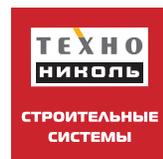


ИООО «Кровельный завод ТехноНИКОЛЬ»



**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
И УСТРОЙСТВУ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ  
НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ  
ТЕХНОНИКОЛЬ**

Р 3.02.150-2015

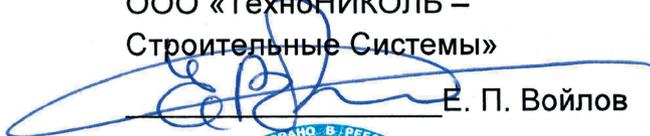
Минск

ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»

**Одобрено**

Государственное предприятие  
«Институт жилища – НИПТИС  
им. Атаева С.С.»  
Протокол заседания Ученого совета  
от 12.01.2015 г. № 1

**Утверждено**

Технический директор  
ООО «ТехноНИКОЛЬ –  
Строительные Системы»  
  
Е. П. Войлов

12 10 2015 г.



**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ  
НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ТЕХНОНИКОЛЬ**

Р 3.02. 150 – 2015

Срок действия:

с 15 10 2015 г.  
до 15 10 2020 г.

МИНСК

МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
НАУЧНО-ПРОЕКТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ	
<b>«СТРОЙТЕХНОРМ»</b>	
ВНЕСЕН В РЕЕСТР УЧЕТНОЙ РЕГИСТРАЦИИ	
№	<u>150</u>
от	<u>15.10.2015г.</u>

**УДК 699.86.001.63 (083.74) (476)**

**Ключевые слова:** теплоизоляционный материал «ТехноНИКОЛЬ», система утепления, теплоизоляционный слой, минераловатный утеплитель, экструдированный пенополистирол, проектирование

---

## **Предисловие**

1. РАЗРАБОТАНЫ ООО «ТехноНИКОЛЬ — Строительные Системы»
2. ОДОБРЕНЫ Государственным предприятием «Институт жилища — НИПТИС им. Атаева С.С.», протокол заседания Ученого совета от 12 января 2015 г. №1
3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ РУП «Стройтехнорм» за №150 от 15.10.2015 г.

## Содержание

<b>1 Общие положения</b> .....	4
1.1 Область применения .....	4
1.2 Нормативные ссылки .....	4
1.3 Термины и определения .....	5
<b>2 Общие сведения о материалах «ТехноНИКОЛЬ»</b> .....	5
<b>3 Общие рекомендации по проектированию</b> .....	6
<b>4 Легкая штукатурная система утепления</b> .....	7
<b>5 Тяжелая штукатурная система утепления</b> .....	9
<b>6 Вентилируемая система утепления с облицовкой легкого и тяжелого типа</b> .	11
<b>7 Вентилируемая система утепления с облицовкой из мелкоштучных материалов</b> .....	13
<b>Приложение А (справочное) Номенклатура и рекомендуемая область применения теплоизоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ»</b> .....	15
<b>Приложение Б (справочное) Характеристики теплоизоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ»</b> .....	16
<b>Приложение В (рекомендуемое) Конструктивные решения систем утепления с применением теплоизоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ»</b>	18
<b>Библиография</b> .....	24

---

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ТЕХНОНИКОЛЬ

---

## 1 Общие положения

### 1.1 Область применения

Настоящие рекомендации распространяются на проектирование и устройство тепловой изоляции наружных ограждающих конструкций вновь возводимых и эксплуатируемых зданий и сооружений различного назначения с использованием материалов «ТехноНИКОЛЬ».

### 1.2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы нормативные ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее — ТНПА):<sup>1)</sup>

ТР 2009/013/ВУ Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность

ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-1.02-104-2008 (02250) Проектная документация на ремонт, модернизацию и реконструкцию жилых и общественных зданий и сооружений. Порядок разработки и согласования

ТКП 45-3.02-113-2009 (02250) Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкции зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-3.02-114-2009 (02250) Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкции зданий и сооружений. Правила устройства

ТКП 45-2.02-142-2011 (02250) Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации

ТКП 45-1.02-295-2014 (02250) Строительство. Проектная документация. Состав и содержание

СТБ 1995-2009 Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты. Технические условия

---

1) СНиП имеют статус технического нормативного правового акта на переходный период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

СТБ EN 13164-2008 Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия из экструдированного пенополистирола (XPS). Технические условия  
СНиП II-22-81 Каменные и армокаменные конструкции.

**Примечание** — При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 1.3 Термины и определения

В настоящих рекомендациях применяют термины с соответствующими определениями, установленные в ТКП 45-3.02-113.

## 2 Общие сведения о материалах «ТехноНИКОЛЬ»

**2.1** Теплоизоляционные материалы «ТехноНИКОЛЬ» представляют собой плиты, изготавливаемые из:

- минеральной ваты, получаемой из расплава горных пород габбро-базальтовой группы;
- экструдированного пенополистирола (XPS).

**2.2** Плиты из минеральной ваты «ТехноНИКОЛЬ» являются негорючими и предназначены для устройства теплоизоляционного слоя в системах утепления наружных ограждающих конструкций вновь возводимых и эксплуатируемых зданий и сооружений без ограничения этажности и степени огнестойкости здания.

**2.3** Использование плит из минеральной ваты «ТехноНИКОЛЬ» возможно в следующих типах систем утепления:

- легкая штукатурная система утепления (см. раздел 4);
- тяжелая штукатурная система утепления (см. раздел 5);
- вентилируемая система утепления с облицовкой легкого и тяжелого типа (см. раздел 6);
- вентилируемая система утепления с облицовкой из мелкоштучных материалов (см. раздел 7).

**2.4** Плиты из экструдированного пенополистирола «ТехноНИКОЛЬ» применяются в качестве теплоизоляции при устройстве цоколя зданий в легких и тяжелых штукатурных системах утепления.

**2.5** Теплоизоляционные материалы «ТехноНИКОЛЬ» соответствуют требованиям ТР 2009/013/ВУ, СТБ 1995 (плиты из минеральной ваты), СТБ EN 13164 (плиты из экструдированного пенополистирола), что подтверждено наличием документов соответствия.

**2.6** Номенклатура и рекомендуемая область применения теплоизоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ» приведены в таблице А.1 (приложение А).

**2.7** Характеристики теплоизоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ» приведены в таблицах Б.1, Б.2 (приложение Б).

### **3 Общие рекомендации по проектированию**

**3.1** В системах утепления следует применять строительные материалы и изделия соответствующие требованиям ТР 2009/013/ВУ, имеющие документы соответствия Республики Беларусь.

**3.2** Характеристики прочих строительных материалов, используемых при проектировании и устройстве систем утепления, следует принимать в соответствии с ТКП 45-2.04-43 (таблица А.1), либо по результатам испытаний, проведенных в независимых аккредитованных лабораториях.

**3.3** Проектную документацию на системы утепления следует разрабатывать в соответствии с требованиями ТКП 45-1.02-104, ТКП 45-1.02-295.

**3.4** Конструктивные решения систем утепления рекомендуется применять в соответствии с приведенными в приложении В.

**3.5** Конструкции систем утепления следует проектировать в соответствии с требованиями ТКП 45-3.02-113, а также противопожарными требованиями ТКП 45-2.02-142.

**3.6** Толщину теплоизоляционного слоя следует определять в проектной документации на основании расчета сопротивления теплопередаче в соответствии с ТКП 45-2.04-43 (раздел 5).

**3.7** Расчет сопротивления паропрооницанию систем утепления следует выполнять в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-43 (раздел 9). В соответствии с ТКП 45-2.04-43 (6.1.2) допускается не выполнять расчет сопротивления паропрооницанию конструкций, проектируемых с применением вентилируемых систем утепления.

**3.8** Расчет прочности теплоизоляционных материалов, несущих конструкций систем утепления, анкерных устройств следует производить по методикам, приведенным в ТКП 45-3.02-113 (6.6—6.10).

**3.9** Устройство систем утепления следует производить в соответствии с требованиями ТКП 45-3.02-114.

## **4 Легкая штукатурная система утепления**

**4.1** Легкая штукатурная система утепления является многослойной конструкцией, состоящей из следующих конструктивных слоев:

- клеевого;
- теплоизоляционного;
- армированного;
- декоративно-защитного.

**4.2** Конструктивное решение легкой штукатурной системы утепления приведено на рисунке В.1 (приложение В).

**4.3** В легких штукатурных системах утепления в качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется применять плиты из минеральной ваты марок «ТЕХНОФАС», «ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ».

**4.4** При устройстве легкой штукатурной системы утепления в цокольной части здания высотой до 2,5 м от отметки уровня земли рекомендуется применять плиты из экструдированного пенополистирола с фрезерованной поверхностью марки «ТехноНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF».

**4.5** Конструктивное решение легкой штукатурной системы утепления цокольной части здания приведено на рисунке В.2 (приложение В).

**4.6** Теплоизоляционные плиты закрепляют к подоснове клеевыми составами точечным или сплошным методом.

При точечном методе нанесения клеевого состава следует обеспечить площадь контакта не менее 40 % площади плиты. Точечный метод применяется для подоснов с неровностью поверхности до 3 мм.

При сплошном методе нанесения клеевого состава следует обеспечить площадь контакта не менее 85 % площади плиты. Сплошной метод применяется для подоснов с предварительно выровненной поверхностью.

**4.7** Если поверхность подосновы имеет неровности и не представляется возможным ее выровнять, рекомендуется выполнять приклеивание плит утеплителя через выравнивающие подкладки из фрагментов плит из полистирола. При этом площадь приклеивания плит и подкладок из полистирола следует принимать не менее 60 %.

**4.8** Монтаж плит утеплителя производят снизу-вверх с соблюдением правил перевязки швов: смещение швов по горизонтали, перевязки на углах здания, обрамления оконных проемов плитами с подоконными вырезами.

**4.9** Первый ряд плит утеплителя рекомендуется опирать на цокольные планки. В качестве цокольных планок следует применять профили из тонколистовой перфорированной стали. Цокольные планки закрепляют к подоснове при помощи винтовых крепежных элементов. Количество крепежных элементов следует принимать не менее 3 шт. на 1 м. Соединение цокольных планок по длине следует проектировать при помощи специальных соединительных накладок; зазор между стыкуемыми планками рекомендуется принимать от 2 до 3 мм.

**4.10** После приклеивания к подоснове плиты утеплителя закрепляют анкерными устройствами. В качестве анкерных устройств применяются полиамидные или стеклопластиковые дюбель-анкеры.

**4.11** Схему установки и количество анкерных устройств на 1 м<sup>2</sup> следует определять в проектной документации на основании прочностного расчета, но не менее 5 шт/м<sup>2</sup> стены в рядовой зоне фасада и не менее 7 шт/м<sup>2</sup> стены в краевой зоне фасада, где система утепления испытывает повышенные ветровые нагрузки.

**4.12** Армированный слой служит для защиты теплоизоляционного слоя от деформаций и механических воздействий, обеспечивает прочность и трещиностойкость декоративно-защитного слоя.

Армированный слой выполняется путем нанесения на поверхность теплоизоляционного слоя клеевого состава с утапливанием в него армирующей щелочестойкой стеклосетки и последующим выравниванием поверхности.

Для предотвращения образования трещин декоративно-защитного слоя в угловых зонах оконных и дверных проемов следует предусматривать дополнительное армирование диагональными стеклосетками размерами не менее 300×300 мм, а также дополнительное армирование внутренних углов откосов стеклосетками длиной не менее 400 мм и шириной, равной ширине откосов.

Для сохранения целостности теплоизоляционного слоя на углах зданий и откосах проемов следует предусматривать усиление из металлических или пластиковых уголков с размерами сторон не менее 25×25 мм.

В местах стыков плит утеплителя, выполненных из разнородных материалов, следует производить дополнительное армирование стеклосетками шириной не менее 200 мм.

**4.13** В соответствии с ТКП 45-3.02-113 (7.3.2) на участках стен, где возможны механические воздействия на легкую штукатурную систему утепления в процессе эксплуатации (нижняя часть фасадов — не менее 2,5 м от отметки уровня земли, участки стен на эксплуатируемых лоджиях или балконах, спуски в подвалы и т. п.), следует предусматривать армированный слой с двумя слоями армирующей стеклосетки.

Армированный слой рекомендуется выполнять толщиной не менее 7 мм. Для первого слоя армирования рекомендуется использование стеклосетки плотностью не менее 320 г/м<sup>2</sup>, дополнительно закрепленной фасадными дюбелями в количестве не менее 2 шт/м<sup>2</sup>. Дополнительное дюбелирование следует производить по «мокрому» слою клея.

**4.14** Декоративно-защитный слой служит для защиты теплоизоляции от атмосферных воздействий и выполняет декоративные функции. Для устройства декоративно-защитного слоя используются штукатурные и окрасочные составы.

**4.15** Для обеспечения удаления влаги из наружных ограждающих конструкций здания рекомендуется применять для устройства наружных слоев легкой штукатурной системы утепления материалы с коэффициентом паропроницаемости не менее 0,02 мг/(м·ч·Па). При этом окраску поверхностей декоративно-защитного слоя следует производить составами с коэффициентом паропроницаемости не менее 0,015 мг/(м·ч·Па).

**4.16** Общую толщину армированного и декоративно-защитного слоев следует принимать не более 15 мм.

## **5 Тяжелая штукатурная система утепления**

**5.1** Тяжелая штукатурная система утепления является многослойной конструкцией, состоящей из следующих конструктивных слоев:

- теплоизоляционного;
- армированного;
- декоративно-защитного.

**5.2** Конструктивное решение тяжелой штукатурной системы утепления приведено на рисунке В.3 (приложение В).

**5.3** В тяжелых штукатурных системах утепления в качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется применять плиты из минеральной ваты марки «ТЕХНОФАС ЭКСТРА».

**5.4** При устройстве тяжелой штукатурной системы утепления в цокольной части здания высотой до 2,5 м от отметки уровня земли рекомендуется применять плиты из экструдированного пенополистирола с фрезерованной поверхностью марки «ТехноНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF». При этом рекомендуется применять конструктивное решение, аналогичное легкой штукатурной системе, приведенное на рисунке В.2 (приложение В).

**5.5** Теплоизоляционный и армированный слои закрепляют к подоснове при помощи оцинкованных шарнирных анкерных устройств. При этом достигается раздель-

ная работа подосновы, теплоизоляционного и армированного слоя системы утепления. Передача нагрузки через шарнирные анкерные устройства позволяет компенсировать температурные и механические деформации декоративно-защитного слоя и снизить их воздействие на подоснову.

**5.6** Шарнирное анкерное устройство состоит из винтового анкера с петлей (анкера с пластиной), подвижного соединительного стержня и двух стальных фиксирующих пластин, которые закрепляются на стержне. Первая фиксирующая пластина служит для закрепления плиты утеплителя, вторая — для закрепления стальной армирующей сетки.

**5.7** Плиты утеплителя закрепляют к подоснове путем накалывания на зафиксированные перпендикулярно плоскости подосновы соединительные стержни и скрепляют фиксирующими пластинами. При использовании шарнирных анкерных устройств для закрепления теплоизоляционного слоя приклейка плит теплоизоляции к подоснове не производится.

**5.8** Монтаж плит утеплителя производят снизу-вверх с соблюдением правил перевязки швов: смещение швов по горизонтали, перевязки на углах здания, обрамления оконных проемов плитами с подоконными вырезами.

**5.9** Первый ряд плит утеплителя рекомендуется опирать на цокольные планки с последующим закреплением бесшарнирными анкерными устройствами.

В качестве цокольных планок следует использовать профиль из тонколистовой перфорированной стали. Цокольные планки закрепляют к подоснове при помощи винтовых крепежных элементов. Количество крепежных элементов следует принимать не менее 3 шт. на 1 м. Соединение цокольных планок по длине следует проектировать при помощи специальных соединительных накладок; зазор между стыкуемыми планками, как правило, должен составлять от 2 до 3 мм.

Допускается применять в качестве цокольной планки стальную сетку армированного слоя. При этом из нижнего края сетки формируется желоб, на который опирается первый слой плит теплоизоляции.

**5.10** Схему установки и количество шарнирных анкерных устройств на 1 м<sup>2</sup> следует определять в проектной документации на основании прочностного расчета, но не менее 5 шт/м<sup>2</sup> стены.

**5.11** Для устройства армированного слоя в тяжелых штукатурных системах утепления используют оцинкованные стальные сетки из проволоки диаметром от 1 до 3 мм с размером ячейки от 15 до 50 мм и защитно-декоративные штукатурные составы.

Монтаж армирующей сетки производится путем закрепления сетки на стержнях шарнирных анкерных устройств и последующей фиксации пластинами.

Для предотвращения образования трещин декоративно-защитного слоя в угловых зонах оконных и дверных проемов следует предусматривать дополнительное армирование диагональными стальными сетками размерами не менее 300×300 мм.

**5.12** Декоративно-защитный слой служит для защиты теплоизоляции от атмосферных воздействий и обеспечивает декоративные функции. Для устройства декоративно-защитного слоя используются штукатурные и окрасочные составы.

**5.13** Для обеспечения удаления влаги из наружных ограждающих конструкций здания рекомендуется применять для устройства наружных слоев легкой штукатурной системы утепления материалы с коэффициентом паропроницаемости не менее 0,02 мг/(м·ч·Па). При этом окраску поверхностей декоративно-защитного слоя следует производить составами с коэффициентом паропроницаемости не менее 0,015 мг/(м·ч·Па).

**5.14** Необходимость устройства температурно-деформационных швов следует определять в проектной документации на основании расчета температурных деформаций.

Температурно-деформационные швы следует выполнять после полного затвердевания декоративно-защитного слоя, но не позднее 14 сут после его устройства. При этом в соответствии с проектом производится разрезка внешних слоев системы утепления вместе с армирующей сеткой до уровня теплоизоляционного слоя.

**5.15** Общую толщину армированного и декоративно-защитного слоев следует принимать от 15 до 50 мм.

## **6 Вентилируемая система утепления с облицовкой легкого и тяжелого типа**

**6.1** Вентилируемая система утепления с облицовкой легкого и тяжелого типа является многослойной конструкцией, состоящей из следующих конструктивных слоев:

- опорной конструкции;
- теплоизоляционного слоя;
- вентиляруемой воздушной прослойки;
- облицовки.

**6.2** Конструктивное решение вентиляруемой системы утепления с облицовкой легкого и тяжелого типа приведено на рисунках В.4, В.5 (приложение В).

**6.3** Для устройства опорной конструкции рекомендуется применять элементы, изготовленные из коррозионностойких, низколегированных сталей или алюминиевых сплавов.

**6.4** В вентиляруемых системах утепления с облицовкой легкого и тяжелого типа в качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется применять плиты из минеральной ваты марки «ТехноНИКОЛЬ». При этом теплоизоляционный слой может устраиваться в один или два слоя.

**6.5** Однослойное утепление выполняется из плит из минеральной ваты с высокой устойчивостью волокон к воздействию воздушного потока.

Для устройства однослойной теплоизоляции рекомендуется применять плиты из минеральной ваты марок «ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ», «ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА».

**6.6** Двуслойное утепление позволяет снизить стоимость и материалоемкость системы утепления за счет использования в качестве основного слоя теплоизоляции плит с низкой плотностью по отношению к плитам внешнего слоя утепления. Использование двуслойного утепления обеспечивает перекрытие швов между плитами утеплителя, что позволяет исключить образование мостиков холода.

Для устройства двуслойной теплоизоляции рекомендуется применять:

— в качестве основного слоя плиты из минеральной ваты марок «ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ», «ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА», «ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА»;

— в качестве наружного слоя плиты из минеральной ваты марок «ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ», «ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА».

**6.7** Плиты из минеральной ваты марки «ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ» в соответствии с [1] применяются в конструкциях вентилируемых систем утепления в качестве теплоизоляционного слоя без использования ветрозащитных пленок.

**6.8** При однослойном утеплении плиты утеплителя закрепляются к подоснове при помощи анкерных устройств, монтаж производят снизу-вверх с соблюдением правил перевязки швов: смещение швов по горизонтали, перевязка на углах здания, обрамление оконных проемов плитами с подоконными вырезами.

**6.9** Схему установки и количество анкерных устройств на 1 м<sup>2</sup> следует определять в проектной документации на основании прочностного расчета, но не менее 5 шт. на одну плиту утеплителя.

**6.10** В случае устройства двуслойного утепления плиты основного слоя утеплителя следует предварительно закрепить анкерными устройствами в количестве не менее 2 шт. на одну плиту. Количество анкерных устройств для плит внешнего слоя утеплителя следует определять по расчету, но не менее 5 шт. на одну плиту.

**6.11** В качестве анкерных устройств применяются полиамидные или стеклопластиковые дюбель-анкеры.

**6.12** Вентилируемая воздушная прослойка между теплоизоляционным слоем и облицовкой обеспечивает удаление влаги из наружных ограждающих конструкций здания.

Толщину вентилируемой воздушной прослойки следует определять в проектной документации по расчету в соответствии с ТКП 45-3.02-113 (6.3).

В соответствии с ТКП 45-3.02-113 (6.3.16) независимо от результатов расчета, минимальную толщину вентилируемой воздушной прослойки, в зависимости от высоты здания, следует принимать, мм, не менее:

30 —	для зданий высотой, м	до 6
40 —	то же	6÷12
50 —	”	12÷26
60 —	”	26 и более.

**6.13** Для устройства облицовок легкого типа применяются металлические, композитные, керамические, керамогранитные плиты (массой до 70 кг/м<sup>2</sup>); для облицовок тяжелого типа применяются бетонные, каменные панели (массой 70 кг/м<sup>2</sup> и более).

## **7 Вентилируемая система утепления с облицовкой из мелкоштучных материалов**

**7.1** Вентилируемая система утепления с облицовкой из мелкоштучных материалов является многослойной конструкцией, состоящей из следующих конструктивных слоев:

- теплоизоляционного;
- вентиляруемой воздушной прослойки;
- облицовки из мелкоштучных материалов.

**7.2** Конструктивное решение вентиляруемой системы утепления с облицовкой из мелкоштучных материалов приведено на рисунке В.6 (приложение В).

**7.3** В вентиляруемых системах утепления с облицовкой из мелкоштучных материалов в качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется применять плиты из минеральной ваты марки «ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ».

**7.4** Теплоизоляционный слой закрепляется к подоснове при помощи анкерных устройств, монтаж производят снизу-вверх с соблюдением правил перевязки швов: смещение швов по горизонтали, перевязка на углах здания, обрамление оконных проемов плитами с подоконными вырезами.

**7.5** В качестве анкерных устройств применяются полиамидные или стеклопластиковые дюбель-анкеры.

**7.6** Схему установки и количество анкерных устройств на 1 м<sup>2</sup> следует определять в проектной документации на основании прочностного расчета, но не менее 5 шт. на одну плиту утеплителя.

**7.7** Рекомендации по определению толщины воздушной прослойки приведены в 6.12 настоящих рекомендаций.

**7.8** В случае устройства системы с воздушной прослойкой толщиной менее 40 мм для ее вентиляции устраиваются продухи в нижней и верхней частях стены для поддержания требуемого тепловлажностного режима внутри конструкции.

**7.9** В качестве облицовки может применяться облицовочный кирпич или другие мелкоштучные материалы, соответствующие требованиям действующих ТНПА. Марку мелкоштучных материалов, кладочного раствора определяют в соответствии с СНиП II-22.

**7.10** Для создания продухов вентиляционные отверстия в облицовке следует располагать в вертикальных швах с установкой коробов в соответствии с расчетом как для конструкций с вентилируемой воздушной прослойкой.

Суммарную площадь вентиляционных отверстий рекомендуется определять из расчета не менее  $75 \text{ см}^2$  на  $20 \text{ м}^2$  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.

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

**7.11** Закрепление облицовки к подоснове выполняется гибкими связями из базальтопластика или стеклопластика с диаметром стержня не менее 6 мм.

Для обеспечения возможности задать ширину воздушной прослойки между облицовкой и теплоизоляционным слоем следует применять фиксирующие прижимные шайбы из полиамида.

Шаг связей по горизонтали следует принимать по расчету, но не менее 500 мм — по горизонтали в плоскости стены, не менее 300 мм — по периметрам проемов и в верхней перемычечной зоне и не менее чем через каждые восемь рядов кладки — по вертикали.

**7.12** Для компенсации температурных колебаний в облицовке устраиваются горизонтальные и вертикальные температурно-деформационные швы.

Необходимость устройства температурно-деформационных швов следует определять в проектной документации на основании расчета температурных деформаций.

**7.13** Для герметизации температурно-деформационных швов применяются уплотняющие жгуты и одно- двухкомпонентные полиуретановые герметики.

**Приложение А**  
(справочное)

**Номенклатура и рекомендуемая область применения  
теплоизоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ»**

**Таблица А.1 — Рекомендуемая область применения теплоизоляционных  
материалов «ТехноНИКОЛЬ»**

Марка плиты	Рекомендуемая область применения
<b>Плиты из минеральной ваты</b>	
«ТЕХНОФАС», «ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ»	Легкие штукатурные системы утепления
«ТЕХНОФАС ЭКСТРА»	Тяжелые штукатурные системы утепления
«ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ», «ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА»	Вентилируемые системы утепления (однослойное решение, двухслойное решение — наружный слой)
«ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА», «ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА»	Вентилируемые системы утепления (двухслойное решение — внутренний слой)
«ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ»	Вентилируемые системы утепления с облицовкой из мелкоштучных материалов; Вентилируемые системы утепления (двухслойное решение — внутренний слой)
<b>Плиты из экструдированного пенополистирола</b>	
«ТехноНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF»	Легкие и тяжелые штукатурные системы утепления в цокольной части зданий

**Приложение Б**  
(справочное)

**Характеристики теплоизоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ»**

**Таблица Б.1 — Физико-механические характеристики плит из минеральной ваты**

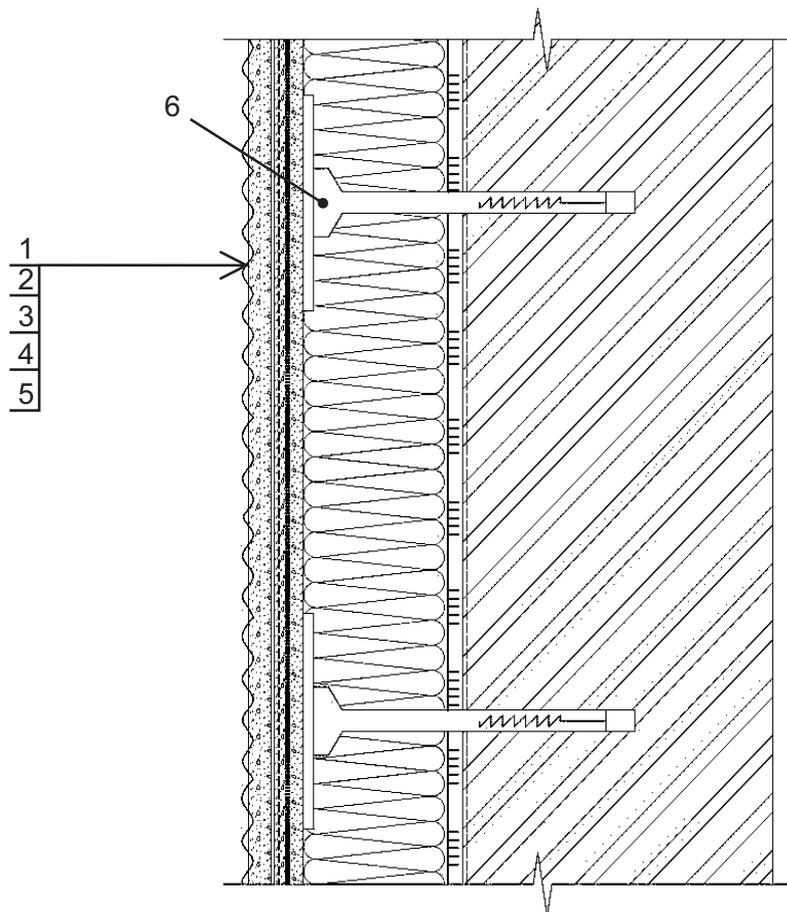
Наименование показателя	Значение для плит из минеральной ваты марки							
	«ТЕХНОФАС»	«ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ»	«ТЕХНОФАС ЭКСТРА»	«ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ»	«ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА»	«ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА»	«ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА»	«ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ»
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	131—159	122—148	80—100	72—88	81—99	34—42	30—38	40—50
Предел прочности на отрыв слоев, кПа, не менее	15	15	6	3	5	—	—	—
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	0,1	0,1	0,034	—	—	—	—	—
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С):								
$\lambda_{25}$	0,038	0,039	0,038	0,036	0,036	0,037	0,039	0,036
$\lambda_6$	0,040	0,040	0,041	0,038	0,038	0,040	0,040	0,039
Прочность на сжатие при 10 %-ной деформации, кПа, не менее	45	40	15	10	12	—	—	—
Сжимаемость, %, не более	—	—	—	—	—	30	30	10
Водопоглощение по массе, %, не более	5,0	5,0	—	—	—	—	—	—
Группа горючести	НГ	НГ	НГ	НГ	НГ	НГ	НГ	НГ

**Таблица Б.2 — Физико-механические характеристики плит из экструдированного пенополистирола**

Наименование показателя	Значение для плит из экструдированного пенополистирола марки ТехноНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	25—38
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	250
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С):	
$\lambda_{25}$	0,030
$\lambda_6$	0,034
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	0,2
Водопоглощение по объему, %, не более	0,4
Группа горючести	Г1

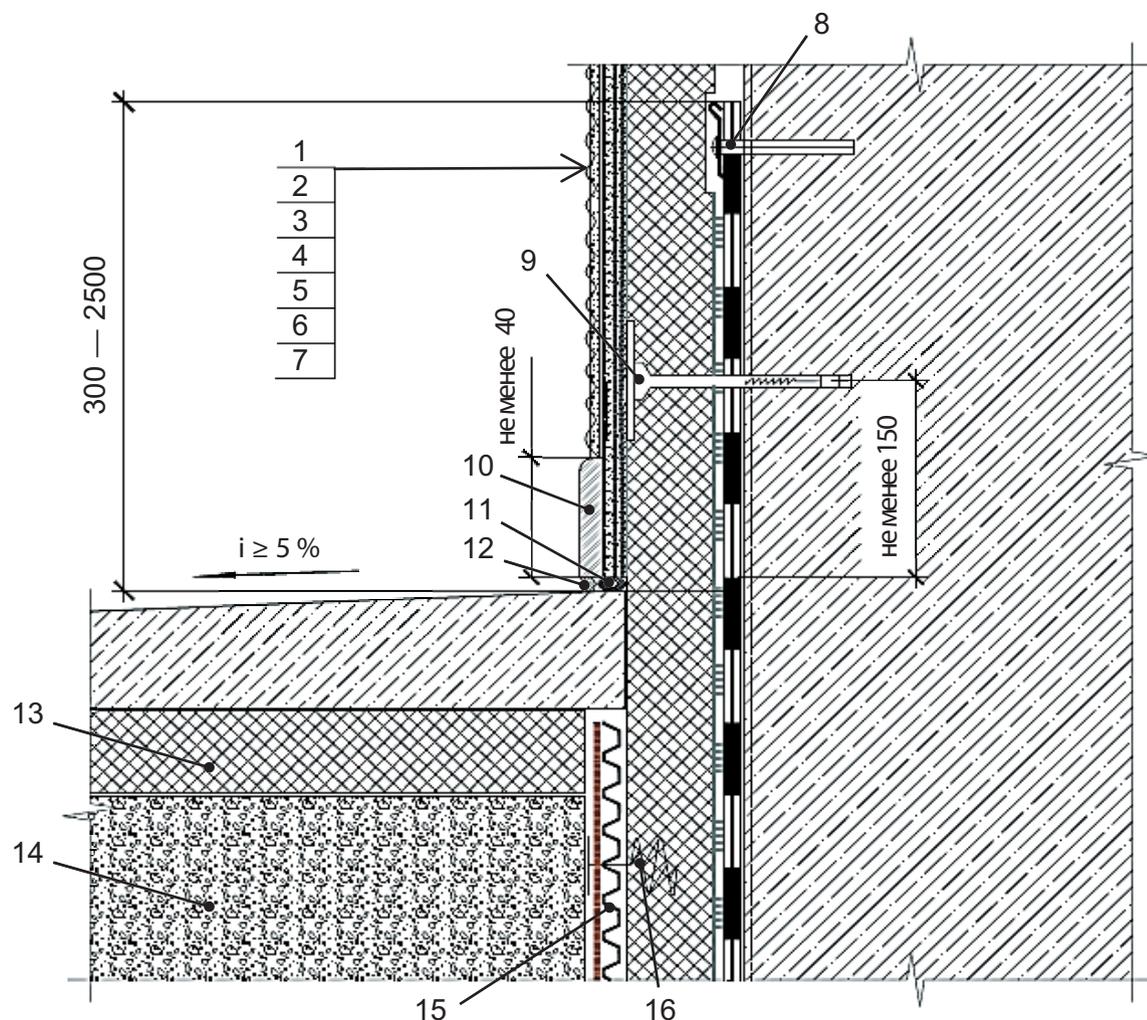
**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Конструктивные решения систем утепления с применением теплоизоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ»**



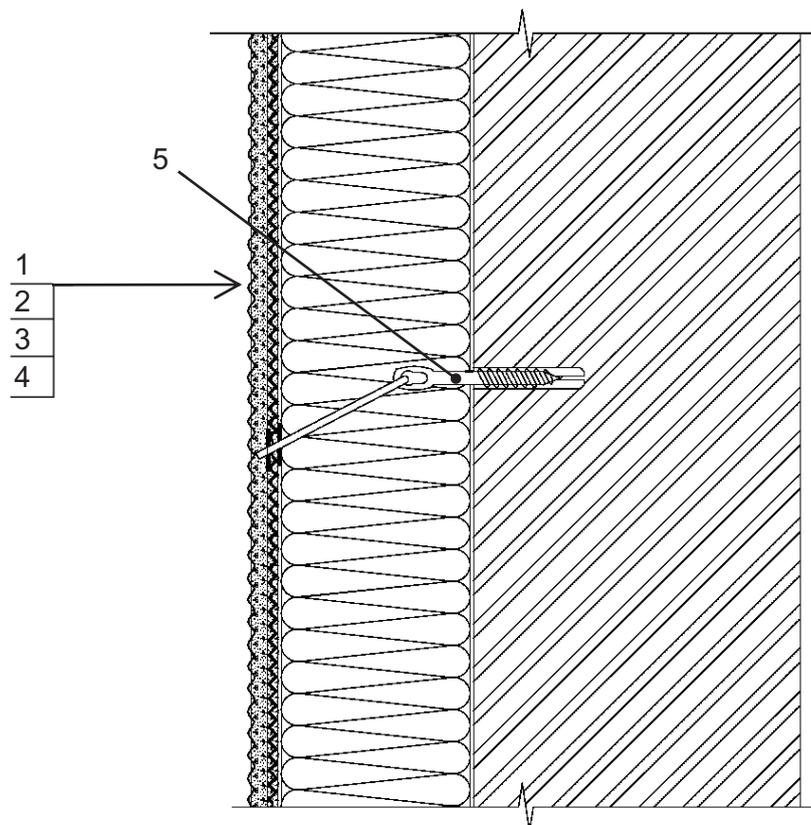
1 — декоративно-защитный слой; 2 — армированный слой; 3 — теплоизоляционный слой: плиты из минеральной ваты «ТЕХНОФАС», «ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ»; 4 — клеевой слой; 5 — подоснова; 6 — анкерное устройство

**Рисунок В.1 — Конструктивное решение легкой штукатурной системы утепления**



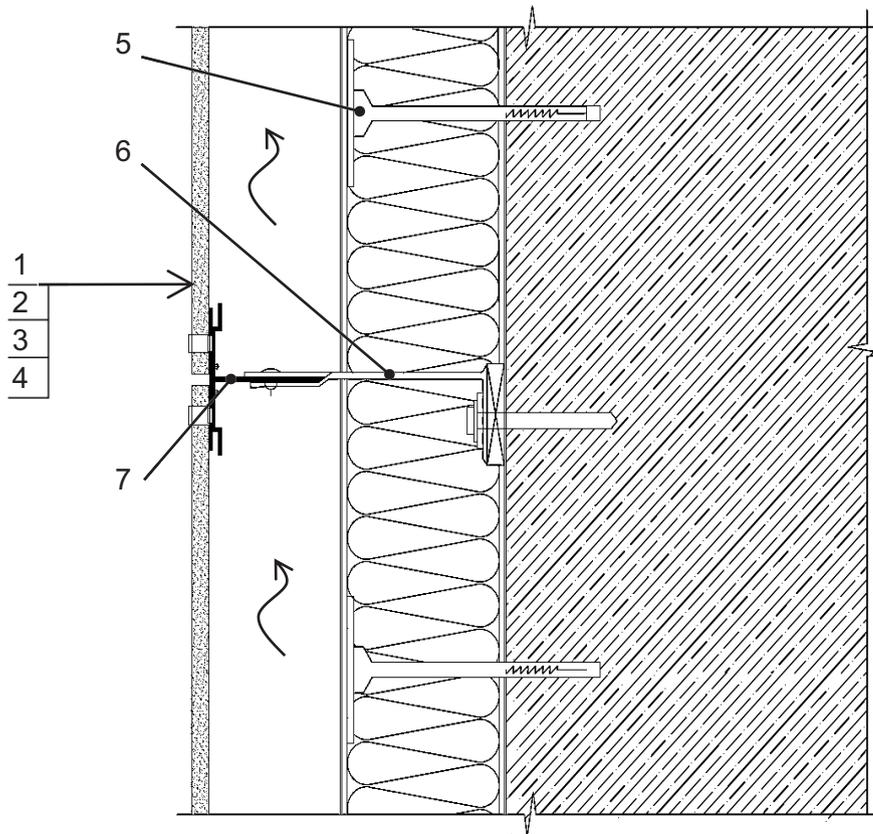
- 1 — декоративно-защитный слой; 2 — армированный слой; 3 — теплоизоляционный слой: плиты из экструдированного пенополистирола ТехноНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF;
- 4 — клеевой слой; 5 — гидроизоляция цоколя в один или два слоя рулонного битумно-полимерного материала; 6 — праймер битумный; 7 — подоснова; 8 — механическое крепление гидроизоляции; 9 — анкерное устройство; 10 — керамическая плитка; 11 — уплотнительный шнур; 12 — полиуретановый герметик; 13 — теплоизоляционный слой отмостки;
- 14 — грунт обратной засыпки; 15 — защита гидроизоляции из профилированной мембраны; 16 — крепежный элемент профилированной мембраны

**Рисунок В.2 — Конструктивное решение легкой штукатурной системы утепления цокольной части здания**



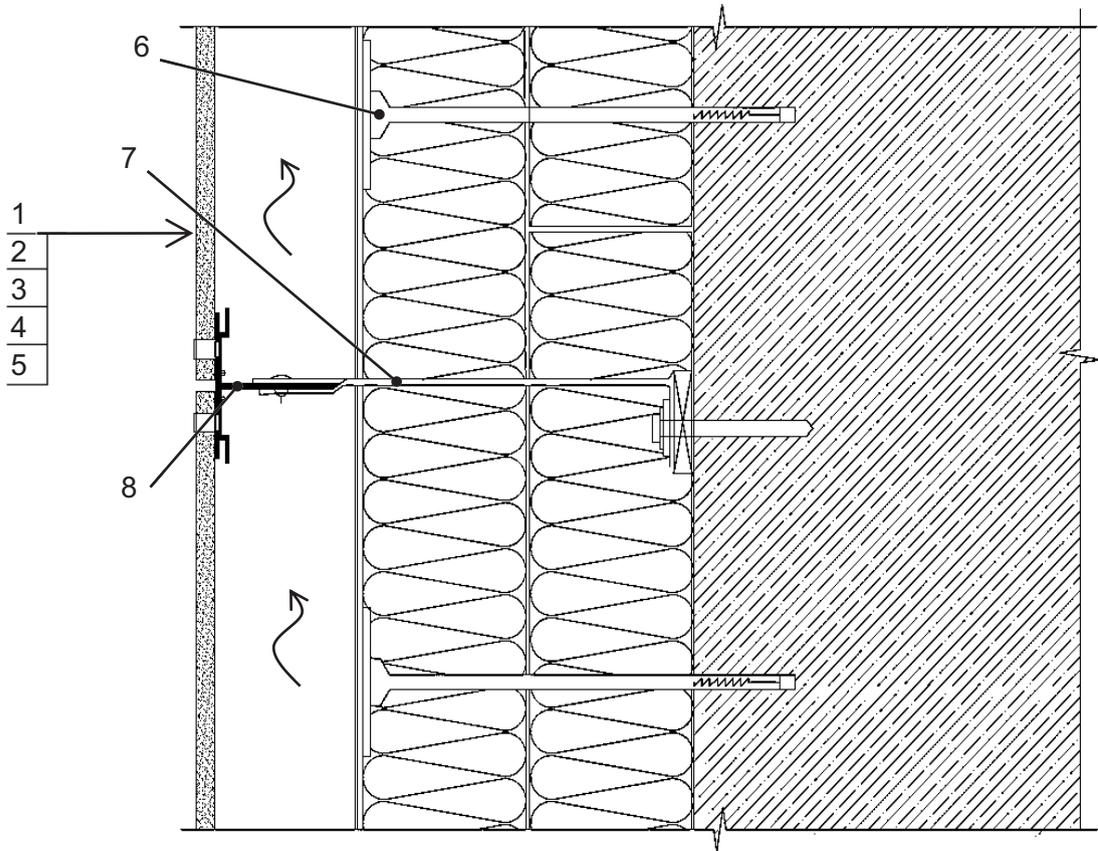
1 — декоративно-защитный слой; 2 — армированный слой; 3 — теплоизоляционный слой: плиты из минеральной ваты «ТЕХНОФАС ЭКСТРА»; 4 — подоснова; 5 — анкерное устройство

**Рисунок В.3 — Конструктивное решение тяжелой штукатурной системы утепления**



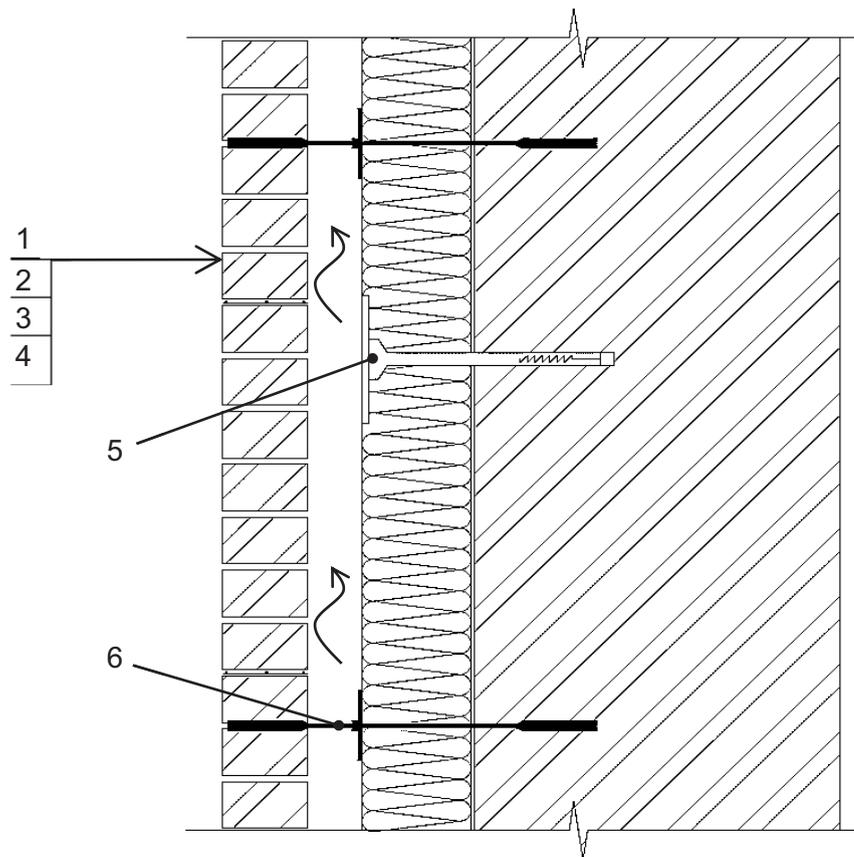
1 — облицовка; 2 — вентилируемая воздушная прослойка; 3 — теплоизоляционный слой: плиты из минеральной ваты «ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ», «ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА»; 4 — подоснова; 5 — анкерное устройство; 6 — опорная конструкция; 7 — крепежный элемент облицовки

**Рисунок В.4 — Конструктивное решение вентилируемой системы утепления с облицовкой легкого или тяжелого типа**



1 — облицовка; 2 — вентилируемая воздушная прослойка; 3 — наружный теплоизоляционный слой: плиты из минеральной ваты «ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ», «ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА»; 4 — внутренний теплоизоляционный слой: плиты из минеральной ваты «ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА», «ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА», «ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ»; 5 — подоснова; 6 — анкерное устройство; 7 — опорная конструкция; 8 — крепежный элемент облицовки

**Рисунок В.5 — Конструктивное решение вентилируемой системы утепления с облицовкой легкого или тяжелого типа с двуслойным утеплением**



1 — облицовка; 2 — вентилируемая воздушная прослойка; 3 — теплоизоляционный слой: плиты из минеральной ваты «ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ»; 4 — подоснова; 5 — анкерное устройство; 6 — гибкая связь из базальтопластика (стеклопластика)

**Рисунок В.6 — Конструктивное решение тепловой изоляции наружной стены с вентилируемой воздушной прослойкой и облицовкой из мелкоштучных материалов**

## **Библиография**

- [1] Заключение об эмиссии волокон с поверхности изделий из каменной ваты производства ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы» НИИ Строительной Физики (НИИСФ РААСФ), 10.09.2010 г.