоляции фасадов зданий в системе ТН-ФАСАД Комби, не должна превышать соответственно 190 м^2 , причем высота этой площади не должна превышать 12 м. Допускается выполнять монтаж системы теплоизоляции одновременно на нескольких участках фасада здания при условии, что на каждом участке площадь временно незащищенного пенополистирола не превысит указанных размеров, а между участками будут обеспечены разрывы не менее 2600 мм по горизонтали и не менее 5000 мм по вертикали.

8.11 При монтаже фасадной системы, информационного, осветительного и др. оборудования, проведении ремонтных и других видов работ необходимо исключить попадание открытого пламени, искр, горящих, тлеющих и нагретых до высоких температур частиц на поверхность элементов системы, а также нагрев последних выше допустимых (паспортных) температур их эксплуатации. При монтаже системы и выполнении выше указанных и подобных им работ необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности независимо от степени огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности здания.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [2] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- [4] Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [5] СТО 72746455–1.0–2012 Система стандартизации производственного подразделения Корпорации ТехноНИКОЛЬ. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, оформления, учета, изменения и отмены стандартов
- [6] Инструкция по монтажу систем теплоизоляции фасадов с тонким штукатурным слоем. Компания ТехноНИКОЛЬ, Москва
- [7] Технологическая карта. Устройство тонкослойной штукатурной системы теплоизоляции фасадов с применением материалов Корпорации ТехноНИКОЛЬ
- [8] Технические условия ТУ 5762–010–74182181–2012 Плиты минераловатные теплоизоляционные ТЕХНО
- [9] Технические условия ТУ 5762–017–74182181–2015 Плиты минераловатные теплоизоляционные ТЕХНО.
- [10] СТО 72746455–3.3.1–2012 Экструзионный пенополистирол XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON
- [11] СТО 44416204–010–2010 Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натуральных испытаний
- [12] Норматив города Москвы по эксплуатации жилищного фонда ЖНМ-2007/03 «Содержание и ремонт фасадов зданий и сооружений»

Общество с ограниченной ответственностью
«ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»



ТЕХНОНИКОЛЬ

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
72746455-4.4.1.2-2016

Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ

ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОЛСТОСЛОЙНОЙ ШТУКАТУРКИ

**Материалы для проектирования
и правила монтажа**

Издание официальное

Москва 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения и разработки стандартов организации — ГОСТ Р 1.0–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы» |
| 2 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Приказом ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»
№ 094-СТО от 19.12.2016 г. |
| 3 | ВЗАМЕН | СТО 72746455-4.4.1.2-2013 |

В настоящем стандарте учтены основные положения ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» и ГОСТ 2.114–95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия».

Стандарт, а также информация о его изменении публикуется в корпоративном пространстве SharePoint по ссылкам:

ТехноНИКОЛЬ > Техническая Дирекция > Стандартизация и Сертификация > СТАНДАРТИЗАЦИЯ > СТАНДАРТЫ ТехноНИКОЛЬ СТО на системы > СТО по Фасадам и Перегородкам, а также, в пространстве корпоративного портала: <https://portal.tn.ru:4433> в разделе «Информация / Сертификаты».

© ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы», 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован, распространен другими организациями в своих интересах, без догово-ра с ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	42
1 Область применения	43
2 Нормативные ссылки	43
3 Термины и определения	45
4 Общие положения	46
5 Конструктивные решения СФТК с толстослойной штукатуркой	48
6 Применяемые материалы	51
6.1 Теплоизоляционные материалы	51
6.2 Шарнирные плавающие анкеры	54
6.3 Армирующие сетки	54
6.4 Базовые штукатурные и выравнивающие шпаклевочные составы	54
6.5 Декоративные штукатурные составы	56
6.6 Пропитывающие укрепляющие грунты, окрасочные составы	57
6.7 Герметизирующие и уплотняющие составы	58
6.8 Клеевые смеси для крепления плиточных облицовок при отделке цокольной части	58
7 Основные положения по содержанию систем утепления стен зданий с отделочным слоем из толстослойной штукатурки	58
8 Требования пожарной безопасности	61
Библиография	62

ВВЕДЕНИЕ

Стандарт организации содержит требования к проектированию материалам и конструкциям при устройстве систем фасадных теплоизоляционных композиционных с толстым штукатурным слоем (СФТК).

Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и регламентирует применение материалов, разработанных и поставляемых в соответствии с государственными стандартами или техническими условиями, утвержденными в установленном порядке. Положения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть в дальнейшем дополнены, изменены или отменены.

Стандарт может быть использован проектирующими и строительными организациями, а также специалистами строительных инспекций.

Целью разработки стандарта является содействие в реализации требований Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [2], Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3] Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области проектирования, строительства и реконструкции фасадов.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ
 ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ
 С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОЛСТОСЛОЙНОЙ ШТУКАТУРКИ
 Материалы для проектирования и правила монтажа
 Insulation systems of TechnoNICOL
 External thermal insulation composite system with rendering
 Materials for the design and installation rules**

Дата введения — 2016–12–19

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на фасадные системы с теплоизоляцией и отделочным слоем из толстослойной штукатурки для наружного утепления стен зданий различного назначения и устанавливает требования к проектированию, материалам и изделиям.

Стандарт организации разработан для применения во всех регионах Российской Федерации в соответствии с условиями, изложенными в п. 4.13.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.4 и [5].

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 7076–99	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме
ГОСТ 15588–2014	Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия
ГОСТ 17177–94	Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний
ГОСТ 25898–2012	Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию
ГОСТ 30244–94	Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
ГОСТ 31430–2011 (EN13820–2003)	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения содержания органических веществ
ГОСТ EN822–2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения длины и ширины
ГОСТ EN823–2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения толщины
ГОСТ EN826–2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения характеристик сжатия
ГОСТ EN1602–2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения кажущейся плотности

ГОСТ EN1609–2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения водопоглощения при кратковременном и частичном погружении
ГОСТ Р 1.4–2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения
ГОСТ Р 21.1101–2013	Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
ГОСТ Р 52020–2003	Материалы лакокрасочные водно-дисперсионные. Общие технические условия
ГОСТ Р 52491–2005	Материалы лакокрасочные, применяемые в строительстве. Общие технические условия
ГОСТ Р 53785–2010	Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Классификация
ГОСТ Р 53786–2010	Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Термины и определения
ГОСТ Р 54358–2011	Составы декоративные штукатурные на цементном вяжущем для фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружными штукатурными слоями. Технические условия
ГОСТ Р 54359–2011	Составы клеевые, базовые штукатурные, выравнивающие шпаклевочные на цементном вяжущем для фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружными штукатурными слоями. Технические условия
ГОСТ Р 56707–2015	Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Общие технические условия
СП 20.13330.2011	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*
СП 22.13330.2011	Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01–83*
СП 28.13330.2012	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11–85
СП 50.13330.2012	Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–99
СП 23–101–2004	Проектирование тепловой защиты зданий
СНиП 3.04.01–87	Изоляционные и отделочные покрытия

Примечание— При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов. Если ссылочный документ

заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 анкер с тарельчатым дюбелем: Изделие промышленного изготовления, предназначенное для дополнительного крепления теплоизоляционного слоя к основанию с целью восприятия и передачи на основание нагрузок и усилий, действующих на СФТК.

3.2 армированный базовый штукатурный слой (база): Слой, образующийся в результате твердения базового штукатурного состава, нанесенного непосредственно на теплоизоляционный слой с его лицевой стороны вручную или с применением средств малой механизации, который воспринимает и перераспределяет внешние нагрузки, воздействующие на СФТК, и обеспечивает ее основные физико-механические свойства в целом.

3.3 армирующая сетка: Штукатурная сварная стальная сетка, изготовленная из проволоки с оцинкованием, которая используется для армирования базового слоя при монтаже системы.

3.4 базовый штукатурный состав (базовый состав): Материал промышленного изготовления, предназначенный для устройства армированного базового штукатурного слоя. Базовые штукатурные составы могут выпускаться в виде сухих строительных смесей или специальных полимерных паст на водной основе, смешиваемых перед нанесением с минеральным вяжущим (портландцементом).

3.5 выравнивающий слой: Слой, образующийся в результате твердения выравнивающего шпаклевочного состава, нанесенного поверх армирующего базового штукатурного слоя вручную или с применением средств малой механизации, образующий ровную прочную поверхность, являющуюся основой для устройства декоративно-защитного финишного слоя.

3.6 выравнивающий шпаклевочный состав: Материал промышленного изготовления, предназначенный для устройства выравнивающего слоя. Выравнивающий шпаклевочный состав изготавливают, как правило, в виде сухих строительных смесей заводского изготовления.

3.7 декоративный штукатурный состав (декоративная штукатурка): Материал промышленного изготовления, предназначенный для устройства декоративно-защитного финишного слоя. Декоративные штукатурные составы могут изготавливаться в виде сухих строительных смесей или специальных полимерных паст на водной основе.

3.8 защитно-декоративный финишный слой: Слой, образующийся в результате твердения декоративного штукатурного состава, нанесенного поверх армированного базового штукатурного или выравнивающего слоя вручную или с применением средств малой механизации, придающий покрытию необходимые цвет и текстуру, а также обеспечивающий защиту от воздействия окружающей среды.

3.9 класс энергетической эффективности: Характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность.

3.10 окрасочный состав: Материал промышленного изготовления, наносимый на поверхность декоративно-защитного финишного слоя и предназначенный для придания ему цветовой гаммы и/или дополнительных защитных свойств. Окрасочные составы также могут использоваться самостоятельно в качестве декоративно-защитного слоя.

3.11 основание: Внешняя поверхность наружных стен, существующих или вновь возводимых зданий и сооружений, на которой производится устройство СФТК.

3.12 пропитывающий укрепляющий грунт (грунт): Материал промышленного изготовления, предназначенный для пропитки отдельных слоев СФТК с целью улучшения их свойств и физико-механических показателей системы в целом.

3.13 система фасадная теплоизоляционная композиционная с наружными штукатурными слоями; СФТК: Комплекс материалов и изделий, монтируемый на строительной площадке на заранее подготовленные поверхности стен зданий или сооружений в процессе их строительства, ремонта и реконструкции, а также совокупность технических и технологических решений, определяющих правила и порядок установки СФТК в проектное положение.

3.14 системная компания (системодержатель): Организация, являющаяся разработчиком и держателем нормативных документов, технической и технологической документации по производству комплектующих материалов и изделий и по устройству СФТК в различных условиях строительства и эксплуатации, а также владеющая документами, подтверждающими прохождение СФТК процедуры технической апробации.

3.15 системные материалы: Материалы и изделия, перечень которых определяется нормативными документами и технологической документацией системной компании, обладающие конкретными заявленными значениями и позволяющие использовать их в составе системы на основе результатов, полученных при ее технической апробации.

3.16 теплоизоляционный слой (утеплитель): Слой материала, изготовленного промышленным способом, который обеспечивает требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания (сооружения).

3.17 фиксирующая пластина: Стальная пластина, имеющая специальную высечку, через которую продевается стержень-крюк, используемая для крепления и фиксации в рабочем положении армирующей сетки и армирующего штукатурного слоя в целом.

3.18 фиксатор сетки: Элемент системы, выполненный из нержавеющей стали либо полиамида, который используется для установки сетки в проектное положение при устройстве системы в местах, где отсутствует теплоизоляционный слой.

3.19 шарнирный плавающий анкер: Комбинированный анкер, состоящий из пластикового дюбеля, винта со специальной головной частью, имеющей отверстие для установки подвижного стержня-крюка и фиксирующих пластин из нержавеющей стали, который используется для механического крепления системы к основанию из бетона, кирпича, керамических и бетонных блоков.

3.20 энергетическая эффективность: Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

3.21 энергосбережение: Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Проектная документация на систему утепления с толстым штукатурным слоем должна разрабатываться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101.

4.2 Проектирование системы утепления с толстым штукатурным слоем должно осуществляться путем привязки к конкретному зданию в соответствии с разработанным для нее Альбомом технических решений.

4.3 Проектируемая система, ее элементы, материалы и комплектующие изделия должны соответствовать требованиям нормативных документов: стандартов, технических условий,

технических свидетельств, региональных и ведомственных норм градостроительного проектирования, утвержденных в установленном порядке. Требования к материалам и изделиям приведены в разделе 6. Норморасход материалов и их необходимый запас на каждую конкретную систему приведены в спецификациях технологической части проекта в составе рабочей документации (ГОСТ 21.1101).

4.4 В проекте необходимо предусмотреть мероприятия по обеспечению ремонтпригодности системы. Система должна отвечать эксплуатационным требованиям, связанным с содержанием и ремонтом фасадов (см. раздел 7).

4.5 Конструкцию системы необходимо проектировать с учетом совместного действия статической нагрузки от собственного веса системы и ветровых нагрузок, а также изменения температуры в годовом и суточном циклах, при обеспечении свободы температурных деформаций и сохранении прочностных и теплотехнических свойств системы.

4.6 В процессе проектирования СФТК в общем случае должны быть произведены:

- теплотехнический расчет;
- расчет теплоустойчивости ограждающей конструкции;
- расчет сопротивления паропрооницанию.

4.7 Расчет сопротивления теплопередаче утепляемой стены производится в соответствии с СП 50.13330, с учетом того, что теплоизоляционный слой является одним из однородных слоев многослойного плоского ограждения (приложение А).

4.8 Расчет теплоустойчивости ограждающей конструкции производится в соответствии с СП 50.13330 для районов со среднемесячной температурой июля «плюс» 21 °С и выше и с тепловой инерцией наружных ограждений менее 4.

4.9 Расчет сопротивления паропрооницанию ограждающей конструкции и требуемых сопротивлений паропрооницанию производится в соответствии с СП 50.13330. Методические указания по выполнению расчета, а также примеры расчетов приведены в приложении Б.

Требуемое сопротивление паропрооницанию ограждающей конструкции принимают исходя из недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации и ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха.

4.10 Информация о требованиях пожарной безопасности приведена в разделе 8, а также в приложении В.

4.11 Информация об энергоэффективности приведена в приложении Г.

4.12 Состав раздела проектной документации, регламентирующий строительство и реконструкцию фасадов приведен в приложении Д.

4.13 Фасадная система наружного утепления с толстым штукатурным слоем может устраиваться на одно- и многоэтажных зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1 – Ф5 с наружными несущими или самонесущими стенами из монолитного железобетона с минимальной прочностью В15 или из штучных материалов (кирпич, камни, ячеисто-бетонные и бетонные блоки плотностью не менее 800 кг/м³ и прочностью не менее В1,5) в следующих районах и местах строительства:

– расположенных в районах с неагрессивной и слабоагрессивной окружающей средой (по СП 28.13330);

– расположенных в районах с обычными геологическими и геофизическими условиями, а также на просадочных грунтах 1-го типа (по СП 22.13330) и относящихся к различным ветровым районам (по СП 20.13330) с учетом высоты, расположения и конструктивных особенностей зданий, а также типа местности;

– для районов с температурой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – до «минус» 40 °С (по СП 28.13330);

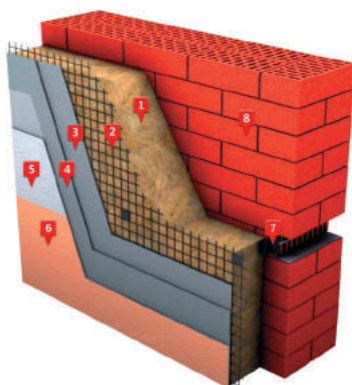
– расположенных в районах с сухим, нормальным и влажным температурно-влажностными режимами (по СП 50.13330) при температурах на поверхности декоративно-защитного слоя системы не более «минус» 40 °С и не более «плюс» 80 °С, а также относительной влажностью воздуха основных и вспомогательных помещений зданий повышенного и нормального уровней ответственности 75 % и температуре внутреннего воздуха не более 30 °С;

Примечание – Применение данной системы в сейсмических районах должно обосновываться проведением специальных испытаний.

4.14 Стены с теплоизоляционным слоем, выполненным из плит на основе каменной ваты, и защитно-декоративным штукатурным слоем с внешней стороны относятся к классу пожарной опасности КО и могут применяться в зданиях высотой до 100 м всех степеней огнестойкости, класса пожарной опасности СО без ограничения этажности.

5 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СФТК С ТОЛСТОСЛОЙНОЙ ШТУКАТУРКОЙ

5.1 Система с толстослойной штукатуркой (ГОСТ Р 53785; ГОСТ Р 53786; ГОСТ Р 56707) представляют собой многослойную конструкцию, состоящую из теплоизоляционного слоя и армированного базового штукатурного слоя (рисунок 5.1). Особенностью данной системы утепления является раздельная работа утепляемой стены, теплоизоляционного слоя и базового слоя, армированного стальной сеткой. Передача нагрузки через шарнирные плавающие анкеры позволяет компенсировать температурные и механические деформации штукатурных слоев системы и снизить их воздействие на основание.



- 1 — Каменная вата ТЕХНОФАС ЭКСТРА
- 2 — Стальная сетка
- 3 — Грунтующий слой
- 4 — Выравнивающий слой

- 5 — Декоративная штукатурка
- 6 — Фасадная краска (по необходимости)
- 7 — Стальной анкерный крепеж
- 8 — Наружная стена

Рисунок 5.1 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная ТН-ФАСАД Классик. Общий вид

5.2 Теплоизоляционный слой обеспечивает требуемый температурный режим внутренних помещений, а также выполняет звукоизолирующие функции. Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Классик используются плиты из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы.

5.2.1 Теплоизоляционные плиты монтируют путем накалывания на подвижную часть стержней-крюков снизу вверх с соблюдением правил перевязки швов: смещение швов по горизонтали, перевязка на углах здания, обрамление оконных проемов плитами с подоконными вырезами.

В сплошном теплоизоляционном слое предусматриваются температурные деформационные швы по осевым отметкам существующих деформационных швов здания и с интервалом 24 м.

5.2.2 Установку плит в проектное положение осуществляют с прижатием к поверхности несущей части стены и выравниванием по высоте относительно друг друга трамбовками.

5.2.3 Выравнивание по горизонтали теплоизоляционных плит может осуществляться с помощью временно закрепленной к несущей части стены деревянной рейки или с применением цокольного профиля (изготовленного из алюминия или оцинкованной стали) толщиной $1 \div 1,5$ мм, который закрепляют к несущей части стены дюбелями, расположенными с шагом не более 300 мм.

При установке цокольных профилей необходимо оставлять зазор в стыке между ними $2 \div 3$ мм. Для выравнивания вдоль несущей части стены необходимо использовать соответствующие подкладочные шайбы из ПВХ, а для соединения профилей между собой — пластмассовые соединительные элементы.

После установки первого ряда теплоизоляционных плит на цокольный профиль зазор между поверхностью несущей части стены и профилем необходимо заполнить полиуретановой пеной.

5.2.4 Теплоизоляционные плиты устанавливают вплотную друг к другу. Щели между теплоизоляционными плитами необходимо заполнить полосами из используемого теплоизоляционного материала, вырезанными по размеру этих щелей.

5.2.5 На рядовой поверхности стен теплоизоляционные плиты необходимо укладывать с разбежкой швов. На внешних и внутренних углах стен плиты должны укладываться с разбежкой швов и устройством зубчатого зацемяления (см. рисунок 5.2).

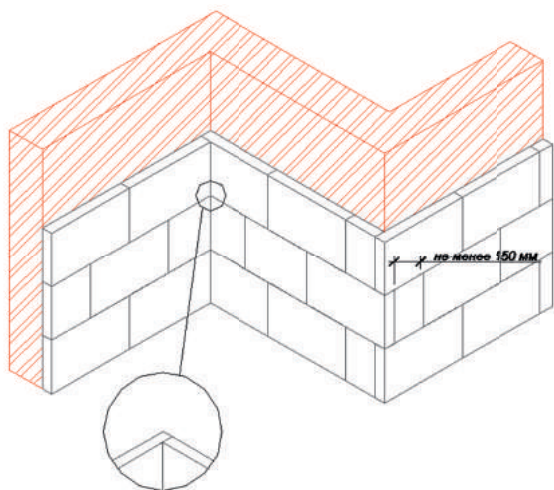


Рисунок 5.2 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная. Общий вид

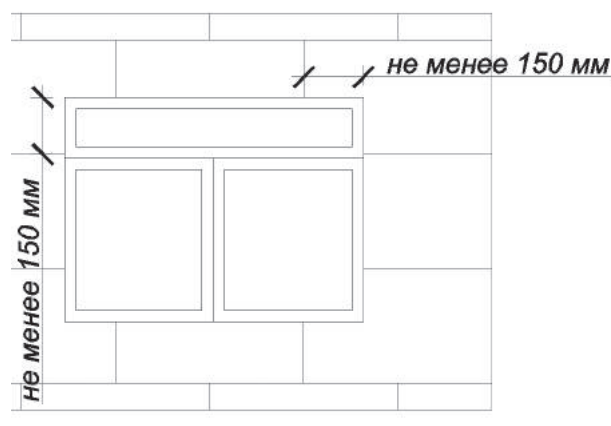


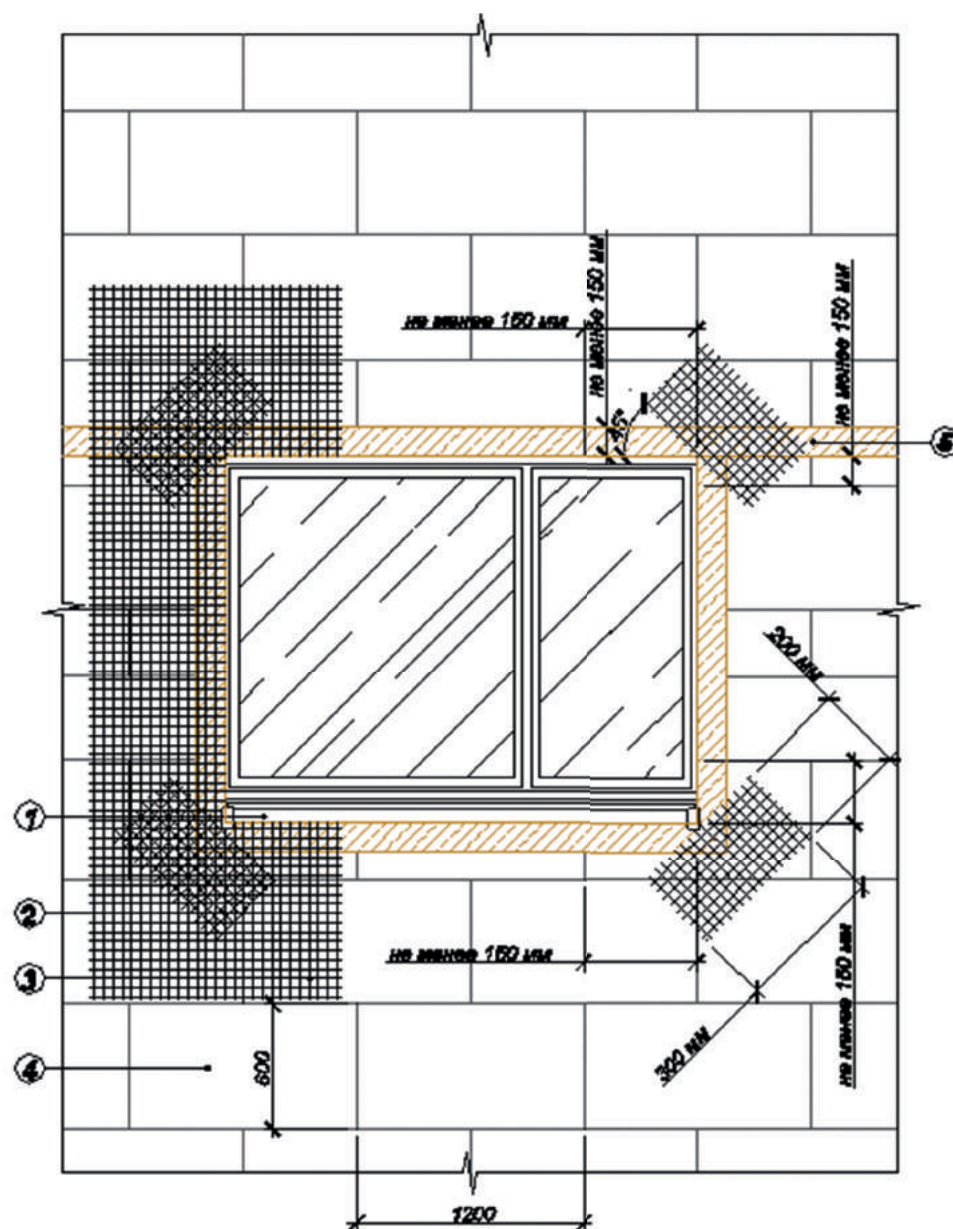
Рисунок 5.3 — Схема монтажа теплоизоляционных плит вокруг проемов

5.2.6 Теплоизоляционные плиты, устанавливаемые в углах оконных и дверных проемов, должны быть цельными с вырезанными по месту фрагментами. Не допускается стыковать плиты на линиях углов оконных и дверных проемов. Схема монтажа теплоизоляционных плит вокруг проемов указана на рисунке 5.3.

5.3 Полотна армирующей сетки укладывают с нахлестом не менее 50 мм.

5.3.1 Откосы дверных, оконных и других проемов обтягивают кусками сетки согласно проекту.

5.3.2 Вершины углов оконных и дверных проемов необходимо усилить полосами сетки размерами 300 на 500 мм, которые закрепляют блокировочной шпилькой к первому слою сетки (рисунок 5.4).



1 – Штукатурная сетка по всей поверхности стены

2 – Угол окна

Рисунок 5.4 — Схемы усиления проемов

5.4 Толщина армированного базового штукатурного слоя составляет от 20 до 60 мм.

5.5 Армированный базовый штукатурный слой после полного затвердевания в соответствии с проектом прорезают на всю толщину горизонтальными и вертикальными швами шириной 6 мм с шагом не более 15 м. Крайний вертикальный шов должен располагаться не ближе 150 мм от угла фасада здания. Горизонтальные швы заделывают отверждающейся мастикой (силиконовой или тиоколовой).

5.6 Защитно-декоративный штукатурный слой предохраняет конструкцию от климатических воздействий и определяет цветовой решение и фактуру фасада здания.

Для устройства защитно-декоративного слоя используют минеральные штукатурные смеси (цементные, известковые или цементно-известковые), обладающие высокой паропроницаемостью.

Также могут применяться полимерные штукатурные смеси, позволяющие использовать их в сочетании с теплоизоляционными плитами на основе каменной ваты или экструзионного пенополистирола.

5.6.1 К нанесению защитно-декоративного слоя можно приступать только после полного высыхания армированного базового штукатурного слоя, но не ранее чем через 72 часа (при температуре окружающей среды 20 °С и относительной влажности воздуха 60%).

5.6.2 Работы по нанесению декоративной штукатурной смеси следует выполнять при температуре воздуха от +5 до +30 °С (для цветных штукатурок — от +9 °С) и относительной влажности не более 80%.

5.6.3 Основание под декоративную штукатурку или окраску должно соответствовать требованиям СП 71.13330.

5.6.4 Перед нанесением защитно-декоративного слоя поверхность основания необходимо грунтовать.

5.6.5 Декоративная штукатурная смесь наносится теркой слоем, соответствующим размеру зерна минерального наполнителя.

5.6.6 При выполнении работ следует избегать нанесения штукатурки на участки фасада, находящиеся под воздействием прямых солнечных лучей, ветра и дождя, для чего строительные леса следует закрывать ветрозащитной сеткой или пленкой.

5.7 Для обеспечения защитных и декоративных функций применяют доборные элементы: профиль примыкания к оконным и дверным рамам, цокольный профиль, профиль деформационного шва, угловой профиль и др.

5.8 На участках фасада с предусмотренной плиточной облицовкой на высоту не менее 2500 мм от планировочной отметки базовый штукатурный слой должен выполняться толщиной не менее 7 мм.

5.9 Облицовка утепляемого фасада плиткой на высоту более 5000 мм допускается с учетом дополнительных мер, направленных на повышение надежности и безопасности, при согласовании с местными органами пожарной охраны, исходя из региональных требований по пожарной безопасности зданий. Для зданий V степени огнестойкости, классов С2 и С3 конструктивной пожарной опасности, согласование не является обязательным.

5.10 Площадь элемента плиточной облицовки для фасадной системы с теплоизоляционным слоем из плит на основе каменной ваты должна составлять не более 0,1 м² (например: 300 × 300 мм или 200 × 400 мм). Ширина межплиточного шва устанавливается в зависимости от формата плитки и условий эксплуатации, но должна составлять не менее 6 мм.

5.11 Материалы для отделки утепленного цоколя рекомендуется использовать с повышенными характеристиками по прочности и стойкости к истиранию, допускающие их очистку и мойку, например, плиты из натурального или искусственного камня, керамической и стеклянной плитки (допустимая нагрузка от облицовки не более 40 кг/м²), мозаичной штукатурки.

5.12 Облицовочные материалы темного цвета с низкой отражающей способностью применять не рекомендуется.

5.13 Альбомы узлов по системам утепления зданий приведены в приложении К.

5.14 Рекомендации по монтажу фасадных систем наружного утепления с облицовочным слоем из толстослойной штукатурки приведены в [6].

6 ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Теплоизоляционные материалы

6.1.1 Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Классик применяют плиты из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы ТЕХНОФАС ЭКСТРА (ТУ 5762-010-74182181-2012 [7]).

Плиты ТЕХНОФАС ЭКСТРА предназначены для применения в гражданском и промышленном строительстве в качестве тепло- звукоизоляции в системах наружного утепления стен с защитно-декоративным слоем из толстослойной штукатурки по стальной армирующей сетке.

Физико-механические характеристики теплоизоляционных плиты из каменной ваты приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование показателя	Метод испытаний	ТЕХНОФАС ЭКСТРА
Плотность, кг/м ³	ГОСТ EN1602	80÷100
Предел прочности на отрыв слоев, кПа, не менее	ГОСТ EN1607	6
Теплопроводность при (25±5)°С, λ_{25} , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,037
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А», λ_A , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,039
Теплопроводность в условиях эксплуатации «Б», λ_B , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,041
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	ГОСТ EN826	15
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	ГОСТ 25898	0,3
Влажность по массе,%, не более	ГОСТ 17177	0,5
Водопоглощение по объему,%, не более	ГОСТ EN1609	1,0
Содержание органических веществ,%, не более	ГОСТ 31430 (ЕН 13820–2003)	3,5
Группа горючести	ГОСТ 30244	НГ
<i>Геометрические размеры</i>		
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ EN823	40÷200*
Длина, мм	ГОСТ EN822	1200
Ширина, мм	ГОСТ EN822	600

6.1.2 Для устройства теплоизоляционного слоя в цокольных частях зданий и сооружений также применяют плиты из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON или ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF (СТО 72746455-3.3.1-2012 [8]), обладающие специальной фрезерованной поверхностью.

Физико-механические характеристики теплоизоляционных плит из экструзионного пенополистирола приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Наименование показателя	Метод испытаний	XPS ТЕХНОКОЛЬ CARBON ECO	XPS ТЕХНОКОЛЬ CARBON ECO FAS	XPS ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF 300 (300 RF)	XPS ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF 400 (400 RF)
Плотность, кг/м ³ , не менее	ГОСТ 17177	26÷32	26÷32	28÷35	29÷36
Теплопроводность при (25±5)°С, λ ₂₅ , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,029	0,029	0,028	0,028
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А», λ _А , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23 101	0,034	0,034	0,032	0,032
Теплопроводность в условиях эксплуатации «Б», λ _Б , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23 101	0,034	0,034	0,032	0,032
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	ГОСТ 17177	250	250	300	400
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	ГОСТ 25898	0,01	0,01	0,01	0,01
Водопоглощение по объему,%, не более	ГОСТ 15588	0,2	0,2	0,2	0,2
Модуль упругости, МПа	СОЮЗДОРНИИ	—	—	17	17
Предел прочности при изгибе, Мпа, не менее	ГОСТ 17177	0,25	0,25	0,35	0,4
Группа горючести*	ГОСТ 30244	Г4	Г4	Г4 (Г3)	Г4 (Г3)
Геометрические размеры**					
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ 17177	20***, 30, 40, 50, 100	30, 40, 50, 60, 80, 100, 110	50, 60, 80, 100	80, 100, 120
Длина, мм	ГОСТ 17177	1180, 1200***, 2380, 3000			
Ширина, мм	ГОСТ 17177	580, 600***			

* ширина 600 мм, длина 1200 мм предполагает прямую кромку плиты

6.2 Шарнирные плавающие анкеры

Общие требования к шарнирным плавающим анкерам приведены в таблице 6.3. Шарнирные плавающие анкеры устанавливаются в количестве не менее 5 шт/м² стены..

Таблица 6.3

Показатели	Требуемое значение
<i>Крюк-стержень</i>	
Предел прочности на разрыв, МПа, не менее	470
Длина, мм	120÷230*
Диаметр, мм	4÷6
<i>Фиксирующая пластина</i>	
Длина, мм	20÷40
Ширина, мм	30÷50
Толщина, мм	0,4÷0,6
Предел прочности на разрыв, МПа, не менее	470

Примечание — Если толщина изоляции 50 мм или менее, необходимо произвести обрезку крюка-стержня.

6.3 Армирующие сетки

Физико-механические характеристики армирующих сеток должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.4

Таблица 6.4

Наименование показателя	Требуемое значение
Диаметр, мм	0,9÷1,1
Ширина рулона, мм	1000, 1500
Отклонение от ширины рулона, мм	5
Вес 1 м ² сетки, г, не менее	630
Толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	35
Усилие на разрыв проволоки, кН/мм ² , не менее	0,6
Коррозионная стойкость в щелочных средах, лет, не менее	25
Размер ячейки, мм	19 (±2) × 19 (±2)
Усилие на отрыв сварного соединения, Н, не менее	140

6.4 Базовые штукатурные и выравнивающие шпаклевочные составы

Физико-механические характеристики базовых штукатурных составов, характеризующихся показателями их качества в сухом состоянии, качества растворных и затвердевших составов, указаны в таблице 6.5 (ГОСТ Р 54359).

Таблица 6.5

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
<i>Сухая смесь</i>	
Влажность,%, не более	0,20
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	1,0
Содержание зерен наибольшей плотности,%, не более	2,5
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Растворная смесь</i>	
Подвижность смеси Пк, глубина погружения конуса, см	Пк 3 (8÷12)
Сохраняемость первоначальной подвижности, мин, не менее	90÷120
Водоудерживающая способность,%, не менее	95
Стекаемость с вертикальной поверхности при толщине слоя 30 мм	Не стекает
Образование трещин	Не допускается
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Затвердевшая растворная смесь</i>	
Марка по морозостойкости, не менее	F75
Водопоглощение по массе,%, не более	15
Деформация усадки,%, не более	0,15
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,035

Физико-механические характеристики выравнивающих шпаклевочных составов, характеризующихся показателями их качества в сухом состоянии, качества растворных и затвердевших составов, указаны в таблице 6.6 (ГОСТ Р 54359).

Таблица 6.6

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
<i>Сухая смесь</i>	
Влажность,%, не более	0,20
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	0,63
Содержание зерен наибольшей плотности,%, не более	1,5
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Растворная смесь</i>	
Подвижность смеси Пк (глубина погружения конуса, см)	Пк 3 (8÷12)
Сохраняемость первоначальной подвижности, мин, не менее	90÷120
Водоудерживающая способность,%, не менее	95
Стекаемость с вертикальной поверхности при толщине слоя 30 мм	Не стекает
Образование трещин	Не допускается
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Затвердевшая растворная смесь</i>	
Марка по морозостойкости, не менее	F50
Водопоглощение по массе,%, не более	15
Деформация усадки,%, не более	0,15
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,035

В зависимости от прочности на сжатие устанавливают классы (марки) затвердевших составов в проектном возрасте (28 суток при температуре $21\pm 3^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $55\pm 10\%$) (таблица 6.67).

Таблица 6.7

Класс (марка)	Прочность на сжатие, МПа, не менее	
	клеевых и базовых штукатурных составов	выравнивающих шпаклевочных составов
В 2,5 (М35)	—	3,3
В 3,5 (М50)	4,5	4,5
В 5 (М75)	6,5	6,5
В 7,5 (М100)	10,0	10,0
В 10 (М150)	13,0	—

6.5 Декоративные штукатурные составы

Физико-механические характеристики минеральных декоративных штукатурных составов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.8 (ГОСТ 54358).

Таблица 6.8

Наименование показателя, ед. изм.	Значение
<i>Сухая смесь</i>	
Влажность, %, не более	0,20
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	5
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Растворная смесь</i>	
Подвижность смеси Пк, глубина погружения конуса, см	Пк 3 (8÷12)
Сохраняемость первоначальной подвижности, мин, не менее	90÷120
Водоудерживающая способность, %, не менее	95
Устойчивость к образованию трещин	Не допускается
Насыпная плотность, кг/м ³	1200÷1800
<i>Затвердевшая растворная смесь</i>	
Марка по морозостойкости	F50
Водопоглощение по массе, %, не более	15
Деформация усадки, %, не более	0,2
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,035

В зависимости от прочности на сжатие устанавливают классы (марки) затвердевших составов в проектном возрасте (28 суток при температуре $21\pm 3^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $55\pm 10\%$) (таблица 6.9).

Таблица 6.9

Класс (марка)	Прочность на сжатие, МПа, не менее
В 2,5 (М35)	3,3
В 3,5 (М50)	4,5
В 5 (М75)	6,5
В 7,5 (М100)	10,0

6.6 Пропитывающие укрепляющие грунты, окрасочные составы

Физико-механические характеристики пропитывающих укрепляющих грунтов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.10 (ГОСТ Р 52020).

Таблица 6.10

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение
Массовая доля нелетучих веществ,%, не менее	28
Время высыхания до степени 3 при температуре (20±2) °С, ч, не более	12
Значение pH	6,5÷9,5
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па), не менее	0,08*
Стойкость пленки к статическому действию воды при температуре (20±2) °С, ч, не менее	24
Смываемость пленки, г/м ² , не более	3,5
Эластичность пленки, мм, не менее	3*
Степень перетира, мкм, не более	70

* Негостируемые показатели

Физико-механические характеристики окрасочных составов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.11 (ГОСТ Р 52020; ГОСТ 33290).

Таблица 6.11

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение
Цвет пленки краски	Должен находиться в пределах допускаемых отклонений от образцов цвета используемой цветовой системы
Внешний вид пленки	После высыхания окрасочный состав должен образовывать пленку с ровной однородной поверхностью, без посторонних включений и трещин
Массовая доля нелетучих веществ,%, не менее	50
Значение pH	6,5÷9,5
Степень перетира, мкм, не более	70
Динамическая вязкость, МПа·с	1900÷2500*
Время высыхания до степени 3 при температуре (20±2) °С, ч, не более	1
Укрывистость высушенной пленки, г/м ² , не более	120
Твердость покрытия по маятниковому прибору типа М-3, отн. ед., не менее	0,35
Смываемость пленки краски, г/м ² , не более	2,0
Условная светостойкость покрытия, ч, не менее	24
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,001*
Стойкость пленки к статическому воздействию воды при температуре (20±2) °С, ч, не менее	24

* Негостируемые показатели

6.7 Герметизирующие и уплотняющие составы

Физико-технические свойства герметизирующих и уплотняющих составов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.12.

Таблица 6.12

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение
Плотность, г/см ³ , не более	1,3
Твердость по Шору, А	18
Жизнеспособность, ч, не менее	0,5
Температурный предел хрупкости, °С	-40
Условная прочность при разрыве, МПа	0,40
Относительное удлинение при разрыве,%, не менее	70

6.8 Клеевые смеси для крепления плиточных облицовок при отделке цокольной части

Физико-механические свойства клеевых смесей для крепления плиточных облицовок при отделке цокольной части должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.13.

Таблица 6.13

Наименование показателя, ед. изм.	Требуемое значение
Насыпная плотность, кг/м ³	1200±100
Средняя плотность растворной смеси, кг/м ³ , не менее	1550±100
Время использования растворной смеси, мин, не менее	15
Время коррекции, мин, не менее	10
Площадь контакта плитки с клеем,%, не менее	65
Подвижность растворной смеси, см	8,0±0,5
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее	0,01
Адгезия к бетону, МПа, не менее	0,5
Расслаиваемость,%, не более	10
Прочность на сжатие, МПа, не менее	10
Морозостойкость, циклов, не менее	75

7 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ СИСТЕМ УТЕПЛЕНИЯ СТЕН ЗДАНИЙ С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОЛСТОСЛОЙНОЙ ШТУКАТУРКИ

Содержание фасадов зданий включает в себя мероприятия по техническому обслуживанию – плановые и внеплановые осмотры (обследования), а также текущий ремонт.

Плановые осмотры фасадов проводятся управляющими структурами совместно с эксплуатирующими организациями один раз в год в период подготовки к весенне-летней эксплуатации.

Внеплановые осмотры (обследования) фасадов должны проводиться после стихийных бедствий (пожары, ураганные ветры, оползни и др.), а также при обнаружении таких дефектов, как появление и развитие трещин, разрушение элементов фасада с угрозой выпадений, обрушений и т.д.

При осмотре (обследовании) фасада определяют прочность крепления архитектурных деталей и облицовки, устойчивость парапетных и балконных ограждений. Осматривают состояние отмостки и цоколя, поверхности стен, участков стен в местах расположения водосточных труб, вокруг балконов и в других местах, подверженных интенсивному воздействию атмосферных осадков, а также вокруг крепления к стенам металлических конструкций (флагодержателей, анкеров, пожарных лестниц и др.). Проверяют состояние системы водоотвода в целом: крепления свесов, подоконных сливов, водосточных труб, окрытий сандриков, поясков, выступов цоколя, балконов и других выступающих элементов зданий, а также состояние защитного антикоррозионного покрытия металлических элементов.

При аварийном состоянии фасадов, угрожающих безопасности людей, их ремонт должен выполняться незамедлительно.

Во избежание образования на стенах грязевых потеков и ржавых пятен металлические детали крепления (кронштейны пожарных лестниц и флагодержателей, ухваты водосточных труб и т.д.) следует располагать с уклоном от стен. Все закрепленные к стене элементы должны быть обработаны антикоррозионными лакокрасочными материалами.

Установка кондиционеров на фасадах зданий должна производиться по проектно-сметной документации и предусматривать организованный отвод конденсата.

Для установки наружных технических средств (кондиционеров, антенн и др.) на фасадах зданий собственники, владельцы, пользователи, арендаторы, наниматели зданий, жилых и нежилых помещений обязаны получить согласование в установленном порядке.

Установка радио- и телевизионных антенн без утвержденных проектов не допускается.

Управляющие жилищным фондом организации, владельцы, собственники, арендаторы зданий обязаны:

- систематически проверять правильность использования балконов, эркеров и лоджий, не допускать перенагружения конструкций и захламления, следить за их регулярной очисткой от снега, пыли, грязи, наледиобразований;

- по мере необходимости очищать и промывать фасады.

Устранение мелких конструктивных дефектов осуществляется в ходе осмотров и при текущем ремонте, проводимых в установленном порядке. Если обнаруженные дефекты и неисправности не могут быть устранены текущим ремонтом, фасады включают в план капитального ремонта.

Межремонтный срок для фасадов установлен 10 лет, а для зданий, расположенных в центральной части города или на основных магистралях, — 5 лет.

Ремонт, промывка и очистка фасадов могут производиться с инвентарных трубчатых лесов, передвижных башенных лесов, подвесных люлек, что определяется проектом организации работ.

Перед выполнением работ по промывке и очистке фасадов должно быть проверено состояние:

- изоляции мест сопряжений оконных, дверных и балконных блоков;
- крепления всех металлических деталей;
- наружной гидроизоляции кровли с деталями и примыканиями;
- обеспечения водоотвода от поверхности фасада.

Очистка и промывка фасадов может производиться механическим способом (пескоструйный метод, специальные чистящие агрегаты, аэрогидродинамическая технология) и с применением моющих средств.

Запрещается очищать пескоструйным методом оштукатуренные поверхности фасада, а также архитектурные детали.

В зависимости от вида загрязнения фасадов (атмосферные и грязепочвенные, следы копоти после пожара, нефтемасляные, высолы и остатки цементного раствора и др.) выбираются

специализированные очищающие средства, представляющие собой смеси щелочей или кислот, поверхностно-активные вещества и специальные добавки типа:

- для мытья всех типов поверхностей от атмосферных и грязепочвенных загрязнений применяется щелочное средство;
- для удаления копоти и сажи после пожара со снижением предельно допустимой концентрации наличия в материалах летучих веществ используется специальное щелочное средство;
- для ликвидации последствий пожара применяется щелочное средство;
- для удаления следов нефтепродуктов используется щелочное средство;
- для очистки фасадов от комплекса солей применяют кислотные средства, которые содержат ингибиторы коррозии и специальные присадки. Последующую защиту очищенных поверхностей обеспечивают применением водных гидрофобизаторов;
- для очистки металлоконструкций из алюминиевых сплавов и других цветных металлов от атмосферных загрязнений и грязи используется щелочное средство;
- для удаления следов и потеков ржавчины на оштукатуренных фасадах используется кислотное средство, а при значительной коррозии – специальный преобразователь коррозии;
- для оснований, зараженных микроорганизмами, используются антисептики с последующей механической очисткой мойкой одним из указанных средств и повторной обработкой антисептиком;
- для мойки остекления зданий применяется щелочное средство с антистатическим эффектом.

При незначительных загрязнениях фасадов и цоколей здания допускаются промывка и очистка поверхностей теплой водой без применения специальных очищающих средств.

При выполнении работ по очистке и промывке фасадов водорастворимыми моющими средствами должна быть обеспечена утилизация продуктов очистки.

Нанесение моющих средств может осуществляться ручным и машинным способами. Выбор способа зависит от степени загрязнения очищаемой поверхности и величины обрабатываемой площади, отделочных материалов и состояния фасада. Технология производства работ определяется для каждого конкретного объекта. Для машинной очистки и промывки поверхностей применяются аппараты высокого давления, обеспечивающие подмешивание в струю воды моющих средств при концентрации рабочего раствора 0,2÷0,3 %. Обработка осуществляется веерной струей сверху вниз при углах наклона струи к обрабатываемой поверхности 30÷70° при давлениях 30÷150 атм. в зависимости от загрязнения и состояния фасада.

Очистка и промывка фасадов от высолов и остатков цементного раствора производятся последовательно: за рабочую смену на участке должен быть выполнен полный цикл очистки, включая пропитку гидрофобизатором. Площадь участка выбирается в зависимости от производителя, наличия механизации и организации труда. Очистку следует производить сверху вниз.

Предварительную пропитку очищаемых поверхностей водой выполняют с целью «вытягивания» солей на поверхность и их растворения. Распыление воды производят через шланг с наконечником, подключенным к водопроводной трубе или насосу, обеспечивающим давление до 4 МПа. При использовании аппарата высокого давления воду подают под давлением от 4 до 20 МПа.

В случае удаления высолов с небольших площадей пропитку выполняют вручную с помощью кистей. Пропитку осуществляют до полного насыщения поверхностного слоя водой. Очистку поверхностей моющими средствами производят по мокрому основанию. Раствор моющего средства наносят на основание и выдерживают 3÷5 мин, затем очищают грубой тканью, одновременно смывая продукты нейтрализации солей водой.

После очистки фасада вся поверхность обрабатывается гидрофобизатором.

Гидрофобизатор наносится в 2÷3 слоя с промежуточной естественной сушкой. Технологический перерыв между очисткой от солей и пропиткой гидрофобизатором не должен превышать 3÷5 мин.

При образовании «вторичных» высолов через сутки после очистки допускается их местное удаление протиркой влажной губкой, пропитанной специальным кислотным моющим средством, с повторной гидрофобизацией.

Правила технической эксплуатации фасадных систем изложены в [9].

8 ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Общая информация о пожарной безопасности приведена в приложении Г.

8.2 В соответствии с [4] (ст. 87, ч. 8) для зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 должны применяться системы наружного утепления класса пожарной опасности КО.

8.3 В соответствии с [4] (ст. 87, ч. 11) в зданиях и сооружениях I–III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов (до трех этажей включительно), отвечающих требованиям законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности, не допускается выполнять отделку внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2–Г4, а фасадные системы не должны распространять горение.

8.4 В соответствии с СП 2.13130 в зданиях и сооружениях I–III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов, не допускается выполнять отделку (в случае использования штучных материалов — облицовку) внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2–Г4, а для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 должны применяться фасадные системы класса КО с применением негорючих материалов облицовки, отделки и теплоизоляции.

8.5 При монтаже фасадной системы, информационного, осветительного и др. оборудования, проведении ремонтных и других видов работ необходимо исключить попадание открытого пламени, искр, горящих, тлеющих и нагретых до высоких температур частиц на поверхность элементов системы, а также нагрев последних выше допустимых (паспортных) температур их эксплуатации. При монтаже системы и выполнении выше указанных и подобных им работ необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности независимо от степени огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности здания.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [2] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- [4] Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [5] СТО 72746455-1.0-2012 Система стандартизации производственного подразделения Корпорации ТехноНИКОЛЬ. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, оформления, учета, изменения и отмены стандартов
- [6] Инструкция по монтажу систем теплоизоляции фасадов с толстым штукатурным слоем. Компания ТехноНИКОЛЬ, Москва
- [7] Технические условия ТУ 5762-010-74182181-2012 Плиты минераловатные теплоизоляционные ТЕХНО
- [8] СТО 72746455-3.3.1-2012 Экструзионный пенополистирол XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON
- [9] Норматив города Москвы по эксплуатации жилищного фонда ЖНМ-2007/03 «Содержание и ремонт фасадов зданий и сооружений»

**Общество с ограниченной ответственностью
«ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»**



ТЕХНОНИКОЛЬ

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
72746455-4.4.1.3-2016**

Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ

**ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ
НАВЕСНЫЕ С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ**

**Материалы для проектирования
и правила монтажа**

Издание официальное

Москва 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения и разработки стандартов организации — ГОСТ Р 1.0–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы» |
| 2 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Приказом ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»
№ 094-СТО от 19.12.2016 г. |
| 3 | ВЗАМЕН | СТО 72746455-4.4.1.3-2013 |

В настоящем стандарте учтены основные положения ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» и ГОСТ 2.114–95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия».

Стандарт, а также информация о его изменении публикуется в корпоративном пространстве SharePoint по ссылкам:

ТехноНИКОЛЬ > Техническая Дирекция > Стандартизация и Сертификация > СТАНДАРТИЗАЦИЯ > СТАНДАРТЫ ТехноНИКОЛЬ СТО на системы > СТО по Фасадам и Перегородкам, а также, в пространстве корпоративного портала: <https://portal.tn.ru:4433> в разделе «Информация / Сертификаты».

© ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы», 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован, распространен другими организациями в своих интересах, без договора с ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение66
1 Область применения67
2 Нормативные ссылки67
3 Термины и определения68
4 Общие положения69
5 Конструктивные решения НФС71
6 Применяемые материалы73
7 Основные положения по содержанию навесных фасадных систем с воздушным зазором83
Библиография85

ВВЕДЕНИЕ

Стандарт организации содержит требования к проектированию материалам и конструкциям при устройстве навесной фасадной системы с воздушным зазором.

Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и регламентирует применение материалов, разработанных и поставляемых в соответствии с государственными стандартами или техническими условиями, утвержденными в установленном порядке. Положения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть в дальнейшем дополнены, изменены или отменены.

Стандарт может быть использован проектирующими и строительными организациями, а также специалистами строительных инспекций.

Целью разработки стандарта является содействие в реализации требований Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [2], Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3] Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области проектирования, строительства и реконструкции фасадов.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ

ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ НАВЕСНЫЕ С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ

Материалы для проектирования и правила монтажа

Insulation systems of TechnoNICOL Cladding system with an air gap Materials for the design and installation rules

Дата введения — 2016–12–19

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на навесные фасадные системы с воздушным зазором и устанавливает требования к проектированию, материалам и изделиям.

Стандарт организации разработан для применения во всех регионах Российской Федерации в соответствии с условиями, изложенными в п. 4.18.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.4 и [5].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 7076-99	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме
ГОСТ 17177-94	Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний
ГОСТ 25898-2012	Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию
ГОСТ 30244-94	Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
ГОСТ 31430-2011 (EN 13820-2003)	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения содержания органических веществ
ГОСТ EN 822-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения длины и ширины
ГОСТ EN 823-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения толщины
ГОСТ EN 1602-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения кажущейся плотности
ГОСТ EN 1609-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения водопоглощения при кратковременном и частичном погружении
ГОСТ EN 29053-2011	Материалы акустические. Методы определения сопротивления продуванию потоком воздуха

ГОСТ Р 1.4-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения
ГОСТ Р 21.1101-2013	Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
СП 2.13130.2012	Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты
СП 20.13330.2011	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
СП 28.13330.2012	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85
СП 50.13330.2012	Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-99
СП 60.13330.2012	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СП 131.13330.2012	Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*
СП 23-101-2004	Проектирование тепловой защиты зданий

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 анкер с тарельчатым дюбелем: Изделие промышленного изготовления, предназначенное для дополнительного крепления теплоизоляционного слоя к основанию с целью восприятия и передачи на основание нагрузок и усилий, действующих на СФТК.

3.2 воздушный зазор: Расстояние между внутренней поверхностью экрана и теплоизолирующим слоем.

3.3 класс энергетической эффективности: Характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность.

3.4 крепеж: Детали, служащие для соединения элементов НФС между собой и крепления к основанию.

3.5 кронштейны: Несущие элементы каркаса НФС, предназначенные для крепления профилей или наружной облицовки, фиксируемые на основании и воспринимающие постоянные, временные и иные нагрузки.

3.6 навесная фасадная система с воздушным зазором (НФС): Многослойная конструкция утепления и отделки наружных стен, в состав которой входят следующие элементы: подконструкция, теплоизоляция, воздушный зазор, экран (наружная облицовка).

3.7 направляющие: Линейные элементы подконструкции НФС, предназначенные для крепления экрана (наружной облицовки). В системах могут быть вертикальные и горизонтальные направляющие или только один из этих элементов.

3.8 облицовка: Защитно-декоративный экран, устанавливаемый на несущую конструкцию здания на отnose от слоя теплоизоляции и обеспечивающий решение архитектурных задач и защиту от атмосферных и антропогенных воздействий, солнечной радиации и др. в системе навесного фасада.

3.9 основание строительное (основание): Несущие строительные конструкции здания, на которые устанавливают НФС.

3.10 подконструкция: Несущий металлический каркас НФС, который включает в себя кронштейны, направляющие и совместно с экраном (наружной облицовкой) воспринимает, перераспределяет и передает на основание постоянные, временные и иные нагрузки.

3.11 теплоизоляционный слой (утеплитель): Слой, предназначенный для выполнения теплоизолирующих функций наружной ограждающей конструкции.

3.12 энергетическая эффективность: Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

3.13 энергосбережение: Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Проектная документация на НФС должна разрабатываться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101.

4.2 Проектирование НФС должно осуществляться путем привязки к конкретному зданию в соответствии с разработанным для нее Альбомом технических решений.

4.3 Область применения каждого вида НФС должна указываться в ТУ или СТО на конкретную систему.

4.4 Проектируемая НФС, ее элементы, материалы и комплектующие изделия должны соответствовать требованиям нормативных документов: стандартов, технических условий, технических свидетельств, региональных и ведомственных норм градостроительного проектирования, утвержденных в установленном порядке. Требования к материалам и изделиям приведены в разделе 6. Норморасход материалов и их необходимый запас на каждую конкретную систему приведены в спецификациях технологической части проекта в составе рабочей документации (ГОСТ 21.1101).

4.5 В проекте необходимо предусмотреть мероприятия по обеспечению ремонтпригодности системы. Система должна отвечать эксплуатационным требованиям, связанным с содержанием и ремонтом фасадов (см. раздел 7).

4.6 Конструкцию НФС необходимо проектировать с учетом совместного действия статической нагрузки от собственного веса систем с учетом возможного обледенения и ветровых нагрузок, а также изменения температуры в годовом и суточном циклах, при обеспечении свободы температурных деформаций и сохранении прочностных и теплотехнических свойств системы.

4.7 В процессе проектирования НФС в общем случае должны быть произведены:

- теплотехнический расчет;
- расчет механической прочности конструкций на все виды нагрузок и воздействий с учетом их работы в системе здания;
- оценка коррозионной стойкости элементов металлического каркаса;
- оценка соответствия конструкций требованиям пожарной безопасности.

4.8 Расчеты следует выполнять для всех участков НФС с учетом их конструктивных различий.

4.9 Расчет сопротивления теплопередаче утепляемой стены производится в соответствии с СП 50.13330, с учетом того, что теплоизоляционный слой является одним из однородных слоев многослойного плоского ограждения (Приложение А).

На основании теплотехнического расчета проводятся оценка соответствия проектных технических решений требованиям нормативных документов по энергосбережению и тепловой защите зданий, расчет распределения температурных полей в конструктивных узлах для оценки влажностного режима работы, недопущения условий для образования конденсата на внутренней поверхности фасадных конструкций, в т.ч. в местах теплопроводных включений.

Примечание— При выполнении теплотехнического расчета НФС термическое сопротивление наружной облицовки и воздушного зазора не учитывается.

4.10 Расчет сопротивления паропрооницанию ограждающей конструкции и требуемых сопротивлений паропрооницанию производится в соответствии с СП 50.13330. Методические указания по выполнению расчета, а также примеры расчетов приведены в приложении Б.

4.11 Информация о требованиях пожарной безопасности приведена в разделе 8, а также в приложении В.

4.12 Информация об энергоэффективности приведена в приложении Г.

4.13 Состав раздела проектной документации, регламентирующий строительство и реконструкцию фасадов приведен в приложении Д.

4.14 Расчеты механической прочности конструкций должны включать проверку прочности и деформаций следующих элементов НФС: вертикальных и/или горизонтальных направляющих; соединений элементов каркаса НФС между собой; креплений к несущим конструкциям здания; креплений элементов облицовки к каркасу НФС.

4.15 Значения нагрузок и параметры воздействий, коэффициенты надежности по нагрузкам, коэффициенты сочетаний должны приниматься в соответствии с нормами СП 20.13330 и требованиями по долговечности НФС.

4.16 Оценку коррозионной стойкости элементов металлического каркаса НФС следует выполнять согласно СП 28.13330 и [6].

4.17 При применении плит в навесных фасадных системах с воздушным зазором промежутков времени между установкой плит и монтажом наружной облицовки не должен превышать 90 дней. В случаях, когда этот промежуток больше, поверхность плит рекомендуется защищать от атмосферных воздействий пленочными материалами с последующим их удалением.

4.18 Навесные системы с воздушным зазором применяются на строящихся и реконструируемых зданиях разных конструктивных систем высотой до 75 м различных уровней ответственности в следующих районах и местах строительства:

– относящихся к различным ветровым районам по СП 20.13330 с учетом расположения, высоты и конструктивных особенностей возводимых зданий и сооружений, а также типа местности;

– с обычными геологическими и геофизическими условиями;

– с различными температурно-климатическими условиями по СП 131.13330 в сухой, нормальной и влажной зонах по СП 50.13330;

– с неагрессивной, слабоагрессивной и среднеагрессивной окружающей средой по СП 28.13330.

Примечания

1. Для зданий высотой более 75 м применение навесных фасадных систем оговаривается в специально разрабатываемых СТУ.

2. Применение данной системы в сейсмических районах должно обосновываться проведением специальных испытаний.

5 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ НФС

5.1 Навесная фасадная система с воздушным зазором в общем случае состоит из следующих конструктивных элементов:

- кронштейны (несущие и опорные);
- направляющие;
- теплоизоляционный слой;
- воздушный зазор;
- экран (наружная облицовка);
- крепежные элементы;
- элементы примыкания системы к конструкциям здания.

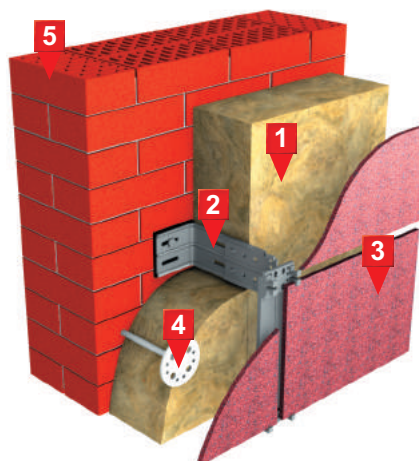
5.2 Конструкции НФС различают в зависимости от:

- материала несущих элементов;
- конструктивной схемой (вертикальное, горизонтальное или вертикально-горизонтальное положение);
- способа крепления направляющих и кронштейнов между собой;
- материала облицовки (натуральный камень, керамогранит, алюмокомпозитные панели и др.);
- способа крепления элементов облицовки к направляющим.

5.3 Элементы подконструкции НФС могут быть выполнены из следующих материалов:

- коррозионностойкие стали;
- низколегированные стали;
- алюминиевые сплавы.

5.4 Конструктивные элементы НФС ТН-ФАСАД Вент представлены на рисунке 5.1.



- 1 — Каменная вата ТЕХНОВЕНТ
- 2 — Несущая подсистема
- 3 — Облицовочный материал

- 4 — Анкер с тарельчатым дюбелем
- 5 — Несущая/самонесущая часть стен

Рисунок 5.1 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная ТН-ФАСАД Вент. Общий вид

5.5 Теплоизоляционный слой обеспечивает требуемый температурный режим внутренних помещений, а также выполняет звукоизолирующие функции. Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Вент используются плиты из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы.

5.6 Плиты из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА, ТЕХНОВЕНТ ПРОФ, ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА возможно применять в конструкциях НФС с вентилируемой воздушной прослойкой без использования ветрозащитных пленок, без снижения долговечности.

Результаты исследований свойств искусственно состаренных изделий из каменной ваты показывают, что в результате их постоянного контакта с наружным воздухом, их долговечность практически не меняется при условии обеспечения их защиты от увлажнения атмосферными осадками и ультрафиолетового облучения.

5.6.1 Теплоизоляционные плиты устанавливают вплотную друг к другу. Щели между теплоизоляционными плитами необходимо заполнить полосами из используемого теплоизоляционного материала, вырезанными по размеру этих щелей. В случае двухслойного утепления следует обеспечивать перекрытие швов внешнего и внутреннего слоев.

5.6.2 На рядовой поверхности стен теплоизоляционные плиты необходимо укладывать с разбежкой швов. На внешних и внутренних углах стен плиты должны укладываться с разбежкой швов и устройством зубчатого зацебления (см. рисунок 5.2).

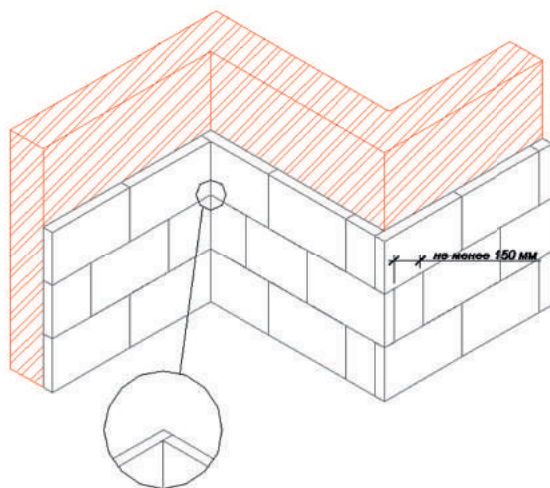


Рисунок 5.2 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная. Общий вид

5.6.3 Теплоизоляционные плиты, устанавливаемые в углах оконных и дверных проемов, должны быть цельными с вырезанными по месту фрагментами. Не допускается стыковать плиты на линиях углов оконных и дверных проемов. Схема монтажа теплоизоляционных плит вокруг проемов указана на рисунке 5.3.

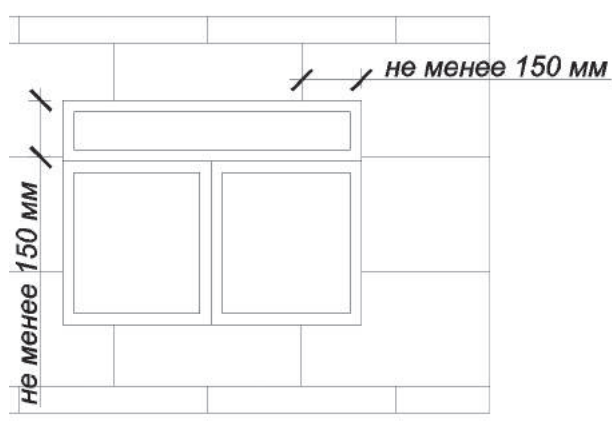
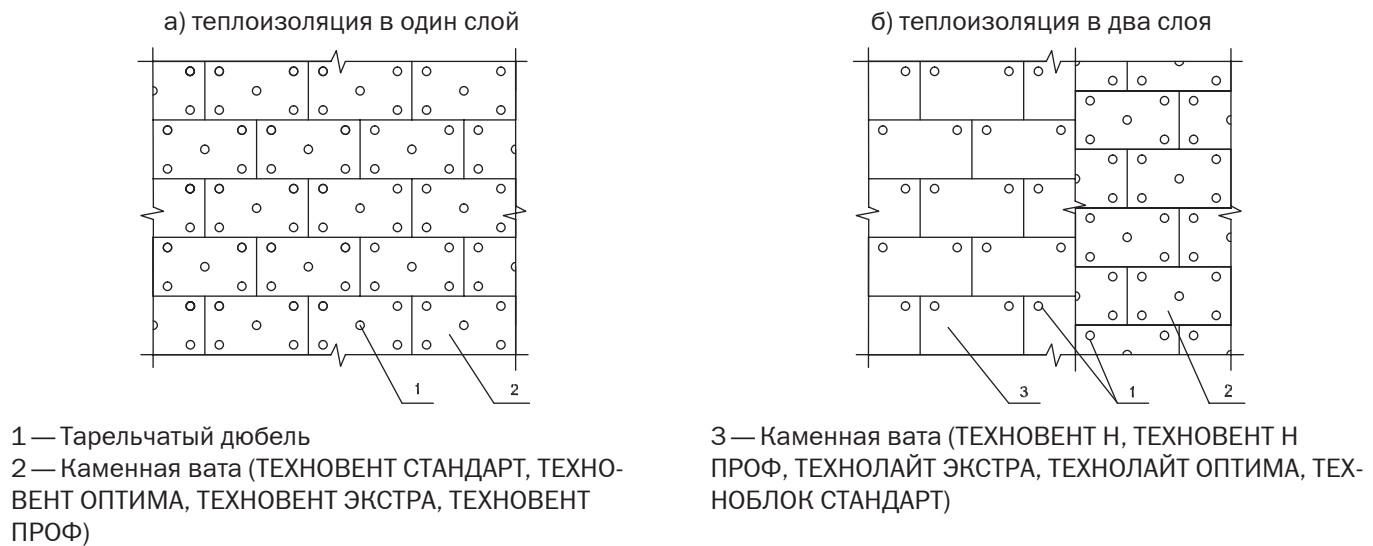


Рисунок 5.3 — Схема монтажа теплоизоляционных плит вокруг проемов

5.7 В проекте на НФС следует указать способ крепления утеплителя, тип тарельчатых дюбелей и схему дюбелирования. Схема дюбелирования НФС зависит от толщины утеплителя, вида и размера применяемой облицовки. Примеры схем дюбелирования приведен на рисунке 5.4.



5.8 Воздушный зазор между слоем теплоизоляции и облицовкой размером 40–60 мм обеспечивает влагообмен в наружных ограждающих конструкциях здания.

5.9 В качестве элементов облицовки могут использоваться:

- плиты керамические;
- плиты из керамогранита;
- плиты из натурального камня;
- плиты и панели листовые;
- плиты и панели из металлических и композитных материалов;
- кассеты и полукассеты из металлических и композитных материалов.

5.10 Форма технического задания на разработку НФС приведена в приложении Ж.

5.11 Альбомы узлов по системам утепления зданий приведены в приложении К.

5.12 Пример технологической карты производства работ по монтажу навесных фасадных систем наружного утепления зданий с воздушным зазором приведен в [7].

6 ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Материалы, комплектующие изделия и конструктивные элементы, применяемые для НФС, должны соответствовать перечню материалов технического свидетельства. Запрещается произвольная комплектация элементов НФС, не соответствующая требованиям ТС и ТО, а также замена отдельных материалов и комплектующих изделий без согласования с заявителем (производителем) системы и проектной организацией.

6.2 Несущие элементы НФС (кронштейны, направляющие, анкеры, крепежные элементы) должны обеспечивать нормативный срок эксплуатации не менее 30 лет для зданий II уровня ответственности и не менее 50 лет для зданий I уровня ответственности.

6.3 В случае сборки каркаса НФС из разнородных материалов каждый вариант конструкции необходимо оценивать с учетом условий эксплуатации (агрессивность окружающей атмосферы, влажность воздуха).

6.4 Для всех металлоконструкций не допускается прямой контакт разнородных металлов, составляющих гальваническую пару. В частности, не допускаются соединение элементов из алюминиевых сплавов оцинкованными заклепками, крепление кронштейнов из алюминиевых сплавов к основанию или металлическим конструкциям оцинкованными анкерами (болтами) без применения дополнительных полимерных прокладок.

6.5 Для обеспечения нормативного срока эксплуатации стальные оцинкованные элементы подконструкции должны иметь толщину слоя цинка не менее 18 мкм и толщину лакокрасочного покрытия не менее 45 мкм.

6.6 Кляммеры для крепления облицовочных панелей следует применять только из коррозионностойких сталей аустенитного класса.

6.7 Для систем из коррозионностойких сталей базовая часть кронштейна, заклепки и кляммеры должны быть выполнены из марки сталей, допустимых к применению до –50 оС.

6.8 Облицовочные материалы и изделия должны иметь физико-технические характеристики, обеспечивающие возможность их применения в НФС, в том числе достаточную прочность на изгиб и морозостойкость.

6.9 Для крепления облицовочных материалов следует применять следующие виды заклепок и винтов:

- заклепки вытяжные, имеющие оболочку из алюминий-магниевого сплава;
- заклепки вытяжные, имеющие оболочку из коррозионностойкой стали;
- винты из низколегированной оцинкованной (со специальным покрытием) или коррозионностойкой стали.

6.10 Состав, свойства и способы нанесения защитного покрытия на данные элементы НФС должны быть указаны в проекте.

6.11 Для крепления облицовочных материалов используются кляммеры, заклепки, винты, скобы, самораспорные винты, шины.

6.12 Кляммеры следует применять только из коррозионностойких сталей марки X18H10T или X22H6T. При использовании сталей других марок необходимо предусматривать дополнительную оценку степени антикоррозионной защиты путем испытаний.

6.13 Для соединения элементов из алюминиевых сплавов допускается применение оцинкованных саморезов с заданными параметрами цинкования.

6.14 Скобы, самораспорные винты (для скрытого крепления плит керамогранита) следует изготавливать из коррозионностойких сталей.

6.15 Шины (для скрытого крепления керамической плитки) следует изготавливать из алюминиевых сплавов или из низколегированной оцинкованной стали.

6.16 К вспомогательным элементам НФС относятся:

- уплотнительные ленты между панелью облицовки и направляющими;
- теплоизолирующие прокладки (паронитовые или из ПВХ) между кронштейном и основанием;
- декоративные уголки и планки для закрытия торцов и зазоров между панелями;
- перфорированные профили для вентиляции системы снизу и сверху и т.д.

6.17 Технические требования к тонколистовой холоднокатаной горячеоцинкованной углеродистой стали приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование показателя		Единицы измерения	Значение показателя
Группа по назначению		—	ХП, ПК
Марка стали		—	08ПС–ХП–МТ–НР-1
Предел текучести, не менее		МПа	230
Расчетное сопротивление, не менее	растяжению, сжатию, изгибу	МПа	215
	сдвигу		125
Относительное удлинение, не менее		%	22 (на базе 80 мм)
Толщина проката, не менее		мм	0,55
Класс и толщина цинкового слоя, нанесенного с каждой стороны, не менее		мкм	1-й класс, 25

6.18 Технические требования к тонколистовой холоднокатаной коррозионностойкой стали приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя	
Марка стали	—	12 × 18Н10Т, 08 × 18Н10Т	08 × 18Т1
Класс стали	—	Аустенитная	Ферритно-мартенситная
Режим термообработки	—	Закалка	
Предел текучести при растяжении, не менее	МПа	205	240
Временное сопротивление, не менее	МПа	530	400

6.19 Технические требования к алюминиевым профилям приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Временное сопротивление при растяжении, не менее	кгс/мм ²	158
Предел текучести при растяжении, не менее	кгс/мм ²	212
Относительное удлинение при растяжении, не менее	%	15,8
Несущая способность профилей, не менее:	Н/мм	26
с полимерным покрытием при сдвиге		44
с анодно-окисным покрытием при сдвиге		51
при поперечном растяжении без защитно-декоративного покрытия		

6.20 Основные технические требования к анкерным дюбелям приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Материал основания	Плотность материала основания	Единицы измерения	Класс дюбеля по допускаемому выдергивающему усилию из тяжелого бетона				
			1	2	3	4	5
Легкий бетон	До 1800	кг/м ³	—	—	0,30	0,50	0,70
Тяжелый бетон	До 2500	кг/м ³	0,50	1,40	1,60	—	1,80

6.21 Основные технические требования к тарельчатым дюбелям приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5

Вид дюбеля	Материал ограждающей конструкции	Глубина анкеровки, мм, не менее	Длина дюбеля, мм	Диаметр, мм, не менее		Допускаемое выдергивающее усилие, кН, не менее
				Дюбеля	Шляпки	
Забивной	Бетон В1,5, кирпич и камни керамические полнотелые, Кирпич и камни силикатные полнотелые, трехслойные панели при толщине наружного бетонного слоя не менее 40 мм	50	100÷340	8	60	0,25
Винтовой с обычной распорной зоной	То же	50	100÷340	8; 10	60	0,5

6.22 Основные технические требования к заклепкам приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6

Характеристика заклепки	Наружный диаметр заклепки, мм	Расчетное допускаемое усилие на одну заклепку, Н	
		растяжение	срез
Цилиндр из алюминиево-магниевого сплава с однородной потайной головкой, внутри которого расположен стержень-гвоздь с полукруглой головкой	3,0	600	600
	3,2	800	650
	4,0	1500	1000
	4,8	2100	1600
	5,0	2300	1650
Цилиндр из коррозионностойкой стали с однородной потайной головкой, внутри которого расположен стержень-гвоздь с полукруглой головкой	3,0	1200	1000
	3,2	2000	1600
	4,0	2800	2000
	4,8	3800	3000
	5,0	4000	3200
Цилиндр из оцинкованной углеродистой стали с однородной потайной головкой, внутри которого расположен стержень-гвоздь с полукруглой головкой	3,0	1000	800
	3,2	1200	1000
	4,0	1600	1200
	4,8	2800	2000
	5,0	3400	2500

6.23 Плиты из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА, ТЕХНОВЕНТ ПРОФ (ТУ 5762-010-74182181-2012 [8]), а также ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА (ТУ 5762-017-74182181-2015 [9]) предназначены для устройства теплоизоляционного слоя при однослойном утеплении и внешнего слоя при двухслойном утеплении в НФС. Плиты из каменной ваты ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА, ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА, ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ (ТУ 5762-010-74182181-2012 [8]), ТЕХНОВЕНТ Н, ТЕХНОВЕНТ Н ПРОФ (ТУ 5762-017-74182181-2015 [9]) предназначены для устройства внутреннего теплоизоляционного слоя при выполнении двухслойной теплоизоляции.

Технические требования к плитам из каменной ваты приведены в таблицах 6.7 и 6.8.

Таблица 6.7

Наименование показателя	Метод испытаний	ТЕХНО-ЛАЙТ ЭКСТРА	ТЕХНО-ЛАЙТ ОПИ-МА	ТЕХ-НОБЛОК СТАНДАРТ	ТЕХНО-ВЕНТ Н	ТЕХНО-ВЕНТ Н ПРОФ
Плотность, кг/м ³	ГОСТ EN1602	30÷38	34÷42	40÷50	32÷40	40÷50
Сжимаемость,%, не более	ГОСТ 17177	20	20	8	20	10
Теплопроводность при (25±5)°С, λ_{25} , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,038	0,038	0,037	0,038	0,037
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А», λ_A , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23-101	0,039	0,040	0,039	0,039	0,038
Теплопроводность в условиях эксплуатации «Б», λ_B , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23-101	0,041	0,041	0,040	0,041	0,040
Воздухопроницаемость, 10 ⁻⁶ м ³ /м ² ·с·Па, не более	ГОСТ EN29053	---	---	---	90	80
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	ГОСТ 25898	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Влажность по массе, %, не более	ГОСТ 17177	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Водопоглощение по объему, %, не более	ГОСТ EN1609	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Содержание органических веществ, %, не более	ГОСТ 31430 (ЕН 13820–2003)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Группа горючести	ГОСТ 30244	НГ	НГ	НГ	НГ	НГ
<i>Геометрические размеры</i>						
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ EN823	50÷200	50÷200	50÷200	50÷200	50÷200
Длина, мм	ГОСТ EN822	1200	1200	1200	1200	1200
Ширина, мм	ГОСТ EN822	600	600	600	600	600

Таблица 6.8

Наименование показателя	Метод испытаний	ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА	ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ	ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА	ТЕХНОВЕНТ ПРОФ
Плотность, кг/м ³	ГОСТ EN1602	68÷82	72÷88	91÷99	90÷110
Сжимаемость,%, не более	ГОСТ 17177	3	2	2	2
Теплопроводность при (25±5)°С, λ_{25} , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,036	0,036	0,036	0,037
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А», λ_A , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23-101	0,037	0,038	0,038	0,039
Теплопроводность в условиях эксплуатации «Б», λ_B , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23-101	0,038	0,039	0,040	0,041
Воздухопроницаемость, 10 ⁻⁶ м ³ /м·с·Па, не более	ГОСТ EN29053	35	—	—	—
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	ГОСТ 25898	0,3	0,3	0,3	0,3
Влажность по массе,%, не более	ГОСТ 17177	0,5	0,5	0,5	0,5
Водопоглощение по объему,%, не более	ГОСТ EN1609	1,5	1,5	1,5	1,5
Содержание органических веществ,%, не более	ГОСТ 31430 (ЕН 13820-2003)	4	3	3	3
Группа горючести	ГОСТ 30244	НГ	НГ	НГ	НГ
<i>Геометрические размеры</i>					
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ EN823	40÷200	50÷200	50÷200	50÷200
Длина, мм	ГОСТ EN822	1200	1200	1200	1200
Ширина, мм	ГОСТ EN822	600	600	600	600

6.24 Основные технические требования к паронитовым прокладкам приведены в таблице 6.9.

Таблица 6.9

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Плотность	г/см ³	1,8÷2,0
Условная прочность при разрыве в поперечном направлении, не менее	МПа	18
Сжимаемость при давлении 35 МПа	%	5÷15
Восстанавливаемость после снятия давления 35 МПа, не мене	%	35

6.25 Технические требования к керамогранитным плитам приведены в таблице 6.10.

Таблица 6.10

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Предельное отклонение размеров плит: по длине и ширине по толщине	%	±
Разнотолщинность одной плиты, не более	мм	1,0
Отклонение формы плиты от прямоугольной (косоугольность), не более	мм	2,0
Отклонение лицевой поверхности от плоскостности (кривизна лицевой поверхности), не более	мм	2,0
Искривление граней, не более	мм	2,0
Водопоглощение, не более	%	0,3
Предел прочности при изгибе, не менее	МПа	30
Твердость лицевой поверхности неглазурованных плит по Моосу, не менее	—	6
Твердость лицевой поверхности глазурованных плит по Моосу, не менее	—	5
Износостойкость неглазурованных плит (по кварцевому песку), не более	г/см ²	0,18
Износостойкость глазурованных плит, не менее	Степень	3
Термическая стойкость, не менее	°С	125
Морозостойкость, не менее	Число циклов	150
Стойкость к статическому воздействию 3%-ного раствора морской соли, 5%-ного раствора NaOH, 0,5%-ного раствора H ₂ SO ₄ , не менее	ч	24 (без изменения внешнего вида)

6.26 Технические требования к плитам из натурального камня приведены в таблице 6.11.

Таблица 6.11

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Предел прочности при сжатии в сухом состоянии, не менее	МПа	120
Твердость лицевой поверхности плит по Моосу, не менее	—	6÷7
Водопоглощение, не более	%	0,75
Морозостойкость, не менее	циклы	150
Снижение прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии, не более	%	25
Термическая стойкость, не менее	°С	125
Предельные отклонения размеров плит: по длине и ширине по ширине	%	±
Разнотолщинность одной плиты, не более	мм	1,0
Отклонение формы плиты от прямоугольной (косоугольность), не более	мм	2,0
Отклонение лицевой поверхности от плоскостности (кривизна), не более	мм	2,0
Искривление граней, не более	мм	1,5

6.27 Технические требования к листовым облицовочным материалам приведены в таблице 6.12.

Таблица 6.12

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Предельное отклонение размеров плит по: длине ширине толщине	мм	±3,0
	мм	±2,0
	%	±10
Отклонение от плоскостности кромок или прямолинейности, не более	мм	3,0
Отклонение формы плиты от прямоугольной (косоугольность), не более	мм	2,0
Плотность	кг/м ³	1650±100
Предел прочности при изгибе в сухом/влажном состоянии, не менее: вдоль поперек	МПа	23 / 17
		16 / 12
Предел прочности при растяжении в сухом состоянии, не менее: вдоль поперек	МПа	17
		0,5
Модуль упругости в сухом/влажном состоянии, не менее: вдоль поперек	МПа	6 / 5
		7 / 5
Ударная вязкость (по Шарпи) в сухом/влажном состоянии, не менее: вдоль поперек	кДж/м ²	3,5 / 9,0
		2,5 / 6,0
Содержание влаги, не более	%	7
Водопоглощение, не более	%	18
Морозостойкость: число циклов, не менее остаточная прочность, не менее	цикл	150
	%	90
Деформация при относительной влажности 30–90%, не более: по длине по толщине	мм/м	1,0
	%	0,1
Допускаемый интервал температур при эксплуатации: положительная отрицательная	°С	+ 80
		– 40
Стойкость к статическому воздействию жидкостей, не менее	ч	24

6.28 Антикоррозионная защита элементов НФС, выполненных из алюминиевых сплавов и оцинкованной стали, обеспечивается выполнением нижеследующих требований.

6.29 Требования для анодно-окисного покрытия алюминиевых сплавов приведены в таблице 6.13.

Таблица 6.13

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Толщина покрытия с каждой стороны, не менее	мкм	20
Качество степени наполнения анодно-окисного покрытия (метод потери массы), не более	мг/дм ²	30
Коррозионная стойкость, не менее: в нейтральном солевом тумане тест МАХА	ч	1000 —
Интервал температур при эксплуатации: положительная (не ниже) отрицательная (не ниже)	°С	+80 -40

6.30 Требования для полимерного порошкового покрытия оцинкованной стали приведены в таблице 6.14.

Таблица 6.14

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Толщина покрытия с каждой стороны, не менее	мкм	60
Адгезия, не более	баллы	1
Твердость по Бухгольцу, не менее	усл. ед.	80
Эластичность при растяжении, не менее	мм	5
Эластичность при изгибе, не более	мм	5
Коррозионная стойкость: в нейтральном солевом тумане тест МАХА	ч	1000 48
Интервал температур при эксплуатации: положительная (не ниже) отрицательная (не ниже)	°С	+80 -40

6.31 В таблице 6.15 приводятся варианты антикоррозионной защиты элементов из алюминиевых сплавов и оцинкованной стали для различных сред.

Таблица 6.15

Наименование элемента системы	Материал элемента системы	Характеристика защитного покрытия в системе
<i>Неагрессивная и слабоагрессивная окружающая среда</i>		
Распорный элемент анкерного дюбеля	Оцинкованная углеродистая сталь (далее — ОС)	Цинковое покрытие толщиной не менее 10 мкм
Распорный элемент тарельчатого дюбеля	ОС	То же
	Стеклопластик	Без защиты
Направляющий профиль	Алюминиевый сплав АД31Т 1, А1МgО, 7Si6063, А1МgSiО, 5 6060	Без защиты
	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной не менее 10 мкм с полимерным покрытием
	Коррозионностойкая сталь 08Х17Т, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т	Без защиты
Кронштейн	Алюминиевый сплав	Без защиты
	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие 1-го класса с полиэфирным порошковым покрытием толщиной не менее 45 мкм
	Коррозионностойкая сталь 12Х18Н9	Без защиты
Болт, шпилька, шайба, гайка	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной не менее 10 мкм
<i>Среднеагрессивная окружающая среда</i>		
Распорный элемент анкерного дюбеля	Коррозионностойкая сталь	Без защиты
	Углеродистая сталь	Термодиффузионное цинковое покрытие толщиной 20 мкм
Распорный элемент тарельчатого дюбеля	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной 10 мкм
	Стеклопластик	Без защиты
Направляющий профиль	Алюминиевый сплав АД31Т 1, А1МgО, 7Si 6063, А1МgSiО, 5 6060	Электрохимическое анодированное покрытие толщиной 15 мкм
	Углеродистая сталь с цинковым покрытием повышенного класса	Полиэфирное порошковое покрытие толщиной 45 мкм
	Коррозионностойкая сталь 08Х18Т 1, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т	Без защиты
Наименование элемента системы	Материал элемента системы	Характеристика защитного покрытия в системе
Кронштейн	Алюминиевый сплав АД31Т 1, А1МgО, 7Si 6063, А1МgSiО, 5 6060	Электрохимическое анодированное покрытие толщиной 15 мкм
	Углеродистая сталь с цинковым покрытием повышенного класса	Полиэфирное порошковое покрытие толщиной 45 мкм
	Коррозионностойкая сталь 08Х18Т 1, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т	Без защиты
Болт, шпилька, шайба, гайка	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной 10 мкм

7 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ

Содержание фасадов зданий включает в себя мероприятия по техническому обслуживанию — плановые и внеплановые осмотры (обследования), а также текущий ремонт.

Плановые осмотры фасадов проводятся управляющими структурами совместно с эксплуатирующими организациями один раз в год в период подготовки к весенне-летней эксплуатации.

Внеплановые осмотры (обследования) фасадов должны проводиться после стихийных бедствий (пожары, ураганные ветры, оползни и др.), а также при обнаружении таких дефектов, как появление и развитие трещин, разрушение элементов фасада с угрозой выпадений, обрушений и т.д.

Обследование НФС выполняется с целью своевременного выявления возможной потери несущей способности, эксплуатационных характеристик, тепло-, звукоизоляции и т.д.

Осмотру подлежат:

- несущий и опорный узлы (визуальный осмотр состояния заклепок, анкерного элемента, контроль отсутствия срезов, смятия, трещин);
- направляющая (визуальный осмотр состояния полок направляющей, отсутствие изгибов, смятия, трещин);
- узел крепления облицовочных панелей (визуальный осмотр состояния заклепок, крепежных элементов, целостности лакокрасочного покрытия (при наличии), отсутствие смятия, трещин, следов контактной коррозии);
- облицовочная панель (визуальный осмотр плит керамогранита (отсутствие сколов, расслоения и т.п.));
- утеплитель — выветривание, расслоение, сползание, плотность прижатия к строительным конструкциям;
- тарельчатые дюбели (плотность прижатия утеплителя, надежность закрепления в строительных конструкциях).

Плановые обследования технического состояния декоративно-защитного экрана (облицовки), крепежных элементов, несущего каркаса системы и теплоизоляции должны проводиться каждые четыре года эксплуатации.

Обследования технического состояния декоративно-защитного экрана (облицовки), крепежных элементов, несущего каркаса системы и теплоизоляции должны проводиться специализированными организациями по договорам с исполнительными органами власти и владельцами зданий.

Для продления срока службы наружного декоративно-защитного экрана следует проводить уход за облицовкой фасада, заключающийся в ее регулярной очистке и периодическом восстановлении.

Очистка и мойка фасадов должны производиться средствами, указанными в рекомендациях производителя облицовочных панелей, и в соответствии с рекомендациями [10].

Водоотводящие желоба на крыше, парапеты, водоприемные лотки и водостоки необходимо поддерживать в рабочем состоянии.

Во избежание образования на стенах грязевых потеков и ржавых пятен металлические детали крепления (кронштейны пожарных лестниц и флагодержателей, ухваты водосточных труб и т.д.) следует располагать с уклоном от стен. Все закрепленные к стене элементы должны быть обработаны антикоррозионными лакокрасочными материалами.

Для установки наружных технических средств (кондиционеров, антенн и др.) на фасадах зданий собственники, владельцы обязаны получить согласование в установленном порядке, в том числе у разработчика фасадной системы.

Не допускается несанкционированный демонтаж плит облицовки и других элементов фасадной системы.

Установка кондиционеров на фасадах зданий должна производиться по проектно-сметной документации в соответствии с требованиями п. 14.3 СП 60.13330, предусматривающими организованный отвод конденсата. Установка радио- и телевизионных антенн, систем подсветки здания, светильников, систем видеонаблюдения, рекламных щитов, плакатов и других без утвержденных в установленном порядке проектов не допускается.

Запрещается прокладка силовой электропроводки в вентилируемом зазоре навесного фасада.

В процессе строительства и эксплуатации здания категорически запрещается крепить любые детали и устройства непосредственно к облицовке НФС или к несущему каркасу (подоблицовочной конструкции), за исключением случаев, согласованных с разработчиком системы.

Запрещается перекрывать зазоры между облицовочными плитами монтажной пеной, штукатурными растворами и т.д.

Для исключения возможности повреждения утеплителя допустимые сроки временного отсутствия одной или нескольких облицовочных плит составляют:

- на этапе монтажных работ — смотри пункт 4.15;
- на этапе эксплуатации: без осадков — 45 суток; с осадками — недопустимо (незащищенные участки фасада необходимо закрыть пленкой).

8 Требования пожарной безопасности

8.1 Общая информация о пожарной безопасности приведена в приложении Г.

8.2 В соответствии с [4] (ст. 87, ч. 8) для зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 должны применяться системы наружного утепления класса пожарной опасности КО.

8.3 В соответствии с [4] (ст. 87, ч. 11) в зданиях и сооружениях I — III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов (до трех этажей включительно), отвечающих требованиям законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности, не допускается выполнять отделку внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2 — Г4, а фасадные системы не должны распространять горение.

8.4 В соответствии с СП 2.13130 в зданиях и сооружениях I–III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов, не допускается выполнять отделку (в случае использования штучных материалов — облицовку) внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2-Г4, а для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 должны применяться фасадные системы класса КО с применением негорючих материалов облицовки, отделки и теплоизоляции.

8.5 При монтаже фасадной системы, информационного, осветительного и др. оборудования, проведении ремонтных и других видов работ необходимо исключить попадание открытого пламени, искр, горящих, тлеющих и нагретых до высоких температур частиц на поверхность элементов системы, а также нагрев последних выше допустимых (паспортных) температур их эксплуатации. При монтаже системы и выполнении выше указанных и подобных им работ необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности независимо от степени огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности здания.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [2] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- [4] Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [5] СТО 72746455–1.0–2012 Система стандартизации производственного подразделения Корпорации ТехноНИКОЛЬ. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, оформления, учета, изменения и отмены стандартов
- [6] Рекомендации по составу и содержанию документов и материалов, представляемых для технической оценки пригодности продукции: Фасадные теплоизоляционные системы с воздушным зазором, Госстрой России. — М., 2004
- [7] Технологическая карта. Устройство навесной фасадной системы наружного утепления зданий с воздушным зазором с применением материалов Корпорации ТехноНИКОЛЬ
- [8] Технические условия ТУ 5762–010–74182181–2012 Плиты минераловатные теплоизоляционные ТЕХНО
- [9] Технические условия ТУ 5762–017–74182181–2015 Плиты минераловатные теплоизоляционные ТЕХНО.
- [10] Технические рекомендации. Материалы и технологии производства работ по очистке фасадов зданий и инженерных сооружений ТР 118–01

**Общество с ограниченной ответственностью
«ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»**



ТЕХНОНИКОЛЬ

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
72746455-4.4.1.4-2016**

Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ

**ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ
С ОБЛИЦОВКОЙ ИЗ КИРПИЧА**

**Материалы для проектирования
и правила монтажа**

Издание официальное

Москва 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения и разработки стандартов организации — ГОСТ Р 1.0–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы» |
| 2 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Приказом ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»
№ 094-СТО от 19.12.2016 г. |
| 3 | ВЗАМЕН | СТО 72746455-4.4.1.4-2013 |

В настоящем стандарте учтены основные положения ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» и ГОСТ 2.114–95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия».

Стандарт, а также информация о его изменении публикуется в корпоративном пространстве SharePoint по ссылкам:

ТехноНИКОЛЬ > Техническая Дирекция > Стандартизация и Сертификация > СТАНДАРТИЗАЦИЯ > СТАНДАРТЫ ТехноНИКОЛЬ СТО на системы > СТО по Фасадам и Перегородкам, а также, в пространстве корпоративного портала: <https://portal.tn.ru:4433> в разделе «Информация / Сертификаты».

© ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы», 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован, распространен другими организациями в своих интересах, без догово-ра с ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	90
1 Область применения	91
2 Нормативные ссылки	91
3 Термины и определения	92
4 Общие положения	93
5 Конструктивные решения систем утепления с облицовкой из кирпича	95
6 Применяемые материалы	97
6.1 Теплоизоляционные материалы	97
6.2 Требования к материалам основания	99
6.3 Гибкие связи	100
6.4 Герметизирующие материалы	100
6.5 Штукатурные составы	100
7 Основные положения по содержанию систем утепления стен зданий с облицовкой из кирпича	101
8 Требования пожарной безопасности	103
Библиография	104

ВВЕДЕНИЕ

Стандарт организации содержит требования к проектированию материалам и конструкциям при устройстве систем наружного утепления с облицовкой из кирпича.

Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и регламентирует применение материалов, разработанных и поставляемых в соответствии с государственными стандартами или техническими условиями, утвержденными в установленном порядке. Положения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть в дальнейшем дополнены, изменены или отменены.

Стандарт может быть использован проектирующими и строительными организациями, а также специалистами строительных инспекций.

Целью разработки стандарта является содействие в реализации требований Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [2], Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3] Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области проектирования, строительства и реконструкции фасадов.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ

ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ С ОБЛИЦОВКОЙ ИЗ КИРПИЧА

Материалы для проектирования и правила монтажа

Insulation systems of TechnoNICOL Systems of external warming with a brick facing Materials for the design and installation rules

Дата введения — 2016–12–19

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на системы наружного утепления с облицовкой из кирпича и устанавливает требования к проектированию, материалам и изделиям.

Стандарт организации разработан для применения во всех регионах Российской Федерации в соответствии с условиями, изложенными в п. 4.12.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.4 и [5].

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 7076-99	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме
ГОСТ 15588-2014	Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия
ГОСТ 17177-94	Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний
ГОСТ 25898-2012	Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию
ГОСТ 30244-94	Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
ГОСТ 31430-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения содержания органических веществ
(EN 13820-2003)	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения содержания органических веществ
ГОСТ EN 822-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения длины и ширины
ГОСТ EN 823-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения толщины
ГОСТ EN 826-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения характеристик сжатия
ГОСТ EN 1602-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения кажущейся плотности

ГОСТ EN 1609-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения водопоглощения при кратковременном и частичном погружении
ГОСТ EN 12087-2011	Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения водопоглощения при длительном погружении
ГОСТ Р 1.4-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения
ГОСТ Р 21.1101-2013	Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
СП 14.13330.2010	Строительство в сейсмических районах
СП 16.13330.2012	Каменные и армокаменные конструкции
СП 20.13330.2011	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
СП 22.13330.2011	Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*
СП 25.13330.2012	Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88
СП 28.13330.2012	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85
СП 50.13330.2012	Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-99
СП 131.13330.2012	Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*
СП 23-101-2004	Проектирование тепловой защиты зданий

Примечание—При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 внутренний слой: Часть системы утепления с облицовкой из кирпича, монтируемая на строительном основании, обеспечивающая с помощью гибкой/жесткой связи совместную работу с наружным лицевым слоем.

3.2 воздушный зазор: Расстояние между внутренней поверхностью облицовочного и теплоизолирующего слоев.

3.3 высолы: Водорастворимые соли, выходящие на поверхность при контакте с влагой.

3.4 гибкая связь: Базальтопластиковый или стеклопластиковый конструктивный элемент, обеспечивающий совместную работу наружного и внутреннего слоев системы.

3.5 жесткая связь: Опорный ряд, выполненный из штучного материала, обеспечивающий совместную работу внутреннего и наружного слоев системы.

3.6 кирпич лицевой: Штучное изделие, из которого выполняется наружный лицевой слой.

3.7 кирпич пустотелый: Штучное изделие (кирпич), имеющее сквозные пустоты различной формы и размеров.

3.8 класс энергетической эффективности: Характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность.

3.9 наружный лицевой слой: Часть системы наружного утепления из кирпичной кладки, выполняющая роль фасадной отделки.

3.10 основание строительное (основание): Несущие строительные конструкции здания (перекрытия), на которые устанавливается систему утепления с облицовкой из кирпича.

3.11 система утепления с облицовкой из кирпича: Многослойная конструкция утепления и отделки наружных стен, в состав которой входят следующие элементы: внутренний слой, выполненный из штучных материалов или монолитного железобетона, слой теплоизоляции, воздушный зазор и наружный лицевой слой из кирпича.

3.12 сквозная трещина: Трещина, проходящая через всю толщину изделия, имеющая протяженность до половины ширины изделия и более.

3.13 теплоизоляционный слой (утеплитель): Слой материала, изготовленного промышленным способом, который обеспечивает требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания (сооружения).

3.14 трещина: Разрыв изделия без разрушения его на части.

3.15 энергетическая эффективность: Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

3.16 энергосбережение: Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Проектная документация на систему утепления с облицовкой из кирпича должна разрабатываться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101.

4.2 Проектирование системы утепления с облицовкой из кирпича должно осуществляться путем привязки к конкретному зданию в соответствии с разработанным для нее Альбомом технических решений.

4.3 Проектируемая система, ее элементы, материалы и комплектующие изделия должны соответствовать требованиям нормативных документов: стандартов, технических условий, технических свидетельств, региональных и ведомственных норм градостроительного проектирования, утвержденных в установленном порядке. Требования к материалам и изделиям приведены в разделе 6. Норморасход материалов и их необходимый запас на каждую конкретную систему приведены в спецификациях технологической части проекта в составе рабочей документации (ГОСТ 21.1101).

4.4 В проекте необходимо предусмотреть мероприятия по обеспечению ремонтпригодности системы. Система должна отвечать эксплуатационным требованиям, связанным с содержанием и ремонтом фасадов (см. раздел 7).

4.5 Конструкцию системы необходимо проектировать с учетом совместного действия статической нагрузки от собственного веса системы и ветровых нагрузок, а также изменения температуры в годовом и суточном циклах, при обеспечении свободы температурных деформаций и сохранении прочностных и теплотехнических свойств системы.

4.6 При проектировании конкретных зданий следует:

- выполнить расчет лицевого слоя из кирпичной кладки на ветровые нагрузки и температурно-влажностные воздействия;
- в соответствии с результатами расчетов назначить расстояние между вертикальными температурно-деформационными швами и армирование кирпичного облицовочного слоя, шаг и количество связей, необходимых для крепления наружных стен к несущим конструкциям здания;
- выполнить теплотехнический расчет системы утепления с облицовкой из кирпича;
- выполнить расчет на сопротивление паропрооницанию.

4.7 Расчет сопротивления теплопередаче утепляемой стены производится в соответствии с СП 50.13330, с учетом того, что теплоизоляционный слой является одним из однородных слоев многослойного плоского ограждения (приложение А).

Примечание— При выполнении теплотехнического расчета системы утепления с облицовкой из кирпича термическое сопротивление наружного облицовочного слоя и воздушного зазора не учитываются.

4.8 Расчет сопротивления паропрооницанию ограждающей конструкции и требуемых сопротивлений паропрооницанию производится в соответствии с СП 50.13330. Методические указания по выполнению расчета, а также примеры расчетов приведены в приложении Б.

Требуемое сопротивление паропрооницанию ограждающей конструкции принимают исходя из недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации и ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха.

4.9 Информация о требованиях пожарной безопасности приведена в разделе 8, а также в приложении В.

4.10 Информация об энергоэффективности приведена в приложении Г.

4.11 Состав раздела проектной документации, регламентирующий строительство и реконструкцию фасадов приведен в приложении Д.

4.12 Системы наружного утепления с облицовкой из кирпича могут применяться на строящихся и реконструируемых зданиях разных конструктивных систем высотой до 75 м различных уровней ответственности в следующих районах и местах строительства:

- относящихся к различным ветровым районам по СП 20.13330 с учетом расположения, высоты и конструктивных особенностей возводимых зданий и сооружений, а также типа местности;
- с обычными геологическими и геофизическими условиями;
- с различными температурно-климатическими условиями по СП 131.13330 в сухой, нормальной и влажной зонах по СП 50.13330;
- с неагрессивной, слабоагрессивной и среднеагрессивной окружающей средой по СП 28.13330.

Примечания

1. Возможность применения системы наружного утепления с облицовкой из кирпича в сейсмически опасных районах должна быть обоснована результатами расчетов на сейсмические нагрузки по СП 14.13330.

2. Возможность применения системы наружного утепления с облицовкой из кирпича на просадочных грунтах по СП 22.13330 и на вечномерзлых грунтах по СП 25.13330 должна быть также обоснована результатами расчетов.

4.13 Стены с теплоизоляционным слоем, выполненным из плит на основе каменной ваты, и облицовкой из кирпича с внешней стороны относятся к классу пожарной опасности К0 и могут применяться в зданиях высотой до 75 м всех степеней огнестойкости, класса пожарной опасности С0 без ограничения этажности.

Стены с теплоизоляционным слоем, выполненным из плит на основе экструзионного пенополистирола и пенополиизоцианурата, и облицовкой из кирпича с внешней стороны относятся к классу пожарной опасности К0 при обеспечении мер противопожарной безопасности, указанных в разделе 8, и могут применяться в зданиях и сооружениях высотой до 75 м (25 этажей) всех степеней огнестойкости, классов конструктивной и функциональной пожарной опасности за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1.

5 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ УТЕПЛЕНИЯ С ОБЛИЦОВКОЙ ИЗ КИРПИЧА

5.1 Система утепления с облицовкой из кирпича представляет собой многослойную конструкцию для отделки наружных стен, в состав которой входят следующие элементы: внутренний слой, выполненный из штучных материалов или монолитного железобетона, теплоизоляционный слой, воздушный зазор и наружный лицевой слой из кирпича (рисунки 5.1, 5.2, 5.3).

5.2 Теплоизоляционный слой обеспечивает требуемый температурный режим внутренних помещений, а также выполняет звукоизолирующие функции. Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Стандарт используются плиты из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы; в системе ТН-ФАСАД Стандарт XPS — плиты из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON; в системе ТН-ФАСАД Стандарт PIR — плиты на основе пенополиизоцианурата LOGICPIR.

5.3 Кирпичная облицовка стен перевязана с внутренним слоем из кирпича или ячеисто-бетонных блоков тычковым рядом (в каждом 4÷6 ряду), выполняющим роль жесткой связи. Облицовочный слой полностью или частично опирается на железобетонное перекрытие.

В случае устройства системы с воздушным зазором шириной 20÷40 мм для его вентиляции устраиваются продухи (отверстия) в нижней и верхней частях стены для поддержания требуемого тепловлажностного режима внутри конструкции.

5.3.1 Соединение наружного и внутреннего слоев стены выполнять гибкими связями из базальтопластика или стеклопластика.

Шаг связей по горизонтали принимать 500 мм, по вертикали — через каждые 8 рядов кладки.

5.3.2 Для компенсации температурных колебаний в облицовочном слое следует устраивать горизонтальные и вертикальные температурно-деформационные швы.

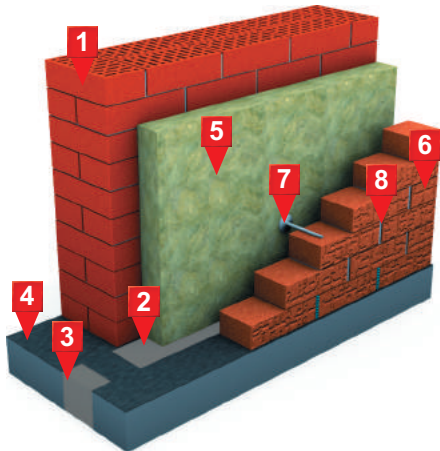
Горизонтальные температурно-деформационные швы следует располагать по всей толщине стены в уровне перекрытия. Их толщина принимается не менее 30 мм.

Расстояние между вертикальными температурно-деформационными швами в наружном облицовочном слое следует принимать в зависимости от расположения наружных стен относительно сторон света: для северной — 12÷14 м, западной — 7÷8 м, южной — 8÷9 м, восточной — 10÷12 м.

В каждом случае при проектировании конкретных зданий расчетом должны быть уточнены расстояние между вертикальными температурно-деформационными швами и требуемое армирование облицовочного слоя.

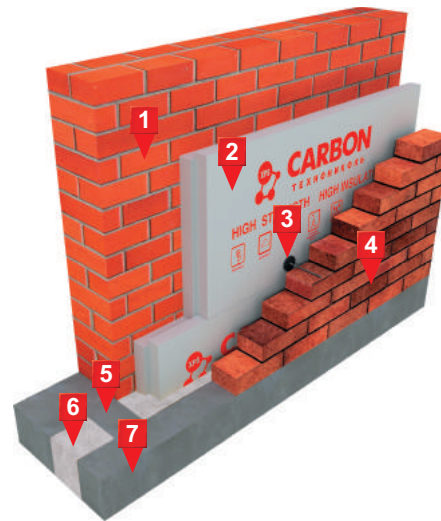
5.3.3 В проектную документацию необходимо включать фрагменты стен и узлы с вертикальными и горизонтальными температурно-деформационными швами, со схемами армирования облицовочного слоя кладки и расположения соединительных связей и креплений с несущими конструкциями здания, с указанием типов связей, их шага в плане и по высоте стен.

5.3.4 Для создания продухов вентиляционные отверстия в лицевой кладке следует располагать в вертикальных швах с установкой вентиляционно-осушающих коробочков в соответствии с расчетом как для конструкций с вентилируемой воздушной прослойкой (согласно СП 16.13330, п. 9.34).



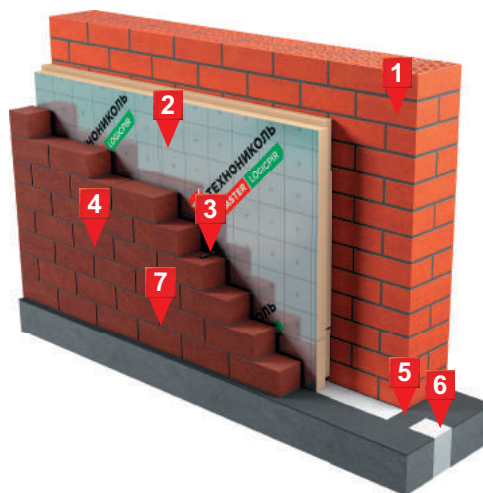
- 1 — Несущая/самонесущая часть стен
- 2 — Опорное перекрытие с системой «термовкладышей»
- 3 — Экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON
- 4 — Гидроизоляционная отсечка — БИКРОЭЛАСТ ТПП (Отсечная гидроизоляция ТЕХНИКОЛЬ)
- 5 — Плиты из каменной ваты ТЕХНОБЛОК
- 6 — Облицовочный кирпич
- 7 — Гибкие связи с фиксатором зазора
- 8 — Приточно-вытяжные отверстия (вертикальные швы)

Рисунок 5.1 — Система утепления с облицовкой из кирпича ТН-ФАСАД Стандарт. Общий вид



- 1 — Несущая/самонесущая часть стен
- 2 — Экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON
- 3 — Гибкие связи с фиксатором зазора
- 4 — Облицовочный кирпич
- 5 — Гидроизоляционная отсечка — БИКРОЭЛАСТ ТПП (Отсечная гидроизоляция ТЕХНИКОЛЬ)
- 6 — Опорное перекрытие с системой «термовкладышей» ТЕХНИКОЛЬ CARBON
- 7 — Приточно-вытяжные отверстия (вертикальные швы)

Рисунок 5.2 — Система с облицовкой из кирпича ТН-ФАСАД Стандарт XPS. Общий вид



- 1 — Несущая/самонесущая часть стен
- 2 — Плиты теплоизоляционные LOGICPIR
- 3 — Гибкие связи с фиксатором зазора
- 4 — Облицовочный кирпич

- 5 — Гидроизоляционная отсечка — БИКРОЭЛАСТ ТПП (Отсечная гидроизоляция ТЕХНИКОЛЬ)
- 6 — Опорное перекрытие с системой «термовкладышей» LOGICPIR
- 7 — Приточно-вытяжные отверстия (вертикальные швы)

Рисунок 5.3 — Система с облицовкой из кирпича ТН-ФАСАД Стандарт PIR. Общий вид

Наружный слой стены должен иметь вентиляционные отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 75 см^2 на 20 м^2 площади стен, включая площадь окон. Нижние (верхние) вентиляционные отверстия, как правило, следует совмещать с цоколями (карнизами), причем для нижних отверстий предпочтительно совмещение функций вентиляции и отвода влаги (согласно СП 23–101). Кроме того, вентиляционные отверстия располагают в подоконных пространствах и пространствах над оконными и дверными проемами, а также под карнизным свесом.

Рекомендуемое расстояние между вентиляционными отверстиями (продухами) в лицевой кладке составляет порядка 3 м по высоте и 1 м по ширине.

5.3.5 Облицовочный кирпичный слой толщиной 120 мм в трехслойной кладке допускается применять при проектировании на зданиях до 4-х этажей (12 м). На зданиях высотой более 4-х этажей допускается применение двухслойной кладки с лицевым кирпичным слоем толщиной 120 мм при его опирании на перекрытие в соответствии с 9.34. (согласно СП 16.13330).

В конструкциях со средним слоем из эффективного утеплителя и гибким соединением слоев предусматривать применение лицевого кирпичного слоя толщиной 250 мм.

5.4 Альбомы узлов по системам утепления зданий приведены в приложении К.

6 ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Теплоизоляционные материалы

6.1.1 Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Стандарт применяют плиты из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ, ТЕХНОБЛОК ОПТИМА, ТЕХНОБЛОК ПРОФ (ТУ 5762–010–74182181–2012 [6]).

Физико-механические характеристики теплоизоляционных плит из каменной ваты приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование показателя	Метод испытаний	ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ	ТЕХНОБЛОК ОПТИМА	ТЕХНОБЛОК ПРОФ
Плотность, кг/м^3	ГОСТ EN1602	40÷50	50÷60	60÷70
Сжимаемость, %, не более	ГОСТ 17177	8	8	8
Теплопроводность при $(25\pm 5)^\circ\text{C}$, λ_{25} , $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, не более	ГОСТ 7076	0,037	0,036	0,035
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А», λ_A , $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,039	0,041	0,040
Теплопроводность в условиях эксплуатации «Б», λ_B , $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,040	0,044	0,043
Воздухопроницаемость, $10^{-6} \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{с}\cdot\text{Па}$, не более	ГОСТ EN29053	—	—	—
Коэффициент паропроницаемости, $\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$	ГОСТ 25898	0,3	0,3	0,3
Влажность по массе, %, не более	ГОСТ 17177	0,5	0,5	0,5
Водопоглощение по объему, %, не более	ГОСТ EN1609	1,5	1,5	1,5
Содержание органических веществ, %, не более	ГОСТ 31430 (ЕН 13820–2003)	2,5	2,5	2,5
Группа горючести	ГОСТ 30244	НГ	НГ	НГ
<i>Геометрические размеры</i>				
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ EN823	50÷200	50÷200	50÷150

Окончание таблицы 6.1

Наименование показателя	Метод испытаний	ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ	ТЕХНОБЛОК ОПТИМА	ТЕХНОБЛОК ПРОФ
Длина, мм	ГОСТ EN822	1200	1200	1200
Ширина, мм	ГОСТ EN822	600	600	600

6.1.2 Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Стандарт XPS применяют плиты из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON (СТО 72746455–3.3.1–2012 [7]).

Физико-механические характеристики теплоизоляционных плит из экструзионного пенополистирола приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Наименование показателя	Метод испытаний	XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO	XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO FAS	XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300 (300 RF)	XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 400 (400 RF)
Плотность, кг/м ³ , не менее	ГОСТ 17177	26÷32	26÷32	28÷35	29÷36
Теплопроводность при (25±5)°С, λ_{25} , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,029	0,029	0,028	0,028
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А», λ_A , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,034	0,034	0,032	0,032
Теплопроводность в условиях эксплуатации «Б», λ_B , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076 СП 23–101	0,034	0,034	0,032	0,032
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	ГОСТ 17177	250	250	300	400
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	ГОСТ 25898	0,01	0,01	0,01	0,01
Водопоглощение по объему, %, не более	ГОСТ 15588	0,2	0,2	0,2	0,2
Модуль упругости, МПа	СОЮЗДОРНИИ	—	—	17	17
Предел прочности при изгибе, Мпа, не менее	ГОСТ 17177	0,25	0,25	0,35	0,4
Группа горючести*	ГОСТ 30244	Г4	Г4	Г4 (ГЗ)	Г4 (ГЗ)
<i>Геометрические размеры**</i>					
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ 17177	20***, 30, 40, 50, 100	30, 40, 50, 60, 80, 100, 110	50, 60, 80, 100	80, 100, 120
Длина, мм	ГОСТ 17177	1180, 1200***, 2380, 3000			
Ширина, мм	ГОСТ 17177	580, 600***			

* для продукции с группой горючести ГЗ добавляется индекс «RF»

** по согласованию с потребителем возможно изготовление плит других размеров

*** плиты толщиной 20 мм не имеют «L»-кромки (прямая кромка), их ширина 600 мм, длина 1200 мм

6.1.3 Для устройства теплоизоляционного слоя в системе ТН-ФАСАД Стандарт PIR применяются плиты на основе пенополиизоцианурата LOGICPIR (СТО 72746455–3.8.1–2014 [8]).

Физико-механические характеристики теплоизоляционных плит LOGICPIR приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Наименование показателя	Метод испытаний	Значение
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, кПа, не менее	ГОСТ EN826	120
Теплопроводность при (25±5)°С, λ_{25} , Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,022
Водопоглощение при длительном погружении,%, не более	ГОСТ EN12087	1,0
Группа горючести	ГОСТ 30244	Г1
Температура эксплуатации, °С		–65 ÷ +110
Геометрические размеры		
Толщина (с шагом 10 мм), мм	ГОСТ EN823	30÷100
Длина x Ширина, мм (с «L», «Н»-кромкой)	ГОСТ EN822	1185× 585*
Длина x Ширина, мм (без кромки)	ГОСТ EN822	1200×600

* По согласованию с потребителем осуществляется изготовление плит с геометрическими размерами 1185 × 1185 мм

6.2 Требования к материалам основания

В качестве материала основания могут быть использованы блоки из ячеистого бетона, полнотельный кирпич плотностью 1200÷1400 кг/м³ или монолитный бетон, применяемый для возведения конкретного объекта.

Технические требования к блокам из ячеистого бетона приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Наименование показателя, ед. измерения	Значение
Плотность, кг/м ³	500÷600
Класс по прочности, не менее	B1,5
Толщина, мм	150; 200

Технические требования к лицевому кирпичу приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.5

Наименование показателя, ед. измерения	Значение
Плотность кладки, кг/м ³	1500÷1700
Марка по прочности, не менее	M100
Марка по морозостойкости	F75÷100
Пустотность,%, не более*	13
Водопоглощение,%	6÷14

* Возможно применение кирпича с утолщенной наружной стенкой 20–25 мм

Возможные дефекты внешнего вида лицевого кирпича приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6

Вид дефекта	Значение
Отбитости углов глубиной более 15 мм, шт.	Не допускаются
Отбитости углов глубиной от 3 до 15 мм, шт.	1
Отбитости ребер глубиной более 3 мм и длиной более 15 мм, шт.	Не допускаются
Отбитости ребер глубиной не более 3 мм и длиной от 3 до 15 мм, шт.	1
Отдельные посечки суммарной длиной, мм	40
Трещины, шт.	Не допускаются

6.3 Гибкие связи

Соединение наружного и внутреннего слоев стены осуществляется гибкими связями из базальтопластика или стеклопластика (таблица 6.7).

Таблица 6.7

Показатели	Требуемое значение
Диаметр арматуры, мм, не менее	5,5
Минимальная глубина анкеровки, мм	90
Разрушающее напряжение при растяжении, МПа, не менее	1000
Разрушающая сила при растяжении, Н	21 500
Прочность при изгибе, МПа	1 500
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·°С	0,48
Усилие вырыва из кирпичной кладки при глубине анкеровки 90 мм, кгс, не менее	400
Усилие вырыва из бетона при глубине анкеровки 60 мм, кгс, не менее	1000

6.4 Герметизирующие материалы

Технические требования к уплотняющим жгутам приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8

Наименование показателя, ед. измерения	Значение
Водопоглощение за 24 ч, %, не более	1
Интервал эксплуатационных температур, °С	от -60 до +80
Коэффициент паропроницаемости, мг/м·ч·Па	0,002
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·°С	0,032
Срок службы, лет не менее	25

6.5 Штукатурные составы

Компоненты штукатурных составов, наносимых на внутреннюю поверхность блоков из ячеистого бетона (со стороны помещений) для создания пароизоляции, приведены в таблице 6.9.

Таблица 6.9

Компоненты	Количество	
	в частях	в литрах
<i>Полимерцементный раствор</i>		
Просеянный песок	5	40
Портландцемент	3	25
Эмульсия ПВА	0,6	5
Вода	2÷3	20÷25
<i>Цементно-латексный раствор</i>		
Просеянный песок	5	40
Портландцемент	3	25
Латекс СКС-65 ГПБ	0,8	7
Вода	2÷3	20÷25

7 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ СИСТЕМ УТЕПЛЕНИЯ СТЕН ЗДАНИЙ С ОБЛИЦОВКОЙ ИЗ КИРПИЧА

Содержание фасадов зданий включает в себя мероприятия по техническому обслуживанию (плановые осмотры), внеплановые осмотры (обследования) и текущий ремонт.

Плановые осмотры фасадов проводятся управляющими структурами совместно с эксплуатирующими организациями один раз в год в период подготовки к весенне-летней эксплуатации.

Внеплановые осмотры (обследования) фасадов должны проводиться после стихийных бедствий (пожары, ураганные ветры, оползни и др.), а также при обнаружении таких дефектов, как появление и динамичное развитие трещин, разрушение элементов фасада с угрозой выпадений, обрушений и т.д.

При осмотре (обследовании) фасада определяются прочность крепления архитектурных деталей и облицовки, устойчивость парапетных и балконных ограждений. Тщательно осматривается состояние отмостки и цоколя, поверхности стен, участков стен в местах расположения водосточных труб, вокруг балконов и в других местах, подверженных обильному воздействию атмосферных осадков, а также вокруг крепления к стенам металлических конструкций (флагодержателей, анкеров, пожарных лестниц и др.). Проверяется состояние системы водоотвода в целом: крепления свесов, подоконных сливов, водосточных труб, покрытий сандриков, поясков, выступов цоколя, балконов и других выступающих элементов зданий, а также состояние защитного антикоррозионного покрытия металлических элементов.

При аварийном состоянии фасадов, угрожающих безопасности людей, их ремонт должен выполняться незамедлительно по выявлении этого состояния.

Во избежание образования на стенах грязевых потеков и ржавых пятен металлические детали крепления (кронштейны пожарных лестниц и флагодержателей, ухваты водосточных труб и т.д.) следует располагать с уклоном от стен. Все закрепленные к стене элементы должны быть обработаны антикоррозионными лакокрасочными материалами.

Установка кондиционеров на фасадах зданий должна производиться по проектно-сметной документации и предусматривать организованный отвод конденсата.

Для установки наружных технических средств (кондиционеров, антенн и др.) на фасадах зданий собственники, владельцы, пользователи, арендаторы, наниматели зданий, жилых и нежилых помещений обязаны получить согласование в установленном порядке.

Установка радио- и телевизионных антенн без утвержденных проектов не допускается.

Управляющие жилищным фондом организации, владельцы, собственники, арендаторы зданий обязаны:

- систематически проверять правильность использования балконов, эркеров и лоджий, не допускать перенагружения конструкций и захламления, следить за их регулярной очисткой от снега, пыли, грязи, наледеобразований;

- по мере необходимости очищать и промывать фасады.

Устранение мелких конструктивных дефектов осуществляется в ходе осмотров и при текущем ремонте, проводимых в установленном порядке. Если обнаруженные дефекты и неисправности не могут быть устранены текущим ремонтом, фасады включают в план капитального ремонта.

В зависимости от вида загрязнения фасадов (атмосферные и грязепочвенные, следы копоти после пожара, нефтемасляные, высолы и остатки цементного раствора и др.) выбираются специализированные очищающие средства, представляющие собой смеси щелочей или кислот, поверхностно-активные вещества и специальные добавки типа:

- для мытья всех типов поверхностей от атмосферных и грязепочвенных загрязнений применяется щелочное средство;

- для удаления копоти и сажи после пожара со снижением предельно допустимой концентрации наличия в материалах летучих веществ используется специальное щелочное средство;

- для ликвидации последствий пожара применяется щелочное средство;

- для удаления следов нефтепродуктов используется щелочное средство;

- для очистки фасадов от комплекса солей применяют кислотные средства, которые содержат ингибиторы коррозии и специальные присадки. Последующую защиту очищенных поверхностей обеспечивают применением водных гидрофобизаторов;

- для удаления следов и потеков ржавчины на фасадах используется кислотное средство, а при значительной коррозии — специальный преобразователь коррозии;

- для оснований, зараженных микроорганизмами, используются антисептики с последующей механической очисткой мойкой одним из указанных средств и повторной обработкой антисептиком;

- для мойки остекления зданий применяется щелочное средство с антистатическим эффектом.

При незначительных загрязнениях фасадов и цоколей здания допускаются промывка и очистка поверхностей теплой водой без применения специализированных очищающих средств.

При выполнении работ по очистке и промывке фасадов водорастворимыми моющими средствами должна быть обеспечена утилизация продуктов очистки.

Нанесение моющих средств может осуществляться ручным и машинным способами. Выбор способа зависит от степени загрязнения очищаемой поверхности и величины обрабатываемой площади, отделочных материалов и состояния фасада. Технология производства работ определяется для каждого конкретного объекта.

Очистка и промывка фасадов от высолов и остатков цементного раствора. Очистка поверхностей производится участками: за рабочую смену на участке должен быть выполнен полный цикл очистки, включая пропитку гидрофобизатором. Площадь участка выбирается в зависимости от производителя, наличия механизации и организации труда. Очистку следует производить сверху вниз.

В случае удаления высолов с небольших площадей пропитку выполняют вручную с помощью кистей.

Пропитку осуществляют до полного насыщения поверхностного слоя водой. Очистку поверхностей моющими средствами производят по мокрому основанию. Раствор моющего сред-

ства наносят на основание и выдерживают 3÷5 мин, затем очищают грубой тканью, одновременно смывая продукты нейтрализации солей водой.

Остатки цементного раствора на кирпиче пропитывают мягким кислотным средством, выдерживают 3÷5 мин и снимают шпателем и металлической щеткой.

При необходимости пропитку и очистку повторяют до полного удаления солей и остатков цементного раствора.

После очистки поверхности необходимо промыть водой.

Для очищенных кирпичных поверхностей используют гидрофобизаторы.

Технологический перерыв между очисткой от солей и пропиткой гидрофобизатором не должен превышать 3–5 мин. Гидрофобизатор наносится в 2–3 слоя с промежуточной естественной сушкой.

При образовании «вторичных» высолов через сутки после очистки допускается их местное удаление протиркой влажной губкой, пропитанной специальным кислотным моющим средством, с немедленной повторной гидрофобизацией.

Правила технической эксплуатации фасадов изложены в [9].

8 ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Общая информация о пожарной безопасности приведена в приложении Г.

8.2 В соответствии с [4] (ст. 87, ч. 8) для зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 должны применяться системы наружного утепления класса пожарной опасности КО.

8.3 В соответствии с [4] (ст. 87, ч. 11) в зданиях и сооружениях I—III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов (до трех этажей включительно), отвечающих требованиям законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности, не допускается выполнять отделку внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2—Г4, а фасадные системы не должны распространять горение.

8.4 В соответствии с СП 2.13130 в зданиях и сооружениях I—III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов, не допускается выполнять отделку (в случае использования штучных материалов — облицовку) внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2-Г4, а для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 должны применяться фасадные системы класса КО с применением негорючих материалов облицовки, отделки и теплоизоляции.

8.5 При монтаже фасадной системы, информационного, осветительного и др. оборудования, проведении ремонтных и других видов работ необходимо исключить попадание открытого пламени, искр, горящих, тлеющих и нагретых до высоких температур частиц на поверхность элементов системы, а также нагрев последних выше допустимых (паспортных) температур их эксплуатации. При монтаже системы и выполнении выше указанных и подобных им работ необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности независимо от степени огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности здания.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [2] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- [4] Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [5] СТО 72746455–1.0–2012 Система стандартизации производственного подразделения Корпорации ТехноНИКОЛЬ. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, оформления, учета, изменения и отмены стандартов
- [6] Технические условия ТУ 5762–010–74182181–2012 Плиты минераловатные теплоизоляционные ТЕХНО
- [7] СТО 72746455–3.3.1–2012 Экструзионный пенополистирол XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON
- [8] СТО 72746455–3.8.1–2014 Плиты теплоизоляционные PIR
- [9] Норматив города Москвы по эксплуатации жилищного фонда ЖНМ-2007/03 «Содержание и ремонт фасадов зданий и сооружений»

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

МЕТОДИКА ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА

А.1 Правила расчета толщины тепловой изоляции наружных стен

А.1.1 Определение исходных данных

Определяем следующие характеристики объекта:

- место строительства;
- тип здания (по СНиП 23–02, таб.4 и таб.5);
- тип конструкции (по СНиП 23–02, таб. 7);
- условия эксплуатации (по СНиП 23–02, таб. 2);
- расчетную среднюю температуру внутреннего воздуха здания (определяем по ГОСТ 30494, таблица 1);
- относительную влажность внутреннего воздуха (определяем по ГОСТ 30494, таблица 1);
- среднюю температуру наружного воздуха и продолжительность отопительного периода (по таб. 3.1 СП 131.13330 с учетом п. 5.1.2 СП 23–101);
- состав ограждающей конструкции.

Для каждого слоя определяется расчетный коэффициент теплопроводности λ (Вт/м·°С) и толщина слоя δ (м). Для выделенного слоя утеплителя, толщину которого требуется определить в расчете, определяют только λ .

А.1.2 Расчет требуемой толщины теплоизоляции

По формуле (1) СП 23–101 определяем градусо-сутки отопительного периода D_d , (°С·сут):

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht}.$$

По таб. 4 СП 50.13330 определяем коэффициенты a и b .

По формуле (1) СП 50.13330 определяем требуемое сопротивление теплопередаче R_{req} (м²·°С/Вт).

По таб. 7 СП 50.13330 определяем a_{int} , подробнее см. п. 9.1.2 СП 23–101–2004.

По таб. 8 СП 23–101 определяем a_{ext} .

Определяем коэффициент теплотехнической однородности r . Подробнее коэффициент теплотехнической однородности рассмотрен в разделе 3.

Определяем требуемую толщину выделенного слоя утеплителя по формуле:

$$\delta_{req} = \left(\frac{R_{req}}{r} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \dots - \frac{\delta_n}{\lambda_n} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \cdot \lambda_{req}. \quad (1)$$

где n — номер слоя по порядку, кроме слоя с искомой толщиной (как видно из формулы порядок слоев в расчете не имеет значения).

В соответствии с конструктивными особенностями теплоизоляционного материала принимаем его проектную толщину δ_{const} .

А.1.3 Расчет проектного приведенного сопротивления теплопередаче

Проектное приведенное сопротивление теплопередачи определяют по формуле:

$$R_0^r = \left(\frac{1}{a_{int}} + \frac{1}{a_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{\delta_{const}}{\lambda_{req}} \right) \cdot r \geq R_{req}, \quad (2)$$

где n — то же, что и в формуле (1).

А.1.4 Расчет температурного перепада

Расчетный температурный перепад Δt_0 определяется по формуле (4) СП 50.13330, и не должен быть выше нормируемых величин Δt_0 . Подробнее см. п. 5.8. СП 50.13330.

А.1.5 Коэффициент теплотехнической однородности

Коэффициент теплотехнической однородности, r , для конкретной конструкции определяется по приложению Н СП 23–101 или экспериментальным способом по ГОСТ 26254. Для ориентировочных расчетов принимается по таб. 8 СТО 00044807–001–2006, таб. 6 СТО 17532043–001–2005, таб. 16 СТО 20994511–001–2009, таб.1 ГОСТ Р 54851.

А.2 Расчет толщины теплоизоляции ТЕХНОКОЛЬ

А.2.1 Исходные данные

- место строительства: **город Москва**;
- тип здания: **жилое**;
- тип конструкции: **наружные стены**;
- условия эксплуатации: **А**;
- расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания $t_{int} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительную влажность внутреннего воздуха $\phi = 45\%$;
- средняя температура наружного воздуха $t_{ht} = -3,1 \text{ }^\circ\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 214$ суток.

А.2.2 Расчет нормируемого сопротивления теплопередаче для Москвы

Градусо-сутки отопительного периода для Москвы:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (20 + 3,1) \cdot 214 = 4943,4 \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{сут.)}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче для Москвы:

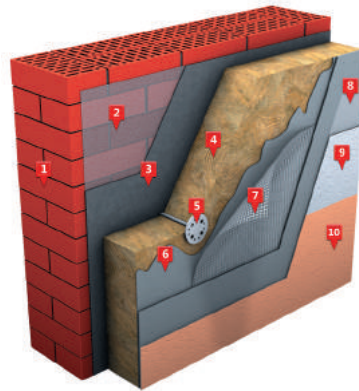
$$R_{req} = a \cdot R_{req} + b = 0,00035 \cdot 4943,4 + 1,4 = 3,13 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C/Вт.)}$$

А.2.3 Расчет толщины теплоизоляции разных конструкций для Москвы

А.2.3.1 Система наружного утепления стен зданий ТН-ФАСАД Декор

Таблица А.1 — Состав конструкции стены

Материал	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ_A (условия эксплуатации А), Вт/м·°C
1 — Кладка из газобетонных блоков	380	0,47
2 — Каменная вата ТЕХНОФАС	неизвестно	0,04
3 — Армированный базовый известково-цементный штукатурный слой	30	0,7



- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1 — Наружная стена | 6 — Базовый армирующий слой |
| 2 — Упрочняющая грунтовка | 7 — Стеклотканевая сетка |
| 3 — Клей для теплоизоляционных плит | 8 — Кварцевая грунтовка |
| 4 — Каменная вата ТЕХНОФАС | 9 — Декоративная штукатурка |
| 5 — Анкер с тарельчатым дюбелем | 10 — Фасадная краска (по необходимости) |

Рисунок А.1 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная ТН-ФАСАД Декор. Общий вид

$$\delta_2 = \left(\frac{R_{req}}{r} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \cdot \lambda_2 = \left(\frac{2,99}{0,85} - \frac{0,38}{0,47} - \frac{0,03}{0,7} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,040 = 0,100 \text{ (м)}$$

где R_{req} — требуемое сопротивление теплопередаче, равное $3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; δ_1 и λ_1 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно кладки из полистиролбетонных блоков; δ_2 и λ_2 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно плит ТЕХНОФАС; δ_3 и λ_3 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно армированного базового известково-цементного штукатурного слоя; r — коэффициент однородности конструкции стен.

В данной конструкции применяем толщину плит тепловой изоляции XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON равной 100 мм. Рассчитаем проектное приведенное сопротивление теплопередачи:

$$R_0 = \left(\frac{1}{a_{int}} + \frac{1}{a_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) \cdot r =$$

$$= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,1}{0,100} \right) \cdot 0,85 = 2,99 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}) \geq R_{req} = 2,99 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}),$$

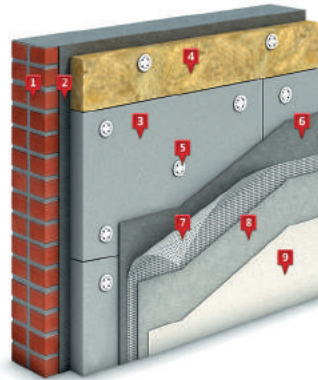
Расчетный температурный перепад:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 + 28)}{2,99 \cdot 8,7} = 1,84 \text{ (°C)} \leq 4 \text{ (°C)},$$

где t_{int} — внутренняя температура воздуха в помещении; t_{ext} — расчетная температура воздуха в холодной период года, принимаемая равной средней.

Вывод: принимаем толщину теплоизоляционного слоя из каменной ваты ТЕХНО-ФАС 100 мм.

А.2.3.2 Система наружного утепления стен зданий ТН-ФАСАД Комби



- | | |
|---|--|
| 1 — Наружная стена | 5 — Анкер с тарельчатым дюбелем |
| 2 — Клей для теплоизоляционных плит | 6 — Базовый армирующий слой |
| 3 — Экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON ECO FAS | 7 — Стеклотканевая сетка |
| 4 — Каменная вата ТЕХНОФАС | 8 — Декоративная штукатурка |
| | 9 — Фасадная краска (по необходимости) |

Рисунок А.2 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная ТН-ФАСАД Комби. Общий вид

Таблица А.2 — Состав конструкции стены

Материал	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ_A (условия эксплуатации А), Вт/м·°С
1 — Кладка из газобетонных блоков	380	0,47
2 — Плиты XPS ТЕХНИКОЛЬ CARBON ECO	неизвестно	0,034
3 — Армированный базовый известково-цементный штукатурный слой	30	0,7

$$\delta_2 = \left(\frac{R_{req}}{r} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \cdot \lambda_2 = \left(\frac{3,13}{0,85} - \frac{0,38}{0,47} - \frac{0,03}{0,7} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,034 = 0,091 \text{ (м)},$$

где R_{req} — требуемое сопротивление теплопередаче, равное $3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$; δ_1 и λ_1 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно кладки из полистиролбетонных блоков; δ_2 и λ_2 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно плит XPS ТЕХНИКОЛЬ CARBON ECO; δ_3 и λ_3 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно армированного базового известково-цементного штукатурного слоя; r — коэффициент однородности конструкции стен.

В данной конструкции применяем толщину плит тепловой изоляции XPS ТЕХНИКОЛЬ CARBON равной 100 мм. Рассчитаем проектное приведенное сопротивление теплопередачи:

$$R_0 = \left(\frac{1}{a_{int}} + \frac{1}{a_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) \cdot r =$$

$$= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,1}{0,034} \right) \cdot 0,85 = 3,35 (\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}) \geq R_{req} = 3,13 (\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}).$$

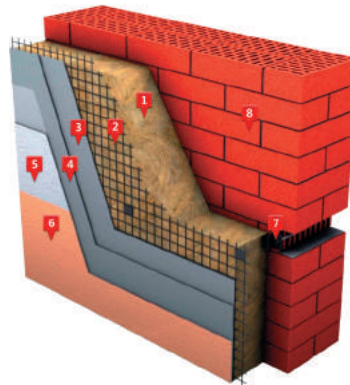
Расчетный температурный перепад:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 + 28)}{3,35 \cdot 8,7} = 1,69 (\text{°С}) \leq 4 (\text{°С}),$$

где t_{int} — внутренняя температура воздуха в помещении; t_{ext} — расчетная температура воздуха в холодной период года, принимаемая равной средней.

Вывод: принимаем толщину теплоизоляционного слоя из XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON100 мм.

А.2.3.3 Система наружного утепления стен зданий ТН-ФАСАД Классик



- 1 — Каменная вата ТЕХНОФАС
- 2 — Стальная сетка
- 3 — Грунтующий слой
- 4 — Выравнивающий слой

- 5 — Декоративная штукатурка
- 6 — Фасадная краска (по необходимости)
- 7 — Стальной анкерный крепеж
- 8 — Наружная стена

Рисунок А.3 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная ТН-ФАСАД Классик. Общий вид

Таблица А.3 — Состав конструкции стены

Материал	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ_A (условия эксплуатации А), Вт/м·°С
1 — Кладка из газобетонных блоков	380	0,47
2 — Каменная вата ТЕХНОФАС ЭКСТРА	неизвестно	0,04
3 — Армированный базовый известково-цементный штукатурный слой	30	0,7

$$\delta_2 = \left(\frac{R_{req}}{r} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \cdot \lambda_2 = \left(\frac{2,99}{0,85} - \frac{0,38}{0,47} - \frac{0,03}{0,7} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,040 = 0,100 \text{ (м)},$$

где R_{req} — требуемое сопротивление теплопередаче, равное $3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$; δ_1 и λ_1 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно кладки из полистиролбетонных блоков; δ_2 и λ_2 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно плит ТЕХНОФАС ЭКСТРА; δ_3 и λ_3 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно армированного базового известково-цементного штукатурного слоя; r — коэффициент однородности конструкции стен.

В данной конструкции применяем толщину плит тепловой изоляции ТЕХНОФАС ЭКСТРА равной 100 мм. Рассчитаем проектное приведенное сопротивление теплопередачи:

$$R_0 = \left(\frac{1}{a_{int}} + \frac{1}{a_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) \cdot r =$$

$$= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,1}{0,100} \right) \cdot 0,85 = 2,99 (\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}) \geq R_{req} = 2,99 (\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}).$$

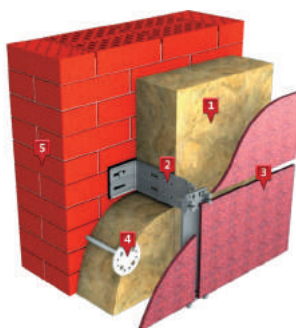
Расчетный температурный перепад:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 + 28)}{2,99 \cdot 8,7} = 1,84 \text{ (}^\circ\text{C)} \leq 4 \text{ (}^\circ\text{C)},$$

где t_{int} — внутренняя температура воздуха в помещении; t_{ext} — расчетная температура воздуха в холодной период года, принимаемая равной средней.

Вывод: принимаем толщину теплоизоляционного слоя из каменной ваты ТЕХНО-ФАС ЭКСТРА 100 мм.

А.2.3.4 Система наружного утепления стен зданий ТН-ФАСАД Вент



- 1 — Каменная вата ТЕХНОВЕНТ
- 2 — Несущая подсистема
- 3 — Облицовочный материал

- 4 — Анкер с тарельчатым дюбелем
- 5 — Несущая/самонесущая часть стен

Рисунок А.4 — Система фасадная теплоизоляционная композиционная ТН-ФАСАД Вент. Общий вид

Таблица А.4 — Состав конструкции стены

Материал	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ_A (условия эксплуатации А), Вт/м·°С
1 — Кладка из газобетонных блоков	380	0,47
2 — Каменная вата ТЕХНОВЕНТ ПРОФ	неизвестно	0,039

$$\delta_2 = \left(\frac{R_{req}}{r} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \cdot \lambda_2 = \left(\frac{2,99}{0,85} - \frac{0,38}{0,47} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,039 = 0,099 \text{ (м)},$$

где R_{req} — требуемое сопротивление теплопередаче, равное $2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; δ_1 и λ_1 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно кладки из полистиролбетонных блоков; δ_2 и λ_2 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно каменной ваты ТЕХНОВЕНТ Стандарт; r — коэффициент однородности конструкции стен.

В данной конструкции следует применить минимальную толщину теплоизоляционных плит из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ ПРОФ равной 100 мм. Рассчитаем проектное приведенное сопротивление теплопередачи:

$$\begin{aligned} R_0^r &= \left(\frac{1}{a_{int}} + \frac{1}{a_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \right) \cdot r = \\ &= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,100}{0,039} \right) \cdot 0,85 = 3,00 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт)} \geq R_{req} = 2,99 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт)}. \end{aligned}$$

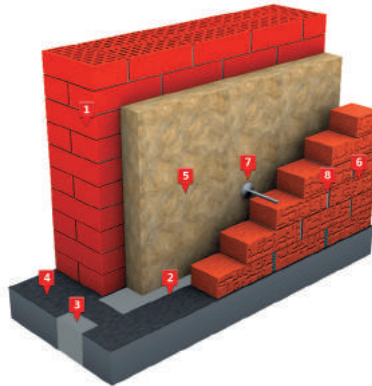
Расчетный температурный перепад:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 + 28)}{3,00 \cdot 8,7} = 1,73 \text{ (}^\circ\text{C)} \leq 4 \text{ (}^\circ\text{C)},$$

где t_{int} — внутренняя температура воздуха в помещении; t_{ext} — расчетная температура воздуха в холодной период года, принимаемая равной средней.

Вывод: принимаем толщину теплоизоляционного слоя из каменной ваты ТЕХНО-ВЕНТ ПРОФ 100 мм.

А.2.3.5 Система наружного утепления стен зданий ТН-ФАСАД Стандарт



- | | |
|--|--|
| 1 — Несущая/самонесущая часть стен | 5 — Плиты из каменной ваты ТЕХНОБЛОК |
| 2 — Опорное перекрытие с системой «термо-кладышей» | 6 — Облицовочный кирпич |
| 3 — Экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON | 7 — Гибкие связи с фиксатором зазора |
| 4 — Гидроизоляционная отсечка БИКРОЭЛАСТ ТПП | 8 — Приточно-вытяжные отверстия (вертикальные швы) |

Рисунок А.5 — Система с облицовкой из кирпича ТН-ФАСАД Стандарт. Общий вид

Таблица А.5 — Состав конструкции стены

Материал	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ_A (условия эксплуатации А), Вт/м·°С
1 — Кладка из газобетонных блоков	380	0,47
2 — Каменная вата ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ	неизвестно	0,039
3 — Воздушный зазор	30	0,16
4 — Облицовочный лицевой кирпич	65	0,7

$$\delta_2 = \left(\frac{R_{req}}{r} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \cdot \lambda_2 =$$

$$= \left(\frac{2,99}{0,85} - \frac{0,38}{0,47} - \frac{0,03}{0,16} - \frac{0,065}{0,7} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,039 = 0,089 \text{ (м)},$$

где R_{req} — требуемое сопротивление теплопередаче, равное $2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C}/\text{Вт}$; δ_1 и λ_1 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно кладки из полистиролбетонных блоков; δ_2 и λ_2 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно плит каменной ваты ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ; δ_3 и λ_3 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно воздушного зазора; δ_4 и λ_4 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно облицовочного лицевого кирпича; r — коэффициент однородности конструкции стен.

В данной конструкции следует применить минимальную толщину минераловатного утеплителя ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ равной 90мм. Рассчитаем проектное приведенное сопротивление теплопередачи:

$$R_0^r = \left(\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) \cdot r =$$

$$= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,09}{0,039} + \frac{0,03}{0,16} + \frac{0,065}{0,7} \right) \cdot 0,85 = 3,02 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)} \geq R_{req} = 2,99 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}.$$

Расчетный температурный перепад:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 + 28)}{3,02 \cdot 8,7} = 1,68 \text{ (°C)} \leq 4 \text{ (°C)},$$

где t_{int} — внутренняя температура воздуха в помещении; t_{ext} — расчетная температура воздуха в холодной период года, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

Вывод: принимаем толщину теплоизоляционного слоя из каменной ваты ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ 90 мм.

А.2.3.6 Система наружного утепления стен зданий ТН-ФАСАД Стандарт XPS



- 1 — Несущая/самонесущая часть стен
- 2 — Экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON3 — Гибкие связи с фиксатором зазора
- 4 — Облицовочный кирпич

- 5 — Гидроизоляционная отсечка — БИКРОЭ-ЛАСТ ТПП
- 6 — Опорное перекрытие с системой «термовкладышей»
- 7 — Приточно-вытяжные отверстия (вертикальные швы)

Рисунок А.6 — Система с облицовкой из кирпича ТН-ФАСАД Стандарт XPS. Общий вид

Таблица А.6 — Состав конструкции стены

Материал	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ_A (условия эксплуатации А), Вт/м·°C
1 — Кладка из газобетонных блоков	380	0,47
2 — Плиты теплоизоляционные ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF	неизвестно	0,032
3 — Воздушный зазор	30	0,16
4 — Облицовочный лицевой кирпич	65	0,7

$$\delta_2 = \left(\frac{R_{req}}{r} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \cdot \lambda_2 = \left(\frac{3,13}{0,85} - \frac{0,38}{0,47} - \frac{0,03}{0,16} - \frac{0,65}{0,7} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,032 = 0,078 \text{ (м)},$$

где R_{req} — требуемое сопротивление теплопередаче, равное $3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; δ_1 и λ_1 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно кладки из полистиролбетонных блоков; δ_2 и λ_2 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF; δ_3 и λ_3 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно воздушного зазора; δ_4 и λ_4 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно облицовочного лицевого кирпича; r — коэффициент однородности конструкции стен.

В данной конструкции следует применить минимальную толщину плит теплоизоляционных ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF равной 80мм. Рассчитаем проектное приведенное сопротивление теплопередачи:

$$R_0^r = \left(\frac{1}{a_{int}} + \frac{1}{a_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) \cdot r =$$

$$= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,05}{0,032} + \frac{0,03}{0,16} + \frac{0,65}{0,7} \right) \cdot 0,85 = 3,18 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}) \geq R_{req} = 3,13 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}).$$

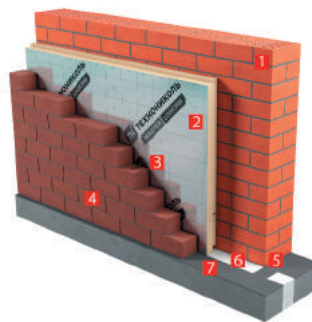
Расчетный температурный перепад:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 + 28)}{3,18 \cdot 8,7} = 1,73 \text{ (°C)} \leq 4 \text{ (°C)},$$

где t_{int} — внутренняя температура воздуха в помещении; t_{ext} — расчетная температура воздуха в холодной период года, принимаемая равной средней.

Вывод: принимаем толщину теплоизоляционного слоя из XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 80 мм.

А.2.3.7 Система наружного утепления стен зданий ТН-ФАСАД Стандарт PIR



- | | |
|--|--|
| 1 — Несущая/самонесущая часть стен | 5 — Гидроизоляционная отсечка БИКРОЭЛАСТ ТПП |
| 2 — Плиты теплоизоляционные LOGICPIR ФЛ/ФЛ | 6 — Опорное перекрытие с системой «термовкладышей» |
| 3 — Гибкие связи с фиксатором зазора | 7 — Приточно-вытяжные отверстия (вертикальные швы) |
| 4 — Облицовочный кирпич | |

Рисунок А.7 — Система с облицовкой из кирпича ТН-ФАСАД Стандарт PIR. Общий вид

Таблица А.7 — Состав конструкции стены

Материал	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ_A (условия эксплуатации А), Вт/м·°С
1 — Кладка из газобетонных блоков	380	0,47
2 — Плиты теплоизоляционные LOGICPIR ФЛ/ФЛ	неизвестно	0,025
3 — Воздушный зазор	30	0,16
4 — Облицовочный лицевой кирпич	65	0,7

$$\delta_2 = \left(\frac{R_{req}}{r} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \cdot \lambda_2 = \left(\frac{3,13}{0,85} - \frac{0,38}{0,47} - \frac{0,03}{0,16} - \frac{0,65}{0,7} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,025 = 0,061 \text{ (м)}.$$

где R_{req} — требуемое сопротивление теплопередаче, равное 3,13 м²·°С/Вт; δ_1 и λ_1 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно кладки из полистиролбетонных блоков; δ_2 и λ_2 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно плит теплоизоляционные LOGICPIR ФЛ/ФЛ; δ_3 и λ_3 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно воздушного зазора; δ_4 и λ_4 — толщина и коэффициент теплопроводности соответственно облицовочного лицевого кирпича; r — коэффициент однородности конструкции стен.

В данной конструкции следует применить минимальную толщину плит теплоизоляционных LOGICPIR равной 65 мм. Рассчитаем проектное приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^r = \left(\frac{1}{a_{int}} + \frac{1}{a_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) \cdot r =$$

$$= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,065}{0,025} + \frac{0,03}{0,16} + \frac{0,65}{0,7} \right) \cdot 0,85 = 3,27 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)} \geq R_{req} = 3,13 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)}.$$

Расчетный температурный перепад:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 + 28)}{3,27 \cdot 8,7} = 1,68 \text{ (°С)} \leq 4 \text{ (°С)},$$

где t_{int} — внутренняя температура воздуха в помещении; t_{ext} — расчетная температура воздуха в холодный период года, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

Вывод: принимаем толщину теплоизоляционного слоя из LOGICPIR ФЛ/ФЛ 65 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НА ПАРОПРОНИЦАЕМОСТЬ

Б.1 Методика расчета

Б.1.1 Общие положения

С целью оценки влияния конструктивного решения наружных ограждений с СФТК на их влажностный режим расчет выполнен для четырех типов стен:

конструкция 1 с основанием из кладки газобетонных блоков на клеевом составе толщиной 300 мм (рис. Б.1);

конструкция 2 с основанием из кладки керамического кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной 380 мм (рис. Б.2);

конструкция 3 с основанием из кладки газобетонных блоков на клеевом составе толщиной 300 мм (рис. Б.3) с утеплителем, имеющим большую паропроницаемость по сравнению с конструкцией 1;

конструкция 4 с основанием из кладки силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной 250 мм (рис. Б.4).

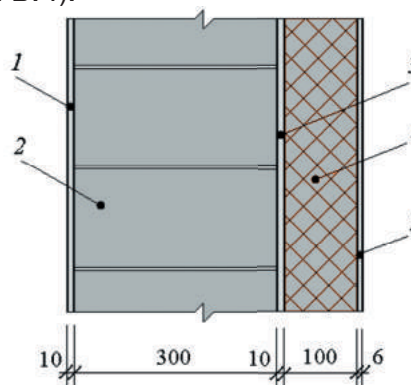


Рисунок Б.1 — Расчетная схема конструкции 1:

1 — гипсовая штукатурка; 2 — кладка газобетонных блоков на клеевом составе; 3 — штукатурно-клеевая смесь марки «Ceresit СТ 85»; 4 — утеплитель «XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON»; 5 — штукатурно-клеевая смесь марки «Ceresit СТ 85»

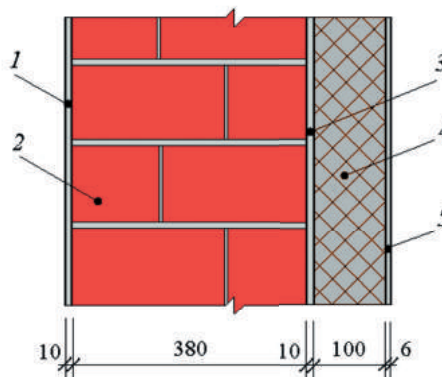


Рисунок Б.2 — Расчетная схема конструкции 2:

1 — гипсовая штукатурка; 2 — кладка керамического кирпича на цементно-песчаном растворе; 3 — штукатурно-клеевая смесь марки «Ceresit СТ 85»; 4 — утеплитель «XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON»; 5 — штукатурно-клеевая смесь марки «Ceresit СТ 85»

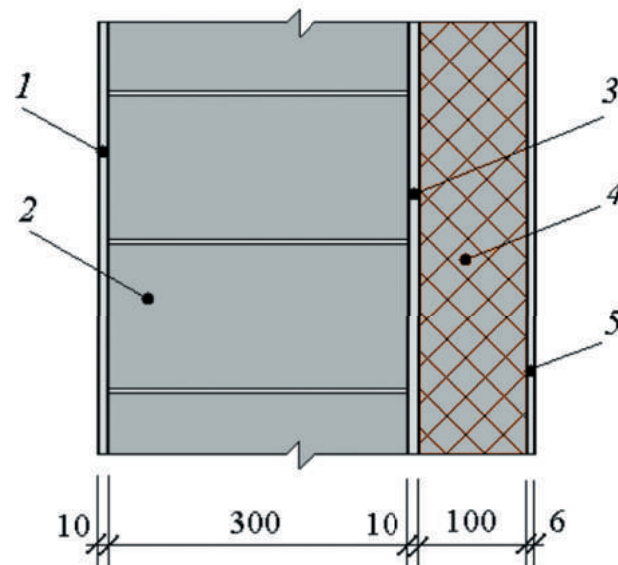


Рисунок Б.3 — Расчетная схема конструкции 3:

1 — гипсовая штукатурка; 2 — кладка газобетонных блоков на клеевом составе; 3 — штукатурно-клеевая смесь марки «Ceresit СТ 85»; 4 — утеплитель «XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON/1»; 5 — штукатурно-клеевая смесь марки «Ceresit СТ 85»

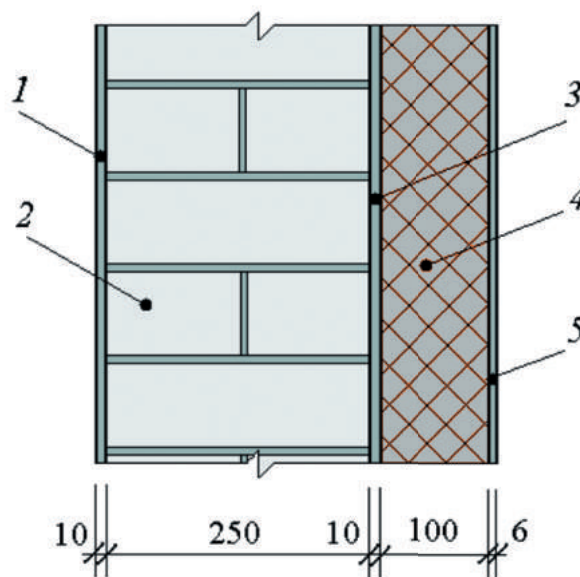


Рисунок Б.4 — Расчетная схема конструкции 4:

1 — гипсовая штукатурка; 2 — кладка силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе; 3 — штукатурно-клеевая смесь марки «Ceresit СТ 85»; 4 — утеплитель «XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON/1»; 5 — штукатурно-клеевая смесь марки «Ceresit СТ 85»

Во всех рассматриваемых конструкциях толщина теплоизоляционного слоя принята равной 100 мм.

Расчет влажностного режима выполнен для ограждающих конструкций жилых помещений, место строительства – Москва.

С целью сравнительной оценки результатов расчет влажностного режима ограждающих конструкций выполнен двумя способами:

- базовым методом согласно СП 50.13330.2012 (п. 8);
- альтернативным методом в соответствии с СТО 73090654.001-2015 [9] и СТО 03984362.574100.056-2015 [10] на основе анализа влажностного режима ограждений в годовом цикле.

Согласно п. 8.1 СП 50.13330.2012 защита от переувлажнения ограждающих конструкций должна обеспечиваться путем проектирования конструкций с сопротивлением паропрооницанию внутренних слоев не менее требуемого значения, определяемого расчетом одномерного влагопереноса, осуществляемого по механизму диффузии водяного пара в ограждении.

Сопротивление паропрооницанию $R_{п}$, м²·ч·Па/мг, ограждающей конструкции в пределах от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения должно быть не менее наибольшего из следующих требуемых сопротивлений паропрооницанию:

а) требуемого сопротивления паропрооницанию $R_{п1}^{тп}$ из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации, определяемого по формуле

$$R_{п1}^{тп} = \frac{(e_b - E)R_{п,н}}{E - e_n}; \quad (Б1)$$

б) требуемого сопротивления паропрооницанию $R_{п2}^{тп}$ из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха, определяемого по формуле

$$R_{п2}^{тп} = \frac{0,0024z_0(e_b - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w + \eta}. \quad (Б2)$$

В формулах (Б.1) и (Б.2) использованы обозначения согласно СП 50.13330.

Плоскость максимального увлажнения определяется согласно п. 8.5 СП 50.13330 для периода влагонакопления, принимаемого равным периоду с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха.

Для каждого слоя многослойной ограждающей конструкции вычисляется значение комплекса $fi(t_{м.у})$, характеризующего температуру в плоскости максимального увлажнения:

$$f_i(t_{м.у}) = 5330 \frac{R_{о,л}(t_b - t_{н,отр}) \mu_i}{R_o^{учл}(e_b - e_{н,отр}) \lambda_i}. \quad (Б3)$$

По полученным значениям комплекса $fi(t_{м.у})$ на основе табл. 11 СП 50.13330 определяются значения температур в плоскости максимального увлажнения $t_{м.у}$ для каждого слоя многослойной конструкции.

Для определения слоя, в котором находится плоскость максимального увлажнения, производится сравнение полученных значений $t_{м.у}$ с температурами на границах слоев конструкции. Если температура $t_{м.у}$ в каком-то из слоев расположена в интервале температур на границах этого слоя, то делается вывод о наличии в данном слое плоскости максимального увлажнения и определяется координата плоскости — $x_{м.у}$ (в предположении линейного распределения температуры внутри слоя).

Если в каждом из двух соседних слоев конструкции отсутствует плоскость с температурой $t_{м.у}$, при этом у более холодного слоя $t_{м.у}$ выше его температуры, а у более теплого слоя $t_{м.у}$ ниже его температуры, то плоскость максимального увлажнения находится на границе этих слоев.

По мнению авторов статьи [11] разработанная методика позволяет уточнить расположение плоскости максимального увлажнения в конструкции, относительно которой из уравнений баланса влаги проверяется необходимость устройства дополнительной пароизоляции в конструкции. Критический анализ метода определения плоскости максимального увлажнения содержится в работах [20, 21] и не является предметом данной работы. Определение термина «плоскость максимального увлажнения» в СП 50.13330 отсутствует, что затрудняет интерпретацию результатов расчета. По-видимому, под плоскостью максимального увлаж-

нения авторы СП 50.13330 понимают сечение конструкции, в котором происходит максимальное приближение парциального давления водяного пара к давлению насыщенного водяного пара. Ввиду сложности и трудоемкости, а также неоднозначности определения плоскости максимального увлажнения, оценка влагозащитных свойств при проектировании современных ограждающих конструкций с повышенным уровнем теплозащиты по методу СП 50.13330 в настоящее время затруднена.

Следует отметить, что Постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2014 года № 1521 утвержден и введен в действие с 1 июля 2015 года перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [2]. В указанный перечень включена часть СП 50.13330 в виде подпунктов «а» и «б» пункта 8.1, устанавливающих только нормативные требования к защите от переувлажнения ограждающих конструкций. Сами методы расчета влагозащитных свойств ограждающих конструкций не являются обязательными для применения. Это обстоятельство указывает на возможность и необходимость применения альтернативных методов оценки влажностного режима ограждающих конструкций.

Альтернативные методы определения наибольшего увлажнения материалов ограждающих конструкций предложены в работах [22, 23] и обоснованы теорией потенциала влажности [16].

С целью сравнительной оценки результатов выполнен расчет влажностного режима ограждающей конструкции в годовом цикле согласно СТО 73090654.001-2015 [9] и СТО 03984362.574100.056-2015 [10]. Указанные стандарты организаций разработаны с целью повышения уровня безопасности людей в зданиях и сооружениях и сохранности материальных ценностей в соответствии с Федеральным законом № 384-ФЗ [2] и гармонизированы с требованиями Международного стандарта ISO/FDIS 13788 [18]. В отличие от метода оценки влагозащитных свойств ограждающих конструкций, принятого в СП 50.13330, разработанные и внедренные в стандарты организаций методы позволяют выполнить оценку влагонакопления в ограждающих конструкциях в годовом цикле на основе определения плоскостей конденсации влаги в ограждении в наиболее холодный месяц года с последующим анализом динамики влагонакопления в этих плоскостях конденсации по месяцам в течение года [21, 27]. Указанные методы инженерной оценки влажностного режима ограждающих конструкций наглядны и доступны широкому кругу проектировщиков.

Б.1.2 Исходные данные для определения влагозащитных свойств ограждающих конструкций согласно СП 50.13330

Параметры наружного климата

Параметры наружного климата для различных периодов года определены согласно СП 131.13330 и приведены в табл. Б.1.

Согласно прил. В СП 50.13330 зона влажности района строительства — нормальная.

Параметры микроклимата в помещении

Параметры микроклимата в помещении определены согласно СП 50.13330 «Тепловая защита» и приведены в табл. Б.2.

В соответствии с табл. 1 СП 50.13330 влажностный режим помещений — нормальный.

Расчетные теплотехнические показатели материалов и изделий

Согласно табл. 2 СП 50.13330 условия эксплуатации ограждающих конструкций — Б. Расчетные теплотехнические характеристики материалов рассматриваемых типов ограждающих конструкций согласно п. Б.1.1 приведены в табл. Б.3.

Таблица Б.1 — Параметры наружного климата для различных периодов года (Москва)

Параметр	Обозначение, ед. изм.	Значение параметра
Средняя температура наружного воздуха за период влагонакопления*	$t_{н,отр}, ^\circ$	-4,58
Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха за период влагонакопления	$e_{н,отр}, \text{Па}$	364
Продолжительность периода влагонакопления	$z_0, \text{сут}$	151
Средняя температура наружного воздуха для периода: зимнего осенне-весеннего летнего	$t_{н1}, ^\circ$ $t_{н2}, ^\circ$ $t_{н3}, ^\circ$	-6,83 -1,2 12,6
Продолжительность периода: зимнего осенне-весеннего летнего	$z_1, \text{мес}$ $z_2, \text{мес}$ $z_3, \text{мес}$	3 2 7
Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха за годовой период	$e_n, \text{Па}$	767

* Период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха.

Таблица Б.2. Параметры микроклимата жилого помещения

Параметр	Обозначение, ед. изм.	Значение параметра
Температура внутреннего воздуха	$t_a, ^\circ$	20
Относительная влажность внутреннего воздуха	φ	55*
Парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха	$e_v, \text{Па}$	1273

* Согласно п. 5.7 СП 50.13330.

Таблица Б.3. Расчетные теплотехнические характеристики материалов и изделий ограждающих конструкций

№ слоя	Материал, изделие	Плотность материала в сухом состоянии ρ	Теплопроводность λ	Паропроницаемость m
1	Внутренняя штукатурка: гипсовый раствор	1100	0,41	0,11
2	Основание:			
2.1	Кладка газобетонных блоков на клеевом составе	500	0,21	0,2
2.2	Кладка керамического кирпича на цементно-песчаном растворе	1600	0,64	0,14
2.3	Кладка силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе	1800	0,87	0,11
3	Клеевой слой: штукатурно-клеевая смесь «Ceresit СТ 85»	—	0,41	0,067*
4	Утеплитель:			
4.1	«XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON»	26÷32**	0,032**	0,011**
4.2	«XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON/1»	26÷32**	0,032**	0,0295**
5	Наружная штукатурка: штукатурно-клеевая смесь «Ceresit СТ 85»	—	0,41	0,04*

* Эквивалентное значение сопротивлению паропроницанию 0,15 м²·ч·Па/мг [1].

** По данным производителя.

Граничные условия

Граничные условия теплообмена поверхностей ограждающей конструкции с окружающей средой приведены в табл. Б.4.

Таблица Б.4. Граничные условия теплообмена

Параметр	Обозначение, ед. изм.	Значение параметра
Коэффициент теплообмена:		
у внутренней поверхности конструкции	α	8,7
у наружной поверхности конструкции	α	23

Согласно СП 50.13330 при задании граничных условий влагообмена сопротивление влагообмену у внутренней и наружной поверхностей ограждения принимается равным нулю.

Б.1.3 Исходные данные для расчета влажностного режима ограждающих конструкций в годовом цикле согласно СТО 73090654.001–2015 и СТО 03984362.574100.056–2015

Параметры наружного климата

Среднемесячные значения температуры t_{ext} и относительной влажности наружного воздуха φ_{ext} для указанного пункта строительства приняты согласно СП 131.13330 и приведены в табл. Б.5.

Таблица Б.5 — Параметры наружного климата (Москва)

Месяц	Температура t_{ext} , °	Относительная влажность воздуха φ
Январь	–7,8	0,81
Февраль	–7,1	0,8
Март	–1,3	0,7
Апрель	6,4	0,65
Май	13	0,61
Июнь	16,9	0,65
Июль	18,7	0,69
Август	16,8	0,74
Сентябрь	11,1	0,79
Октябрь	5,2	0,8
Ноябрь	–1,1	0,89
Декабрь	–5,6	0,89

* Здесь и далее по п. Б.1.3 использована международная система обозначений физических величин.

Параметры микроклимата в помещении

Среднемесячные значения температуры t_{int} и относительной влажности φ_{int} внутреннего воздуха вычислены в соответствии с методикой Международного стандарта ISO/FDIS 13788 [18] в зависимости от температуры наружного воздуха и приведены в табл. Б.6.

Таблица Б.6 — Параметры микроклимата в жилом помещении

Месяц	Температура t_{ext} , °	Относительная влажность воздуха φ
Январь	20,0	0,32
Февраль	20,0	0,33
Март	20,0	0,39
Апрель	20,0	0,46
Май	21,5	0,53
Июнь	23,5	0,57
Июль	24,4	0,59
Август	23,4	0,57
Сентябрь	20,6	0,51
Октябрь	20,0	0,45
Ноябрь	20,0	0,39
Декабрь	20,0	0,34

Расчетные теплотехнические показатели материалов и изделий ограждающих конструкций

Расчетные теплотехнические характеристики материалов и изделий рассматриваемых типов ограждающих конструкций приведены в п. Б.1.2.

Граничные условия

Граничные условия тепло- и влагообмена поверхностей ограждающей конструкции с окружающей средой приведены в табл. Б.7.

Таблица Б.7. Граничные условия тепло- и влагообмена

Сопротивление теплообмену, м ² ·К/Вт		Сопротивление влагообмену, м ² ·ч·Па/мг	
у внутренней поверхности	у наружной поверхности	у внутренней поверхности	у наружной поверхности
0,13	0,04	$11,1 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$

Б.2 Результаты и обсуждение

Б.2.1 Оценка определения плоскости максимального увлажнения согласно СП 50.13330.2012

Результаты определения плоскости максимального увлажнения для рассматриваемых типов ограждающих конструкций при исходных данных п. Б.1.2, приведены в табл. Б.8чБ.11.

Ниже представлен подробный анализ полученных результатов.

Конструкция 1. Рассматриваемая конструкция имеет две плоскости максимального увлажнения (табл. Б.8). Одна плоскость расположена в слое утеплителя. Координата этой плоскости $X_{m,y1} = 0,388$ м, считая от внутренней поверхности конструкции. Другая плоскость, в силу требования п. 8.5.5 СП 50.13330.2012, находится на границе второго и третьего слоев конструкции ($X_{m,y2} = 0,31$ м).

Таблица Б.8. Определение плоскости максимального увлажнения в конструкции 1

№ слоя	Комплекс $fi(t_m), (^\circ\text{C})_2/\text{Па}$	Температура в слое $t_{m,i}, ^\circ\text{C}$	Температура на границах слоя $t_{b,i}, ^\circ\text{C}$	Плоскость максимального увлажнения	
				в слое	на границах слоя
1	88,93	4,89	19,41	—	—
2	315,6	-14,14	19,28	—	—
3	54,2	13,17	11,93	—	+*
4	113,9	0,93	11,8	+	—
5	32,3	18	-4,28	—	—
			-4,36	—	—

* Знак «+» означает наличие плоскости максимального увлажнения в конструкции, знак «-» — отсутствие плоскости.

Расположение плоскости на границе слоев конструкции вызывает сомнение. Для проверки результатов расчета, полученных по СП 50.13330, выполнен альтернативный расчет на основе построения профилей парциального давления водяного пара и давления насыщенного водяного пара [17, 18] в конструкции при тех же граничных условиях. Результаты расчета представлены на рис. Б.5.

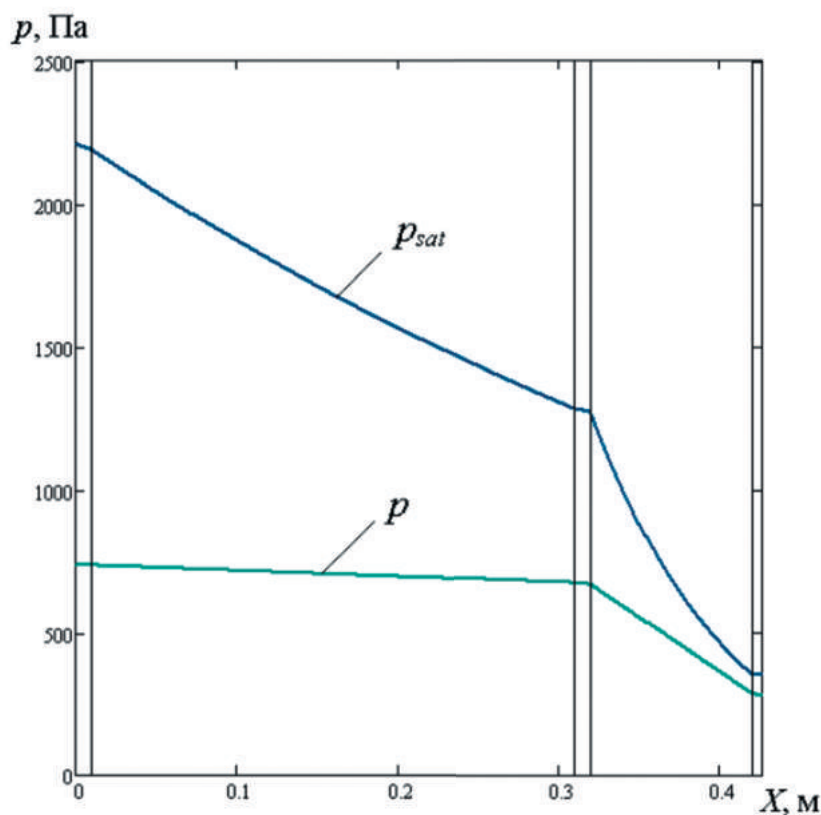


Рисунок Б.5 — Профили парциального давления водяного пара (p) и давления насыщенного водяного пара (p_{sat}) в период влагонакопления в конструкции 1

Как видно из рис. Б.5, максимальное сближение кривых p и p_{sat} отмечается в слое утеплителя, что подтверждает расположение в этом сечении плоскости максимального увлажнения, полученное расчетом по СП 50.13330. Однако сближение кривых p и p_{sat} на границе второго и третьего слоев конструкции отсутствует, что, по мнению авторов данной работы, ука-

зывает на некорректность алгоритма определения плоскости максимального увлажнения по СП 50.13330 (п. 8.5.5). В связи с этим плоскость, расположенная на стыке материалов, при оценке влагозащитных свойств ограждающей конструкции не учитывается.

В отличие от метода СП 50.13330 альтернативный метод расчета на основе профилей парциального давления водяного пара p и давления насыщенного водяного пара p_{sat} [17, 18] позволяет определить плоскость конденсации в конструкции. Расчет на основе профилей p и p_{sat} показывает (рис. Б.5), что в плоскости максимального увлажнения, определенной по СП 50.13330 (табл. Б.8), выпадения конденсата не происходит, так как $p < p_{sat}$ в этой плоскости.

Конструкция 2. Рассматриваемая конструкция имеет одну плоскость максимального увлажнения в слое утеплителя (табл. Б.9). Координата этой плоскости $X_{m,y} = 0,497$ м, считая от внутренней поверхности конструкции.

Таблица Б.9. Определение плоскости максимального увлажнения в конструкции 2

№ слоя	Комплекс $fi(t_m), (^\circ\text{C})_2/\text{Па}$	Температура в слое $t_{m,p}$ $^\circ\text{C}$	Температура на границах слоя $t_{b,p}$ $^\circ\text{C}$	Плоскость максимального увлажнения	
				в слое	на границах слоя
1	119,7	0,17	19,28	—	—
			19,13		—
2	97,6	3,4	15,43	—	—
			15,28		—
3	72,9	8,15	—	+	—
			—		—
4	153,3	-3,64	-4,22	—	—
			-4,31		—
5	43,5	16,99	—	—	—
			—		—

Конструкция 3. Так же как и в первом случае, рассматриваемая конструкция имеет две плоскости максимального увлажнения (табл. Б.10): в слое утеплителя ($X_{m,y1} = 0,412$ м) и на границе второго и третьего слоев конструкции ($X_{m,y2} = 0,31$ м).

Таблица Б.10. Определение плоскости максимального увлажнения в конструкции 3

№ слоя	Комплекс $fi(t_m), (^\circ\text{C})_2/\text{Па}$	Температура в слое $t_{m,p}$ $^\circ\text{C}$	Температура на границах слоя $t_{b,p}$ $^\circ\text{C}$	Плоскость максимального увлажнения	
				в слое	на границах слоя
1	42,7	17,31	19,41	—	—
			19,28		—
2	151,7	-3,48	11,93	—	—
			11,8		—
3	26	24,36	—	+	—
			—		—
4	146,9	-3	-4,28	—	—
			-4,36		—
5	15,5	28,79	—	—	—
			—		—

Расположение плоскости максимального увлажнения на стыке материальных слоев ограждения не подтверждается расчетом профилей p и p_{sat} [17, 18] (рис. Б.6) и потому при анализе влагозащитных свойств конструкции не принимается во внимание.

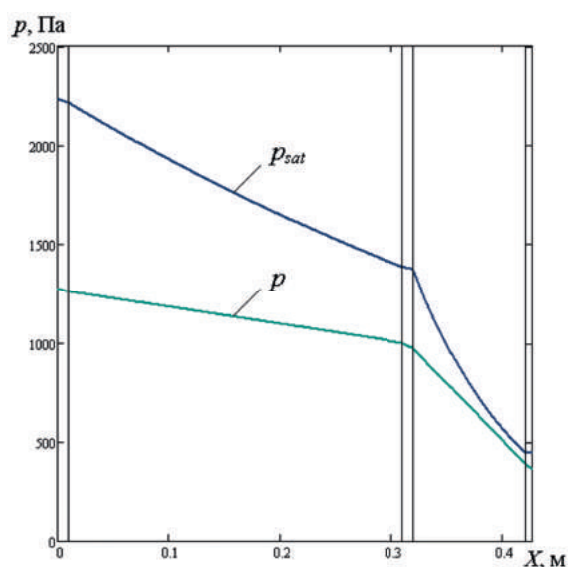


Рисунок Б.6 — Профили парциального давления водяного пара (p) и давления насыщенного водяного пара (p_{sat}) в период влагонакопления в конструкции 3

Конструкция 4. Рассматриваемая конструкция имеет одну плоскость максимального увлажнения, расположенную на границе утеплителя и наружного защитно-отделочного слоя (табл. Б.11). Координата этой плоскости $X_{m,y} = 0,37$ м, считая от внутренней поверхности конструкции.

Таблица Б.11. Определение плоскости максимального увлажнения в конструкции 4

№ слоя	Комплекс $fi(t_m), (^\circ\text{C})_2/\text{Па}$	Температура в слое $t_{m,p}, ^\circ\text{C}$	Температура на границах слоя $t_{b,p}, ^\circ\text{C}$	Плоскость максимального увлажнения	
				в слое	на границах слоя
1	64,4	10,22	19,22	—	—
2	30,3	22,54	19,06	—	—
3	39,2	18,8	17,11	—	—
4	221,3	-9,09	16,95	+	—
5	23,4	25,47	-4,19	—	—
			-4,29		—

Таким образом, для широко применяемых в практике строительства ограждающих конструкций с основанием в виде кладки газобетонных блоков с СФТК алгоритм определения плоскости максимального увлажнения согласно п. 8.5 СП 50.13330 «Тепловая защита зданий» дает физически необоснованный результат и нуждается в корректировке.

Определение плоскости максимального увлажнения позволяет выполнить оценку влагозащитных свойств ограждающих конструкций по предельно допустимому состоянию увлажнения. Если плоскость максимального увлажнения расположена в слое утеплителя, то этот слой принимается за увлажняемый. В случае, когда плоскость максимального увлажнения приходится на стык между двумя слоями, параметр $\delta_w \Delta w$ в формуле (Б.2) принимается равным сумме $\delta_{w1} \Delta w_1 + \delta_{w2} \Delta w_2$, где δ_{w1} и δ_{w2} соответствуют половинам толщин стыкующихся слоев.

Расчетные параметры материалов увлажняемых слоев ограждающих конструкций приведены в табл. Б.12.

Таблица Б.12 — Расчетные параметры

Параметр	Обозначение, ед. изм.	Значение параметра	
		утеплитель	наружный защитно-отделочный слой
Плотность материала увлажняемого слоя	w, кг/м ³	30*	—
Толщина увлажняемого слоя конструкции: в конструкциях 1–3 в конструкции 4	d	0,1 0,05	— 0,003
Предельно допустимое приращение влажности в материале увлажняемого слоя за период влагонакопления	D	25**	2**

* Расчетное значение для рассматриваемой группы теплоизоляционных материалов.

** Ввиду отсутствия фактических данных указанная величина принята согласно табл. 10 СП 50.13330.2012.

Б.2.2 Оценка влагозащитных свойств ограждающих конструкций согласно СП 50.13330

Результаты расчета влагозащитных характеристик рассматриваемых типов ограждающих конструкций согласно СП 50.13330 представлены в табл. Б.13.

Таблица Б.13 — Результаты расчета влагозащитных характеристик ограждающих конструкций по СП 50.13330

Параметр	Обозначение, ед. изм.	Значение показателя для конструкций			
		1	2	3	4
Требуемое сопротивление паропрооницанию:					
из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации	R_{n1}^{TP} , м ² ·ч·Па/мг	0,433	0,315	0,266	0,128
из условия ограничения влаги за период влагонакопления	R_{n2}^{TP} , м ² ·ч·Па/мг	2,08	1,76	1,53	1,21
Расчетное сопротивление паропрооницанию	R_n , м ² ·ч·Па/мг	7,92	11,8	4,86	5,9

Как видно из табл. Б.13, при сравнении однотипных конструкций 1 и 3 отмечается сближение значений R_n и R_n^{TP} при увеличении сопротивления паропрооницанию наружного штукатурного слоя.

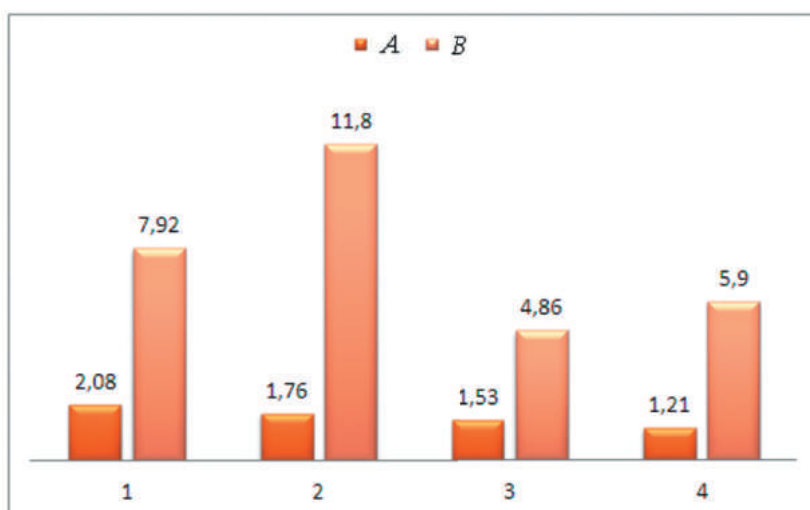


Рисунок Б.7 — Сравнение нормируемого (А) и расчетного (В) сопротивлений паропроницанию рассматриваемых типов ограждающих конструкций согласно СП 50.13330.2012

На основании полученных результатов выполнена оценка влагозащитных свойств ограждающих конструкций согласно СП 50.13330 (рис. Б.7). За нормируемое сопротивление паропроницанию принято наибольшее из двух сопротивлений R_{n1}^{TP} и R_{n2}^{TP} .

Анализ результатов расчета показывает, что систематического накопления влаги в ограждающих конструкциях за годовой период эксплуатации не происходит, переувлажнение теплоизоляционного слоя за период влагонакопления отсутствует.

По результатам выполненной оценки сделан вывод о соответствии расчетных влагозащитных характеристик всех рассматриваемых типов ограждающих конструкций требуемым согласно п. 8.1 СП 50.13330 «Тепловая защита зданий». Устройство дополнительного пароизоляционного слоя в конструкциях не требуется.

Б.2.3 Оценка влажностного режима ограждающих конструкций в годовом цикле согласно СТО 73090654.001–2015 и СТО 03984362.574100.056–2015

Результаты расчета влажностного режима рассматриваемых типов ограждающих конструкций согласно СТО 73090654.001–2015 [9] и СТО 03984362.574100.056-2015 [10] приведены на рис. Б.8÷Б.11

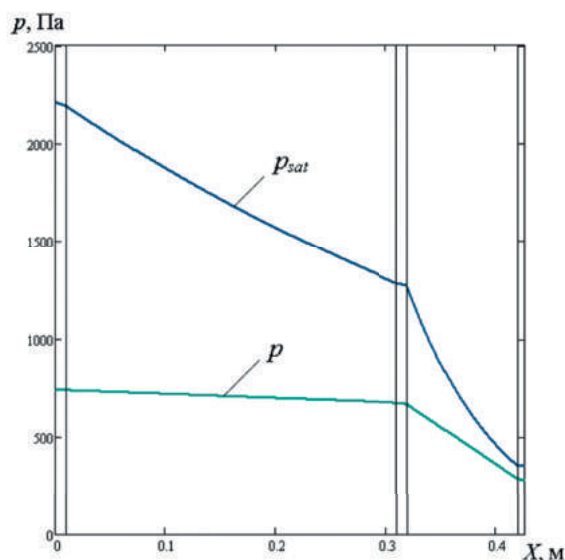


Рисунок Б.8 — Профили парциального давления водяного пара (p) и давления насыщенного водяного пара (p_{sat}) в наиболее холодный месяц года (конструкция 1)

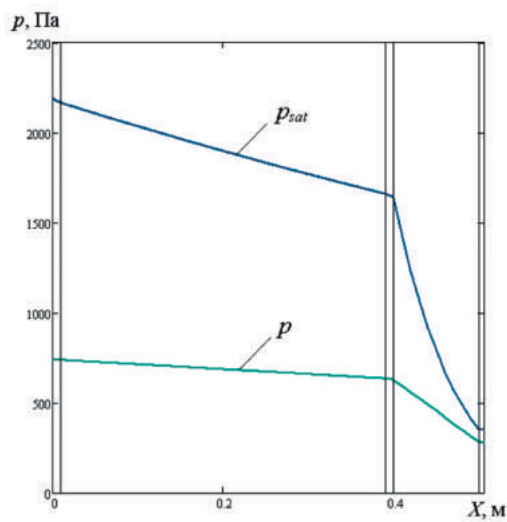


Рисунок Б.9 — Профили парциального давления водяного пара (p) и давления насыщенного водяного пара (p_{sat}) в наиболее холодный месяц года (конструкция 2)

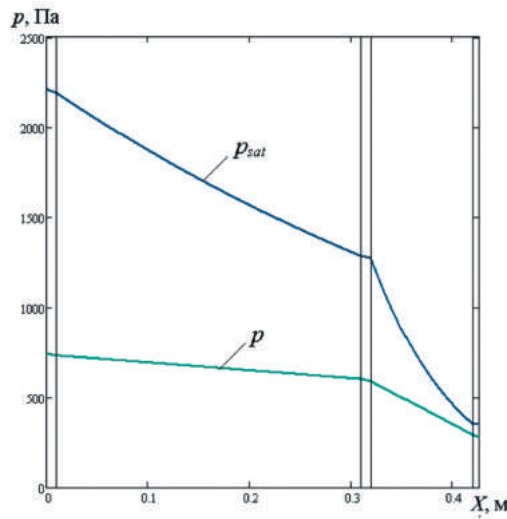


Рисунок Б.10 — Профили парциального давления водяного пара (p) и давления насыщенного водяного пара (p_{sat}) в наиболее холодный месяц года (конструкция 3)

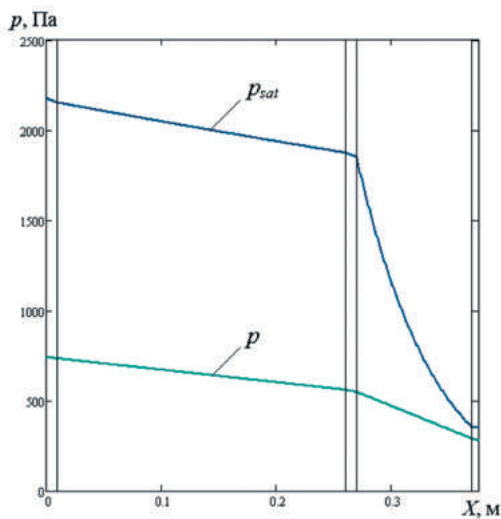


Рисунок Б.11 — Профили парциального давления водяного пара (p) и давления насыщенного водяного пара (p_{sat}) в наиболее холодный месяц года (конструкция 4)

Анализ полученных результатов показывает, что во всех рассматриваемых типах ограждающих конструкций плоскость конденсации влаги в наиболее холодный месяц года отсутствует. В этом случае конденсации влаги в ограждающих конструкциях не происходит. Расчетные влажностные характеристики рассматриваемых типов ограждающих конструкций отвечают обязательным нормативным требованиям подпунктов «а» и «б» пункта 8.1 СП 50.13330.

В дополнение к вышеизложенному следует отметить, что ввиду высокой начальной влажности изделий в зданиях, построенных из газобетонных блоков, в первые годы эксплуатации может наблюдаться значительный перерасход тепловой энергии на отопление здания [29, 30]. Как показали предварительные расчеты, продолжительность сушки наружных стен из газобетонных блоков возрастает при использовании в качестве наружного теплоизоляционного слоя плит из экструзионного пенополистирола, имеющих низкую паропроницаемость. Для нормализации влажностного режима стен начальная влага должна быть удалена из ограждающих конструкций в течение 2–3 лет с момента сдачи объекта в эксплуатацию.

Б.3 Заключение

По результатам расчетной оценки влажностного режима представленных Заказчиком типов наружных стен с фасадными теплоизоляционными композиционными системами установлено следующее:

1. Для широко применяемых в практике строительства ограждающих конструкций с основанием в виде кладки газобетонных блоков с СФТК алгоритм определения плоскости максимального увлажнения согласно п. 8.5 СП 50.13330 дает физически необоснованный результат и нуждается в корректировке.

2. Следует различать понятия «плоскость максимального увлажнения» и «плоскость конденсации», определяющие различные физические процессы в ограждающих конструкциях. Для интерпретации результатов расчета при проектировании ограждающих конструкций рекомендуется дать определение термину «плоскость максимального увлажнения» и включить его в обязательное приложение Б «Термины и определения» СП 50.13330.

3. Расчет защиты от переувлажнения ограждающих конструкций, выполненный согласно базовому методу СП 50.13330.2012, показал, что систематического накопления влаги в ограждающих конструкциях за годовой период эксплуатации не происходит, переувлажнение теплоизоляционного слоя за период влагонакопления отсутствует. Расчетные влагозащитные характеристики всех рассматриваемых типов ограждающих конструкций отвечают требуемым согласно п. 8.1 СП 50.13330. Устройство дополнительного пароизоляционного слоя в конструкциях не требуется.

4. Расчет влажностного режима ограждающих конструкций в годовом цикле согласно СТО 73090654.001–2015 и СТО 03984362.574100.056–2015 показал, что во всех рассматриваемых типах ограждающих конструкций плоскость конденсации влаги в наиболее холодный месяц года отсутствует. В этом случае конденсации влаги в ограждающих конструкциях не происходит.

5. Продолжительность сушки наружных стен из газобетонных блоков возрастает при использовании в качестве наружного теплоизоляционного слоя плит из экструзионного пенополистирола, имеющих низкую паропроницаемость. Для нормализации влажностного режима стен начальная влага должна быть удалена из ограждающих конструкций в течение 2–3 лет с момента сдачи объекта в эксплуатацию.

Б.4 Пример

Требуется выполнить оценку защиты от переувлажнения ограждающей конструкции в виде кладки газобетонных блоков с СФТК согласно п. 8 СП 50.13330 для климатических условий Москвы. Расчетная схема конструкции приведена на рис. Б.1 (п. Б.1.1).

Температура внутреннего воздуха помещения $t_{в} = 20 \text{ °C}$ [16, п. 5.2], относительная влажность внутреннего воздуха $\phi_{в} = 55 \%$ [16, п. 5.7].

При указанных параметрах парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха равно:

$$e_{в} = (55/100) \cdot 2315 = 1273 \text{ Па.}$$

Здесь 2315 Па — парциальное давление насыщенного водяного пара при температуре внутреннего воздуха помещения $t_{в}$.

По табл. 1 СП 50.13330 влажностный режим помещения — нормальный.

Согласно [16, прил. В] Москва расположена в нормальной зоне влажности.

По табл. 2 СП 50.13330 условия эксплуатации ограждающей конструкции — Б.

Расчетные теплотехнические характеристики материалов и изделий ограждающей конструкции приведены в табл. 3 (п. Б.1.2).

На основании указанных характеристик вычислены тепловлагозащитные параметры ограждающей конструкции: условное сопротивление теплопередаче $R_0 = 4,78 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, сопротивление паропрооницанию $R_{п,о} = 11 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$.

Алгоритм определения плоскости максимального увлажнения в ограждающих конструкциях рассмотрен в п. 8.5 СП 50.13330 и здесь не приводится. На основании СП 50.13330 и расчета профилей парциального давления водяного пара p и давления насыщенного водяного пара p_s в конструкции (см. п. 3.1) плоскость максимального увлажнения принята в слое утеплителя. Координата этой плоскости $X_{м,у} = 0,388 \text{ м}$, считая от внутренней поверхности конструкции. Результаты определения плоскости максимального увлажнения для рассматриваемой конструкции приведены в табл. 8 (п. Б.2.1).

а) Расчет требуемого сопротивления паропрооницанию $R_{п1}^{тп}$ из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации.

Определяем значения температуры в плоскости максимального увлажнения t_i при средней температуре наружного воздуха t_{hi} соответствующего периода года СП 50.13330. По значениям температуры в плоскости максимального увлажнения для различных периодов года определяются парциальные давления насыщенного водяного пара E_i в этой плоскости согласно формуле 8.8 СП 50.13330.

Зимний период (январь, февраль, декабрь): $t_{н1} = -6,83 \text{ °C}$; $z_1 = 3 \text{ мес.}$

$$t_1 = 20 - (20 + 6,83) \cdot 3,72 / 4,78 = -0,888 \text{ °C}; E_1 = 573 \text{ Па.}$$

Весенне-осенний период (март, ноябрь): $t_{н2} = -1,2 \text{ °C}$; $z_2 = 2 \text{ мес.}$

$$t_2 = 20 - (20 + 1,2) \cdot 3,72 / 4,78 = 3,5 \text{ °C}; E_2 = 782 \text{ Па.}$$

Летний период (апрель—октябрь): $t_{н3} = 12,6 \text{ °C}$; $z_3 = 7 \text{ мес.}$

$$t_3 = 20 - (20 - 12,6) \cdot 3,72 / 4,78 = 14,2 \text{ °C}; E_3 = 1606 \text{ Па.}$$

Здесь 3,72 м²·К/Вт — термическое сопротивление части ограждающей конструкции, расположенной между внутренним воздухом и плоскостью максимального увлажнения, включая сопротивление теплообмену у внутренней поверхности ограждения.

По формуле (8.4) СП 50.13330 определяем парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения за годовой период эксплуатации:

$$E = (573 \cdot 3 + 782 \cdot 2 + 1606 \cdot 7) / 12 = 1210 \text{ Па.}$$

Согласно СП 131.13330.2012 определяем среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха за годовой период:

$$e_n = (2,8 + 2,9 + 3,9 + 6,2 + 9,1 + 12,4 + 14,7 + 14,0 + 10,4 + 7,0 + 5,0 + 3,6) \cdot 102 / 12 = 767 \text{ Па.}$$

Сопротивление паропрооницанию части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью ограждающей конструкции и плоскостью максимального увлажнения, равно:

$$R_{n,n} = (0,1 - 0,068) / 0,011 + 0,006 / 0,04 = 3,06 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.}$$

По формуле (8.1) СП 50.13330.2012 (см. п. Б.1.1) получим:

$$R_{n1}^{TP} = (1273 - 1210) \cdot 3,06 / (1210 - 767) = 0,433 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.}$$

б) Расчет требуемого сопротивления паропрооницанию R_{n2}^{TP} из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха.

Согласно климатическим данным СП 131.13330 для Москвы период влагонакопления, принятый равным периоду с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха, составляет 5 месяцев (январь, февраль, март, ноябрь, декабрь).

Продолжительность периода влагонакопления $z_0 = 151$ сут.

Средняя температура наружного воздуха периода влагонакопления:

$$t_{n,отр} = -(7,8 + 7,1 + 1,3 + 1,1 + 5,6) / 5 = -4,58 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха периода влагонакопления:

$$e_{n,отр} = (2,8 + 2,9 + 3,9 + 5,0 + 3,6) \cdot 102 / 5 = 364 \text{ Па.}$$

При указанных выше данных определяем значения температуры в плоскости максимального увлажнения t_0 при средней температуре наружного воздуха $t_{n,отр}$ периода влагонакопления. По значению t_0 определяется парциальное давление насыщенного водяного пара E_0 в этой плоскости согласно формуле (8.8) СП 50.13330.

$$t_0 = 20 - (20 + 4,58) \cdot 3,72 / 4,78 = 0,866 \text{ } ^\circ\text{C}; E_0 = 649 \text{ Па.}$$

Поскольку плоскость максимального увлажнения расположена в утеплителе, то за увлажняемый слой приняты плиты из экструзионного пенополистирола (см. табл. 12).

Плотность материала увлажняемого слоя $\rho_w = 30 \text{ кг} / \text{м}^3$.

Толщина увлажняемого слоя $\delta_w = 0,1 \text{ м}$.

Предельно допустимое приращение влажности в материале увлажняемого слоя за период влагонакопления $\Delta w = 25 \%$ по массе.

Определяем коэффициент η по формуле (8.5) СП 50.13330:

$$\eta = 0,0024 \cdot (649 - 364) \cdot 151 / 3,06 = 33,82.$$

По формуле (8.2) СП 50.13330 (см. п. Б.1.1) получим:

$$R_{n2}^{TP} = 0,0024 \cdot 151 \cdot (1273 - 649) / (30 \cdot 0,1 \cdot 25 + 33,82) = 2,08 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.}$$

Наибольшее из требуемых сопротивлений паропрооницанию R_{n1tr} и R_{n2tr} равно:

$$R_n^{TP} = \max(R_{n1}^{TP}, R_{n2}^{TP}) = 2,08 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.}$$

Расчетное сопротивление паропроницанию ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения) равно:

$$R_n = 7,92 \text{ мм}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

Общий вывод. Поскольку $R_n > R_n^{\text{тп}}$, то устройства дополнительной пароизоляции не требуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В.1 Общие положения

Здания и сооружения должны отвечать требованиям [4], СП 112.13330, СП 2.13130, СП 4.13130 и другим требованиям нормативных документов, установленных для данного типа зданий и сооружений.

Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков применяется для установления требований пожарной безопасности к системам обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений в зависимости от их функционального назначения и пожарной опасности.

Строительные конструкции, в том числе и строительные конструкции бесчердачных покрытий, классифицируются по **огнестойкости и пожарной опасности**.

Строительные конструкции классифицируются по огнестойкости для установления возможности их применения в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках.

Строительные конструкции классифицируются по пожарной опасности для определения степени участия строительных конструкций в развитии пожара и их способности к образованию опасных факторов пожара.

В.2 Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков

Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков осуществляется с учетом следующих критериев:

- 1) степень огнестойкости;
- 2) класс конструктивной пожарной опасности;
- 3) класс функциональной пожарной опасности.

Здания, сооружения и пожарные отсеки по степени огнестойкости подразделяются на здания, сооружения и пожарные отсеки I, II, III, IV и V степеней огнестойкости.

Здания, сооружения и пожарные отсеки по конструктивной пожарной опасности подразделяются на классы С0, С1, С2 и С3.

Здания (сооружения, пожарные отсеки и части зданий, сооружений – помещения или группы помещений, функционально связанные между собой) по классу функциональной пожарной опасности в зависимости от их назначения, а также от возраста, физического состояния и количества людей, находящихся в здании, сооружении, возможности пребывания их в состоянии сна подразделяются на:

- 1) Ф1 — здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе:
 - а) Ф1.1 — здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций;
 - б) Ф1.2 — гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;
 - в) Ф1.3 — многоквартирные жилые дома;

- г) Ф1.4 — многоквартирные жилые дома, в том числе блокированные;
- 2) Ф2 — здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений, в том числе:
 - а) Ф2.1 — театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;
 - б) Ф2.2 — музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;
 - в) Ф2.3 — здания учреждений, указанные в подпункте «а» настоящего пункта, на открытом воздухе;
 - г) Ф2.4 — здания учреждений, указанные в подпункте «б» настоящего пункта, на открытом воздухе;
- 3) Ф3 — здания организаций по обслуживанию населения, в том числе:
 - а) Ф3.1 — здания организаций торговли;
 - б) Ф3.2 — здания организаций общественного питания;
 - в) Ф3.3 — вокзалы;
 - г) Ф3.4 — поликлиники и амбулатории;
 - д) Ф3.5 — помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;
 - е) Ф3.6 — физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;
- а) Ф4.1 — здания общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций;
- б) Ф4.2 — здания образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования;
- в) Ф4.3 — здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;
- г) Ф4.4 — здания пожарных депо;
- 5) Ф5 — здания производственного или складского назначения, в том числе:
 - а) Ф5.1 — производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;
 - б) Ф5.2 — складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;
 - в) Ф5.3 — здания сельскохозяйственного назначения.

В.3 Классификация строительных конструкций по огнестойкости

Строительные конструкции зданий и сооружений в зависимости от их способности сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов в условиях стандартных испытаний подразделяются на строительные конструкции со следующими пределами огнестойкости:

- 1) ненормируемый;
- 2) не менее 15 минут;
- 3) не менее 30 минут;
- 4) не менее 45 минут;
- 5) не менее 60 минут;
- 6) не менее 90 минут;
- 7) не менее 120 минут;
- 8) не менее 150 минут;
- 9) не менее 180 минут;

10) не менее 240 минут;

11) не менее 360 минут.

Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются в условиях стандартных испытаний. Наступление пределов огнестойкости несущих и ограждающих строительных конструкций в условиях стандартных испытаний или в результате расчетов устанавливается по времени достижения одного или последовательно нескольких из следующих признаков предельных состояний:

1) потеря несущей способности (R);

2) потеря целостности (E);

3) потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных значений (I) или достижения предельной величины плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции (W).

Методы определения пределов огнестойкости строительных конструкций и признаков предельных состояний устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Условные обозначения пределов огнестойкости строительных конструкций содержат буквенные обозначения предельного состояния и группы.

Пределы огнестойкости строительных конструкций должны соответствовать принятой степени огнестойкости зданий и сооружений. Соответствие степени огнестойкости зданий и сооружений и предела огнестойкости применяемых в них строительных конструкций стен приведено в таблице В.1.

Таблица В.1 — Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций

Степень огнестойкости зданий и сооружений	Предел огнестойкости строительных конструкций	
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные несущие стены
I	R120	E30
II	R90	E15
III	R45	E15
IV	R15	E15
V	не нормируется	не нормируется

В.4 Классификация строительных конструкций по пожарной опасности

Строительные конструкции по пожарной опасности подразделяются на следующие классы:

1) **непожароопасные (К0);**

2) **малопожароопасные (К1);**

3) **умереннопожароопасные (К2);**

4) **пожароопасные (К3).**

Класс пожарной опасности строительных конструкций определяется в соответствии с таблицей 6 приложения к ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4].

Численные значения критериев отнесения строительных конструкций к определенному классу пожарной опасности определяются в соответствии с методами, установленными нормативными документами по пожарной безопасности.

Класс пожарной опасности строительных конструкций должен соответствовать принятому классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений. Соответствие класса

конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений классу пожарной опасности применяемых в них строительных конструкций наружных стен с внешней стороны приведено в таблице В.2.

Таблица В.2 — Соответствие класса конструктивной пожарной опасности и класса пожарной опасности строительных конструкций бесчердачных покрытий зданий и сооружений

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной безопасности строительных конструкций
	Наружные стены с внешней стороны
С0	К0
С1	К2
С2	К3
С3	не нормируется

В.5 Показатели пожарной опасности строительных материалов

Строительные материалы применяются в зданиях и сооружениях в зависимости от их функционального назначения и пожарной опасности.

Требования пожарной безопасности к применению строительных материалов в конструкциях зданий и сооружений устанавливаются применительно к показателям пожарной опасности этих материалов, приведенным в таблице В.3.

Техническая документация на строительные материалы должна содержать информацию о показателях пожарной опасности этих материалов, приведенных в таблице В.3, а также о мерах пожарной безопасности при обращении с ними.

Таблица В.3 — Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности строительных материалов

Назначение строительных материалов	Перечень необходимых показателей в зависимости от назначения строительных материалов				
	группа горючести	группа распространения пламени	группа воспламеняемости	группа по дымообразующей способности	группа по токсичности продуктов горения
Материалы для отделки стен и потолков, в том числе покрытия из красок, эмалей, лаков	+	—	+	+	+
Теплоизоляционные материалы	+	—	+	+	+

Примечания

1. Знак «+» обозначает, что показатель необходимо применять.
2. Знак «—» обозначает, что показатель не применяется.

Классы пожарной опасности в зависимости от групп пожарной опасности строительных материалов приведены в таблице В.4.

Таблица В.4 — Классы пожарной опасности строительных материалов

Свойства пожарной опасности строительных материалов	Класс пожарной опасности строительных материалов в зависимости от групп					
	КМО	КМ1	КМ2	КМ3	КМ4	КМ5
Горючесть	НГ	Г1	Г1	Г2	Г3	Г4
Воспламеняемость	—	В1	В2	В2	В2	В3
Дымообразующая способность	—	Д2	Д2	Д3	Д3	Д3
Токсичность	—	Т 2	Т 2	Т 2	Т 3	Т 4
Распространение пламени	—	РП1	РП1	РП2	РП2	РП4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное)

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Г.1 Законодательство об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности состоит из Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ [3], других федеральных законов, принимаемых в соответствии с ними иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации, муниципальных правовых актов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Г.2 Здания, строения, сооружения, за исключением указанных в 9.6 зданий, строений, сооружений, должны соответствовать требованиям энергетической эффективности, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в соответствии с правилами, утвержденными Правительством Российской Федерации. Правительство Российской Федерации вправе установить в указанных правилах первоочередные требования энергетической эффективности.

Г.3 Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны включать в себя:

1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении;

2) требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;

3) требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений, сооружений и к их свойствам, к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям, а также требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта зданий, строений, сооружений, так и в процессе их эксплуатации.

Г.4 В составе требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны быть определены требования, которым здание, строение, сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, с указанием лиц, обеспечивающих выполнение таких требований (застройщика, собственника здания, строения, сооружения), а также сроки, в течение которых выполнение таких требований должно быть обеспечено. При этом срок, в течение которого выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком, должен составлять не менее чем пять лет с момента ввода в эксплуатацию здания, строения, сооружения.

Г.5 Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений подлежат пересмотру не реже чем один раз в пять лет в целях повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.

Г.6 Требования энергетической эффективности не распространяются на следующие здания, строения, сооружения:

1) культовые здания, строения, сооружения;

2) здания, строения, сооружения, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации отнесены к объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры);

3) временные постройки, срок службы которых составляет менее чем два года;

4) объекты индивидуального жилищного строительства (отдельно стоящие и предназначенные для проживания одной семьи жилые дома с количеством этажей не более чем три), дачные дома, садовые дома;

5) строения, сооружения вспомогательного использования;

6) отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет менее чем пятьдесят квадратных метров;

7) иные определенные Правительством Российской Федерации здания, строения, сооружения.

Г.7 Не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт и не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Г.8 Застройщики обязаны обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта.

Г.9 Класс энергетической эффективности многоквартирного дома, построенного, реконструированного или прошедшего капитальный ремонт и вводимого в эксплуатацию, а также подлежащего государственному строительному надзору, определяется органом государственного строительного надзора в соответствии с утвержденными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти правилами определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов, требования к которым устанавливаются Правительством Российской Федерации. Класс энергетической эффективности вводимого в эксплуатацию многоквартирного дома указывается в заключении органа государственного строительного надзора о соответствии построенного, реконструированного, прошедшего капитальный ремонт многоквартирного дома также требованиям энергетической эффективности.

Г.10 Застройщик обязан разместить на фасаде вводимого в эксплуатацию многоквартирного дома указатель класса его энергетической эффективности. Собственники помещений в многоквартирном доме обязаны обеспечивать надлежащее состояние указателя класса энергетической эффективности многоквартирного дома и при изменении класса энергетической эффективности многоквартирного дома обеспечивать замену этого указателя. Требования к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Г.11 Правила определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов устанавливаются в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ [3] и постановлением Правительства Российской Федерации от 25 января 2011 года № 18 [22].

Г.12 Класс энергетической эффективности многоквартирного дома определяется исходя из сравнения (определения величины отклонения) фактических или расчетных (для вновь построенных, реконструированных и прошедших капитальный ремонт многоквартирных домов) значений показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов, отражающего удельный расход энергетических ресурсов на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, а также на электроснабжение в части расхода электрической энергии на общедомовые нужды, и базовых значений показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов в многоквартирном доме, при этом фактические (расчетные) значения должны быть приведены к расчетным условиям для сопоставимости с базовыми значениями, в том числе с климатическими условиями, условиями оснащения здания инженерным оборудованием и режимами его функционирования в порядке, указанном [22].

Г.13 Фактические значения показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов определяются на основании показаний общедомовых приборов учета энергетических ресурсов.

Г.14 Класс энергетической эффективности многоквартирного дома включается в энергетический паспорт многоквартирного дома.

Г.15 К показателям, характеризующим класс энергетической эффективности многоквартирного дома, относятся показатели удельного годового расхода энергетических ресурсов, включающие суммарный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, а также на общедомовые нужды, в расчете на 1 м² площади помещений, не отнесенных к общему имуществу, и базовые уровни удельных годовых расходов энергетических ресурсов.

Г.16 Базовые уровни удельного годового расхода энергетических ресурсов в многоквартирном доме, включающие суммарный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, а также на общедомовые нужды, в расчете на 1 м² площади помещений многоквартирного дома, не отнесенных к общему имуществу многоквартирного дома, приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Наименование показателя	°С·сут. отопит. периода	Этажность многоквартирного дома					
		2 эт.	4 эт.	6 эт.	8 эт.	10 эт.	>12 эт.
Расход тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и электроэнергию на общедомовые нужды*	2000	215	206	203	201	199	198
	3000	228	216	212	208	205	203
	4000	256	239	234	229	225	223
	5000	284	263	256	251	245	242
	6000	312	287	278	272	265	262
	8000	370	337	326	317	308	304
	10000	426	384	370	359	348	342
в том числе тепловой энергии на отопление и вентиляцию	2000	67	56	44	42	40	39
	3000	100	83	67	63	60	58
	4000	133	111	89	84	80	78
	5000	167	139	111	106	100	97
	6000	200	167	133	127	120	117
	8000	253	211	169	160	152	148
	10000	317	264	211	201	190	185

* Базовый уровень удельного годового расхода электрической энергии на общедомовые нужды равен 10,0 кВт·ч/м² для многоквартирных домов, оборудованных лифтом. Если дом не оборудован лифтом, базовый уровень удельного годового расхода электрической энергии на общедомовые нужды равен 7 кВт·ч/м² и из указанных в таблице показателей следует вычесть 3 кВт·ч/м².

Для многоподъездных МКД с секциями разной этажности при определении значения базового уровня удельного годового расхода энергетических ресурсов этажность усредняется.

Промежуточные значения удельного годового расхода энергетических ресурсов определяют методом линейной интерполяции по этажности многоквартирного дома и градусосуткам отопительного периода (далее — ГСОП).

Г.17 Обозначение класса энергетической эффективности многоквартирного дома осуществляется латинскими буквами по шкале от А++ до G по величине отклонения показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового показателя согласно таблице Г.2.

Таблица Г.2. Классы энергетической эффективности

Обозначение класса энергетической эффективности	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения значения фактического удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового уровня, %
A++	Высочайший	–60 включительно и менее
A+	Высочайший	от –50 включительно до –60
A	Очень высокий	от –40 включительно до –50
B	Высокий	от –30 включительно до –40
C	Повышенный	от –15 включительно до –30
D	Нормальный	от 0 включительно до –15
E	Пониженный	от + 25 включительно до 0
F	Низкий	от + 50 включительно до + 25
G	Очень низкий	более + 50

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное)

СОСТАВ РАЗДЕЛА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЙ СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЮ ФАСАДОВ

Состав разделов проектной документации и требования к содержанию этих разделов при подготовке проектной документации на различные виды объектов капитального строительства, а также при подготовке проектной документации в отношении отдельных этапов строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства установлены в [23].

Раздел проектной документации на строительство и реконструкцию фасадов зданий и сооружений состоит из текстовой и графической частей.

Текстовая часть содержит сведения в отношении объекта капитального строительства или реконструкции, описание принятых технических решений, пояснения, ссылки на нормативные и (или) технические документы, используемые при подготовке проектной документации и результаты расчетов, обосновывающие принятые решения.

Текстовая часть должна содержать характеристику и обоснование конструкции фасада, включающее обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

- соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций;
- пароизоляцию помещений;
- пожарную безопасность.

В графической части отображают принятые технические и иные решения, и выполняемые в виде чертежей, схем, планов и других видов графических форм.

В графической части должны быть приведены следующие рабочие чертежи:

- фасадов;
- конструкции фасада с указанием наименования и марки материалов и изделий со ссылками на нормативные документы;
- деталей и узлов фасадов.

В рабочих чертежах строительной части проекта должно быть указано на необходимость разработки мероприятий по противопожарной защите, контролю за выполнением правил пожарной безопасности и правил техники безопасности при производстве строительномонтажных работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное)

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ДЮБЕЛЕЙ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СФТК

Схему расстановки дюбелей для конкретного здания устанавливают на основе расчета с учетом всех влияющих факторов, в том числе:

- геометрических характеристик объекта в плане и по высоте;
- расчетного значения ветрового давления (отсоса) в районе строительства;
- прочностных характеристик основания;
- предельных отклонений поверхности стены от вертикали.

СФТК должна наноситься на стены с соблюдением следующих требований:

- в полном соответствии с альбомом технических решений;
- минимальная толщина защитно-декоративного слоя должна быть не менее 4,5 мм, а на откосах оконных и дверных проемов — не менее 12 мм.

Количество дюбелей на 1 м² стены определяют расчетом исходя из конкретных условий строительства, прочности основания, высоты зданий, принятых конструктивных решений и других факторов.

Расчет дюбелей производится для двух зон: рядовой и крайней, прилегающей к углу, для которой значение ветрового напора принимают с учетом повышающего динамического коэффициента.

Ширину крайней зоны принимают равной 0,125 длины здания, но не менее 1,0 м и не более 2,0 м. При этом прочностные характеристики клеевого соединения утеплителя к основанию при определении количества дюбелей не учитываются.

Количество дюбелей N_d определяют исходя из трех возможных вариантов работы дюбеля:

- по допускаемому значению выдергивающего усилия дюбеля из основания N_d

$$n_d = n_v / N_d; \quad (E. 1)$$

- по допускаемому напряжению в дюбеле или распорном элементе R_d

$$n_d = ([N_v / F_d] + [P_1 I_1 + P_2 I_2] / W_d) / R_d; \quad (E. 2)$$

- по допускаемой прочности дюбеля или распорного элемента при изгибе M_d

$$n_d = [P_1 I_1 + P_2 I_2] / M_d, \quad (E. 3)$$

где R_d — допускаемое напряжение в одном дюбеле или распорном элементе, Па (кгс/см);
 N_d — расчетное растягивающее усилие в дюбеле от ветрового отсоса (отрицательного давления), Н (кгс);

F_d — площадь, см²;

P_1 — усилие от расчетного собственного веса утеплителя, Н (кгс);

P_2 — усилие от расчетного собственного веса защитного штукатурного слоя, Н (кгс);

I_1 — расстояние от поверхности основания до центра тяжести утеплителя, см;

I_2 — расстояние от поверхности основания до центра тяжести защитного штукатурного слоя, см;

W_d — момент сопротивления одного дюбеля, см³;

M_d — допускаемый изгибающий момент, воспринимаемый дюбелем или распорным элементом, Н · см (кгс · см).

Значения N_v , P_1 , P_2 принимают на 1 м² стены.

Расчетное количество дюбелей определяют по наихудшему варианту. Значения выдергивающего усилия дюбеля из основания приведены в таблице Е. 1.

Таблица Е. 1

Наименование основания	Характеристика прочности основания	Значение выдергивающего усилия, Н (кгс)
Бетон плотный	≥ В15	50
Керамзитобетон	≥ В12,5	30
Кирпич глиняный полнотелый	≥ М50	50
Кирпич глиняный пустотелый	≥ М50	25
Кирпич силикатный	≥ М75	50

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (справочное)

ФОРМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ НФС

Данный альбом устройства НФС с отделкой плитами керамогранита (или другими материалами) содержит проект облицовки здания _____ плитами на конструкции НФС с воздушным зазором «_____» типа «_____».

Задание на разработку проекта включает:

- результаты геодезической съемки;
- альбом технических решений на конструкцию навесной фасадной системы с воздушным зазором «_____» типа «_____»;
- Техническое свидетельство Минрегиона России;
- расчетные значения ветровой нагрузки, принятые в соответствии со СП 20.13330:
- ветровой район;
- тип местности;
- климатический район по СП 131.13330.

Привязка конструкций НФС осуществлена на основании архитектурно-строительных чертежей к реперным точкам, вынесенным на фасад, либо к высотным отметкам и разбивочным осям.

Величина зазора между элементами облицовки принята _____ мм. Применяемый облицовочный материал имеет ТС.

Мероприятия против коррозии: в соответствии с ТС на НФС применяются кронштейны, профили, фасадные кляммеры и метизы из коррозионно-стойкой стали и алюминия. При проектировании фасадных конструкций из других материалов должны быть определены мероприятия по выполнению их антикоррозионной защиты.

Противопожарные мероприятия: в соответствии с требованиями нормативно-технической документации по обеспечению пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», класса пожарной опасности НФС КО по ГОСТ 31251), а также требованиями раздела утверждаемой части проекта «Противопожарные мероприятия» или Специальных технических условий (далее — СТУ) на разработку мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Цвет облицовочного материала (плитки из керамогранита или др.) должен соответствовать паспорту «Колористическое решение, материалы и технология проведения работ».

При монтаже кронштейнов вынос системы (облицовки) для компенсации отклонений основания допустимо изменять в пределах _____ мм. При необходимости обеспечить вынос более _____ мм следует согласовывать с авторами проекта внесение соответствующих изменений в монтажные схемы. Кронштейны должны устанавливаться на подготовленные основания.

Крепление кронштейнов осуществляется на фасадные дюбели, подобранные по результатам натурных испытаний на объекте, проведенных по методике Росстроя РФ.

Допустимая нагрузка, полученная по результатам испытаний, больше расчетной и составляет _____ кгс.

При монтаже конструкций каркаса дверных и оконных проемов, межпанельных швов, на внешних углах фасадный дюбель крепления кронштейна устанавливать не менее чем на 100 мм от края конструкции.

Для крепления элементов каркаса между собой применять метизы, определенные проектом и указанные в спецификации.

Предусмотренное проектом утепление фасадов здания должно отвечать требованиям энергетической эффективности. Материалы, используемые для утепления, должны иметь

техническую оценку пригодности, подтверждающую возможность применения в конкретных фасадных конструкциях и системах. Крепление слоев утеплителя к несущей стене-основе осуществлять с помощью тарельчатых дюбелей в соответствии с принятыми схемами фасадной технологии, установки и крепления утеплителя.

Оконные обрамления, одновременно являющиеся противопожарными отсечками, дверные обрамления, фасонные изделия изготавливать из оцинкованной стали толщиной 0,55 мм (или других материалов в соответствии с проектом), окрашенной согласно колористическому паспорту объекта.

Расстояние между центрами заклепок — минимум $2,5d$, расстояние от центра заклепки до края элемента — минимум $2d$ вдоль усилия, поперек усилия — $1,5d$ — для стальных конструкций; между центрами заклепок — минимум $3d$ от центра заклепки до края элемента, вдоль усилия — минимум $2,5d$, поперек усилия — $2,5d$ — для алюминиевых узлов.

Технология изготовления и установка элементов НФС в проектное положение должны исключать нарушение покрытия и коробление сборочных деталей.

Не допускается крепление каких-либо деталей непосредственно к элементам облицовки.

Во время строительных работ и последующей эксплуатации фасады должны быть защищены от механических повреждений.

Выполнение монтажа НФС должно быть подтверждено актами скрытых работ на установку:

- кронштейнов;
- утеплителя;
- несущего каркаса;
- оконного обрамления.

Приемка элементов НФС, их хранение на строительной площадке должны осуществляться в соответствии с нормативной документацией на поставляемые материалы.

В разрабатываемый проект должна быть внесена запись:

Проект разработан в соответствии с действующими строительными, технологическими и пожарными нормами и правилами, предусматривающими мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывную и пожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации, и отвечает требованиям закона «Об основах градостроительства в Российской Федерации».

Главный инженер проекта _____

**ПРИЛОЖЕНИЕ К
(обязательное)**

АЛЬБОМЫ УЗЛОВ

Альбом технических решений разработан для каждой из систем ТехноНИКОЛЬ и помещен на CD диск в формате DWG и PDF.

CD диск с приложением К находится на обложке данного СТО в конце документа.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [2] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- [4] Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [5] СТО 72746455–1.0–2012 Система стандартизации производственного подразделения Корпорации ТехноНИКОЛЬ. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, оформления, учета, изменения и отмены стандартов
- [6] СТО 00044807–001–2006
- [7] СТО 17532043–001–2005
- [8] СТО 20994511–001–2009
- [9] СТО 73090654.001–2015 «Оценка влажностного режима ограждающих конструкций в годовом цикле».
- [10] СТО 03984362.574100.056–2015 «Оценка влажностного режима ограждающих конструкций в годовом цикле».
- [11] Гагарин В. В., Зубарев К. П., Козлов В. В. Определение зоны наибольшего увлажнения в стенах с фасадными теплоизоляционными композиционными системами с наружными штукатурными слоями // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2016. № 1 (54). С. 125–132.
- [12] Корниенко С. В. О применимости методики СП 50.13330.2012 к расчету влажностного режима ограждающих конструкций с мультizonальной конденсацией влаги // Строительство и реконструкция. 2014. № 5 (55). С. 29–37.
- [13] Корниенко С. В. Предложения по корректировке СП 50.13330.2012 в части защиты от переувлажнения ограждающих конструкций // Жилищное строительство. 2015. № 7. С. 31–34.
- [14] Корниенко С. В. Метод решения трехмерной задачи совместного нестационарного тепло- и влагопереноса для ограждающих конструкций зданий // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2006. № 2. С. 108–110.
- [15] Корниенко С. В. Инженерный метод определения плоскости наибольшего увлажнения для ограждающих конструкций // Строительные материалы. 2007. № 6. С. 50–51.
- [16] Богословский В. Н. Основы теории потенциала влажности материала применительно к наружным ограждениям оболочки зданий: монография / В. Н. Богословский; под ред. В. В. Гагарина. М.: МГСУ, 2013. 112 с.
- [17] Федеральный закон № 384–ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- [18] Международный стандарт ISO/FDIS13788 «Hygrothermal performance of building components and building elements — Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation — Calculation methods».
- [19] Корниенко С. В. Оценка влагонакопления в ограждающих конструкциях зданий в годовом цикле // Энергобезопасность и энергосбережение. 2015. № 4. С. 12–17.
- [20] Ватин Н. И., Горшков А. С., Корниенко С. В., Пестряков И. И. Потребительские свойства стеновых изделий из автоклавного газобетона // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. № 1 (40). С. 78–101.
- [21] Горшков А. С., Ватин Н. И., Корниенко С. В., Пестряков И. И. Соответствие стен из автоклавного газобетона современным требованиям по тепловой защите зданий // Энергосбережение. 2016. № 2. С. 41–53.
- [22] Постановление Правительства Российской Федерации от 25 января 2011 года № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов»
- [23] Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

УДК 692.23

ОКС 91.060.10

Ключевые слова: фасадные системы, утепление зданий, теплоизоляционные материалы

ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»

Генеральный директор

должность



В.В. Марков

инициалы, фамилия

Руководитель разработки

Технический директор

должность

Е.П. Войлов

инициалы, фамилия

Нормоконтроль

Руководитель НСС ТД

должность

С.Н. Колдашев

инициалы, фамилия