

# АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

**УТВЕРЖДЕНО:**  
Генеральный директор  
ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»  
Г.А. Протосеня

"19" декабря 2012 г.



## АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ «ПЕНОПЛЭКС» В МАЛОЭТАЖНОМ ДОМОСТРОЕНИИ



**СОГЛАСОВАНО:**

Директор  
НИИСФ РААСН  
И.Л. Шубин

"19" 12 2012 г.



**РАЗРАБОТАНО:**

Руководитель технического отдела  
ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»  
А.В. Жеребцов

"19" декабря 2012 г.



Санкт-Петербург  
2012 г.





федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Научно-исследовательский институт строительной физики  
Российской академии архитектуры и строительных наук»  
(НИИСФ РААСН)

Research Institute of Building Physics  
Russian Academy of Architecture and Construction Sciences  
(NIISF RAACS)

Исх. от 14.02.2013 № 80/12

Вх. \_\_\_\_\_



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках договора № 12170(2012) от 26.11.2012 с ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» выполнен анализ альбома технических решений по применению теплоизоляции «ПЕНОПЛЭКС» в малоэтажном домостроении.

Рассмотренный альбом содержит рабочие схемы наружных стен, цокольных этажей, фундаментов, инженерных коммуникаций, садовых дорожек и паркингов, кровель и чердачных перекрытий, а также различных конструкций полов с теплоизоляцией из плит полистирольных вспененных экструзионных «ПЕНОПЛЭКС». Кроме того в альбом включена вводная информация для потребителя о преимуществах, области применения, а так же основных характеристиках утеплителя «ПЕНОПЛЭКС».

Предложенные технические решения возможно применять при строительстве и реконструкции отдельно стоящих жилых домов (коттеджи, дачи) в сегменте малоэтажного строительства.

Данный альбом разработан в соответствии с СП 55.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные».

Директор НИИСФ РААСН



Шубин И.Л.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Преимущества ПЕНОПЛЭКС®	5
Область применения	6
Химическая стойкость ПЕНОПЛЭКС®	7
Безопасность и экологичность	7
Хранение и гарантии производителя	8
Обозначение и маркировка	8
Вид обработки торцов плит	8
Технические характеристики ПЕНОПЛЭКС®	9
Конструктивные решения	10
Фундаменты	10
Цокольные этажи и подвалы	17
Полы	22
Стены	28
Каркасные дома	36
Чердачные перекрытия	41
Кровли скатные	46
Кровли инверсионные	55
Садовые дорожки, паркинги	61
Сети инженерно-технического обеспечения	65

В связи с бурным развитием индивидуального домостроения, теплоизоляционные плиты ПЕНОПЛЭКС® незаменимы при выполнении строительно-монтажных работ. Высокие теплоизоляционные свойства, нулевое водопоглощение, высокая прочность, простота монтажа, экологическая безопасность – вот лишь некоторые из многочисленных преимуществ, делающих применение ПЕНОПЛЭКС® привлекательным для тех, кто ценит свое время и деньги. Изоляция дома при помощи плит ПЕНОПЛЭКС® обеспечит комфортные условия как при отрицательной, так и при положительной температуре окружающего воздуха. Плиты ПЕНОПЛЭКС® могут быть использованы не только в процессе нового строительства, но и тогда, когда требуется дополнительное утепление дома (реконструкция).

Современные строительные нормы и правила устанавливают требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии при условии достижения оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций.

Проводимая в России в течение многих десятков лет политика «дешевых» энергоносителей привела к тому, что значительная доля построенных на данный момент зданий характеризуется крайне низким уровнем теплозащиты, а следовательно, недопустимо высокими затратами тепла на поддержание необходимых параметров микроклимата. Требуемая толщина теплоизоляции определяется для каждой конструкции и региона согласно приведенному сопротивлению теплопередачи. Нормативное значение указано в СНиП «Тепловая защита зданий».

Вы также можете рассчитать необходимую толщину теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС® для Вашего дома, зайдя на сайт нашей компании: [www.penoplex.ru](http://www.penoplex.ru)

## ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕНОПЛЭКС®

Утеплитель ПЕНОПЛЭКС® — это плиты из экструзионного (экструдированного) полистирола общего назначения.

ПЕНОПЛЭКС® — химически инертен (не выделяет вредных химических соединений при эксплуатации в рамках допустимого диапазона температур: от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+75^{\circ}\text{C}$ ), не подвержен гниению и биоразложению. Работать с ним можно при любых погодных условиях без каких-либо средств защиты от атмосферных осадков. Плиты легко обрабатываются (хорошо режутся с использованием обычного ножа) и чрезвычайно просты в монтаже.

Долговечность теплоизоляционного материала подтверждена протоколом НИИСФ №132-1 от 29.10.2001 г. (Российская Академия Архитектуры и Строительных Наук) и составляет более 50 лет.

Основные преимущества материала ПЕНОПЛЭКС®:

- нулевое водопоглощение;
- высокая теплозащита (низкий коэффициент теплопроводности);
- высокая прочность;
- абсолютная биостойкость;
- низкая паропроницаемость;
- безопасность для человека и окружающей среды;
- экологичность (БЕЗ ФРЕОНА);
- простота и удобство применения;
- долговечность (более 50 лет).

Обращаем Ваше внимание на то, что все предлагаемые компанией ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» продукты и технические решения имеют соответствующую разрешительную документацию и прошли все необходимые испытания в аккредитованных учреждениях.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Компания ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» реализует стратегию дифференциации своей продуктовой линейки по типам ограждающих конструкций, для утепления которых применяется материал ПЕНОПЛЭКС®. Каждая из марок ориентирована именно на тот участок строительных работ, в котором будет использована и поэтому обладает специальными характеристиками, позволяющими повысить эффективность применения теплоизоляции на конкретном конструктивном элементе.

Плиты ПЕНОПЛЭКС® выпускаются следующих типов: ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®, ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ, ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА и универсальный материал ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®.

ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® — оптимален для использования в нагружаемых конструкциях с защитным слоем (например, цементно-песчаная стяжка) или незначительными требованиями по огнестойкости (например фундамент, полы), а также в инверсионных кровлях. Прочность на сжатие данного типа составляет 27 т/м<sup>2</sup>, что позволяет применять материал в качестве теплоизоляции под фундаментной плитой частного дома. Помимо этого для ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® характерна абсолютная биостойкость.

ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ — оптимален при утеплении кровель любых типов; прочность на сжатие данного типа составляет 25 т/м<sup>2</sup>.

ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА — оптимален для утепления внешних и внутренних вертикальных ограждающих конструкций (стены, перегородки, фасадные системы); имеет шероховатую поверхность для повышения адгезии штукатурных составов; минимальное водопоглощение (0,4% за 24 часа), абсолютная биостойкость, низкая теплопроводность (эффективнее минеральной ваты в 1,4 раза, а шарикового пенопласта в 1,3 раза) обеспечивают надежную защиту Вашего фасада в течение всего срока службы.

ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ® — специально созданный материал для малоэтажного строительства обладает оптимальными характеристиками для утепления загородного дома. Такие технические характеристики, как прочность, нулевое водопоглощение, высокая теплозащита, биостойкость и экологичность, свойственные материалу ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®, являют собой баланс, который позволяет эффективно использовать его во всех конструктивах, не переплачивая за усиленные свойства профессиональных марок. При толщине плиты от 30мм по периметру плиты имеется Г-образная кромка, позволяющая стыковать плиты как конструктор, предотвращая образование зазоров и «мостиков холода».

## ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ПЕНОПЛЭКС®

Плиты ПЕНОПЛЭКС® обладают достаточно высокой химической стойкостью к большинству используемых в строительстве материалов.

### **Высокая химическая стойкость к следующим веществам:**

- Кислоты (органические и неорганические);
- Растворы солей;
- Едкие щелочи;
- Хлорная известь;
- Спирт и спиртовые красители;
- Вода и краски на водной основе;
- Аммиак, углекислый газ, кислород, ацетилен, пропан, бутан;
- Цементы (строительные растворы и бетоны);
- Животное и растительное масло, парафин.

Но некоторые органические вещества могут привести к деформациям, усадке и даже растворению плит.

### **Низкая химическая стойкость к следующим веществам:**

- Ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол);
- Альдегиды (формальдегид, формалин);
- Кетоны (ацетон, метилэтилкетон);
- Простые и сложные эфиры (диэтиловый эфир, растворители на основе этилацетата, метилацетата);
- Бензин, керосин, дизельное топливо;
- Каменноугольная смола;
- Полиэфирные смолы (отвердители эпоксидных смол);
- Масляные краски.

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Материал, из которого изготовлены плиты ПЕНОПЛЭКС®, по параметрам токсичности относится к 4 классу ГОСТ 12.1.007-76, не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистые. Аллергобезопасен. Плиты ПЕНОПЛЭКС® не токсичны, не взрывоопасны.

Материал ПЕНОПЛЭКС® обладает высоким уровнем экологической безопасности.

ПЕНОПЛЭКС® подтвердил экологическую безопасность в специализированном государственном учреждении СПбГУ "Центр контроля качества товаров, работ и услуг" (государственная организация, которая является подведомственным учреждением "Комитета экономического развития, промышленной политики и торговли Санкт-Петербурга"). Данная организация была создана в 1992 году Администрацией Санкт-Петербурга в целях проведения государственной политики по обеспечению качества и безопасности продукции, в том числе для выявления и предупреждения проникновения на потребительский рынок некачественных и опасных для жизни и здоровья потребителей и окружающей среды товаров, работ и услуг.

Производство материала, обладающего высоким уровнем экологической безопасности, было сознательным шагом на пути развития ПЕНОПЛЭКС®, как социально ответственной компании, которой безразлично состояние окружающей среды и здоровья людей.

## ХРАНЕНИЕ И ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Гарантийный срок хранения плит в крытых складах и под навесом — 24 месяца со дня изготовления, на открытом воздухе — 12 месяцев со дня изготовления. По истечении гарантийного срока хранения плиты могут быть использованы по назначению после предварительной проверки их качества на соответствие требований Технических условий.

## ОБОЗНАЧЕНИЕ И НАИМЕНОВАНИЕ

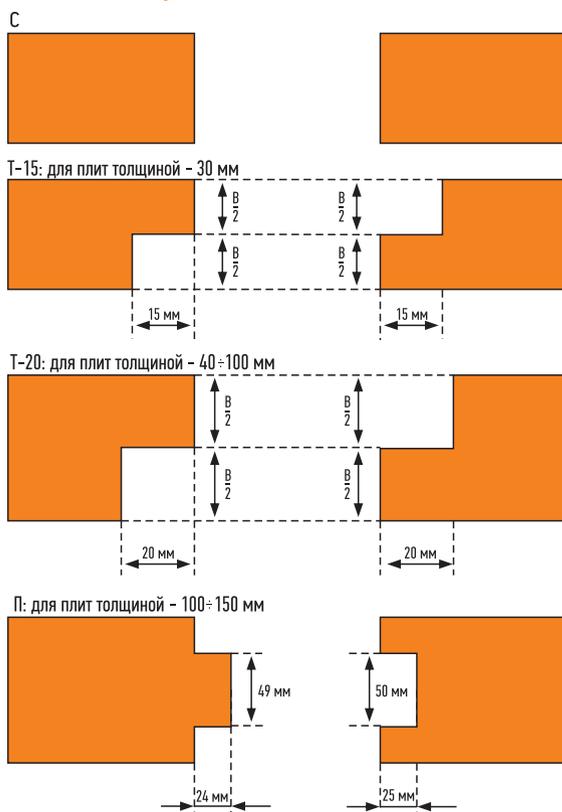
Пример условного обозначения плиты ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® толщиной 50 мм, шириной 58 мм, длиной 1185 мм, с обработанными торцами в виде уступа и без обработки поверхности:

*ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® 50x58x1185 Т-15 ТУ 5767-015-56925804-2011*

Пример условного обозначения плиты ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ толщиной 100 мм, шириной 585 мм, длиной 1185 мм, с П-образной кромкой, без обработки поверхности:

*ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ 100x595x1185 П ТУ 5767-015-56925804-2011*

## ВИД ОБРАБОТКИ ТОРЦОВ ПЛИТ



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕНОПЛЭКС®

Плиты ПЕНОПЛЭКС® для частного домостроения изготавливают следующих типов:

- «СКАТНАЯ КРОВЛЯ» (ТУ 5767-006-54349294-2014);
- «СТЕНА» (ТУ 5767-006-54349294-2014);
- «ФУНДАМЕНТ» (ТУ 5767-006-54349294-2014);
- «КОМФОРТ» (ТУ 5767-006-54349294-2014).

<b>Физико-механические свойства</b>		<b>Технические нормы</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>КОМФОРТ</b>	<b>СТЕНА</b>	<b>ФУНДАМЕНТ</b>	<b>СКАТНАЯ КРОВЛЯ</b>
Плотность		ГОСТ 17177-94	кг/куб.м	>22	>22	27-35	26-36
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее		ГОСТ 17177-94	Мпа (т./кв.м)	0,12 (0,15*)	0,12 (0,15*)	0,27	0,25
Водопоглощение за 24 часа, не более		ГОСТ 17177-94	% по объему	0,4	0,5	0,4	0,4
Категория стойкости к огню		ФЗ-123	группа	Г4	Г4	Г4	Г4
Коэффициент теплопроводности Лаб.		ГОСТ 7076-99	Вт/м·К	0,034		0,033	
Стандартные размеры	толщина	ТУ	мм	20, 30, 40, 50, 60, 80, 100			100, 150
	ширина			585			
	длина			1185			
Температурный диапазон эксплуатации		ТУ	°С	-70...+75			
Долговечность		НИИСФ	лет	Более 50 лет			

\* спустя 60 суток выдержки продукции (от момента изготовления)

- для плит ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА толщиной 80 и 100 мм прочность на сжатие не менее - 0,18 МПа;
- для плит ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ® толщиной 80 и 100 мм прочность на сжатие не менее - 0,18 МПа;
- для плит ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® толщиной 20 мм прочность на сжатие не менее - 0,20 МПа;
- для плит ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® толщиной 30 мм прочность на сжатие не менее - 0,24 МПа.

В связи с пониженными требованиями по ряду технических характеристик для малоэтажного домостроения, возможна замена профессиональных марок ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®, ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА и ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ на универсальную марку, ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®.

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ

### Устройство малозаглубленного фундамента

Сложные грунтовые условия широко распространены в Российской Федерации. При возведении малоэтажных зданий строителям приходится сталкиваться с решением вопросов обусловленных наличием пучинистых грунтов в основании фундамента. Значительную долю от общей стоимости зданий составляют затраты на устройство фундаментов.

Для эффективного использования плит ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® специалистами НИИОСП им. Н.М. Герсеванова – филиалом ФГУП НИЦ «Строительство», МГУ им. М.В. Ломоносова и техническим отделом ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» был разработан Стандарт Организации «Применение теплоизоляции из плит полистирольных вспененных экструзионных ПЕНОПЛЭКС® при проектировании и устройстве малозаглубленных фундаментов на пучинистых грунтах», СТО 36554501-012-2008.

*Справка: Пучинистые грунты: грунты, которые изменяют свой объем и свойства при промерзании – оттаивании. К ним относятся глины, суглинки, супеси, пылеватые и мелкие пески, а также крупнообломочные грунты с включением выше перечисленных грунтов более 35% по объему. При замерзании грунта развиваются сила нормального и касательного пучения, которые, воздействуя на фундамент, могут вызвать его перемещения и деформации надфундаментных конструкций.*

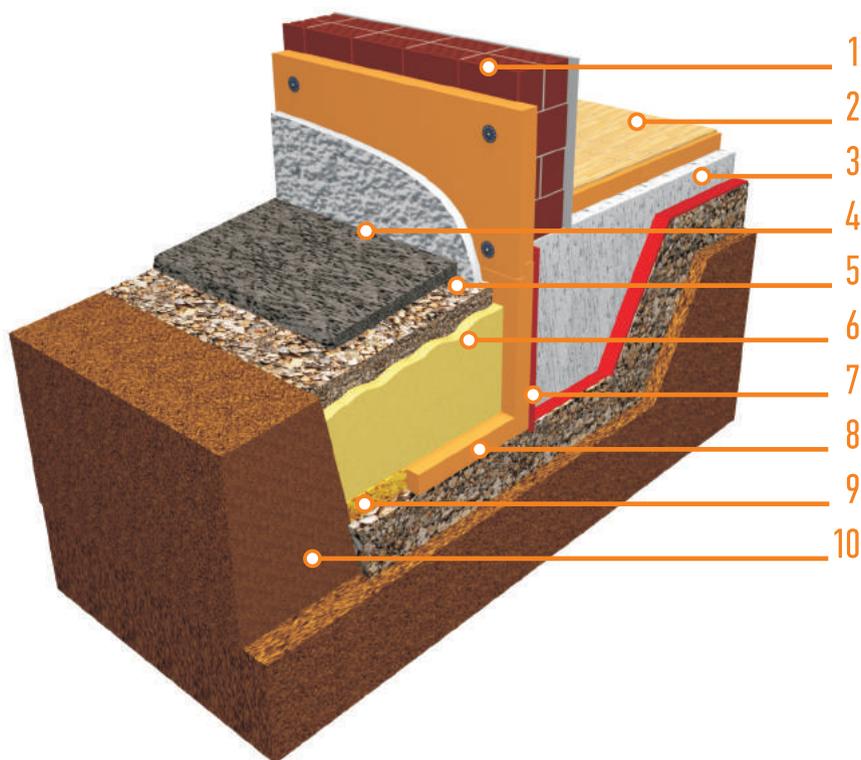
Данная технология позволяет выполнять эффективное устройство малозаглубленных фундаментов на пучинистых грунтах с применением теплоизоляции из плит полистирольных вспененных экструзионных ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® под малоэтажные гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания и отдельно стоящие опоры. Размещение подошвы фундаментов на малой глубине (0,3÷0,4 м) от поверхности земли значительно сокращает трудоемкость, стоимость работ и материалов по возведению малоэтажных зданий и отдельно стоящих опор.

При устройстве малозаглубленных фундаментов устраивается вертикальная и горизонтальная теплоизоляция.

«Теплоизоляционная юбка» (плиты ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®) располагается горизонтально на уровне подошвы фундамента. Чем холоднее климат, тем шире простирается теплоизоляция и тем толще будет ее слой. Таким образом, в зависимости от климатических условий района строительства, используя тепловые потоки от эксплуатируемого здания, путем изменения толщины и ширины теплоизоляции можно вывести границу промерзания грунта за пределы подошвы фундамента.

Подробнее ознакомиться с данной технологией можно на сайте [www.penoplex.ru](http://www.penoplex.ru), в соответствующем разделе (СТО 36554501-012-2008).

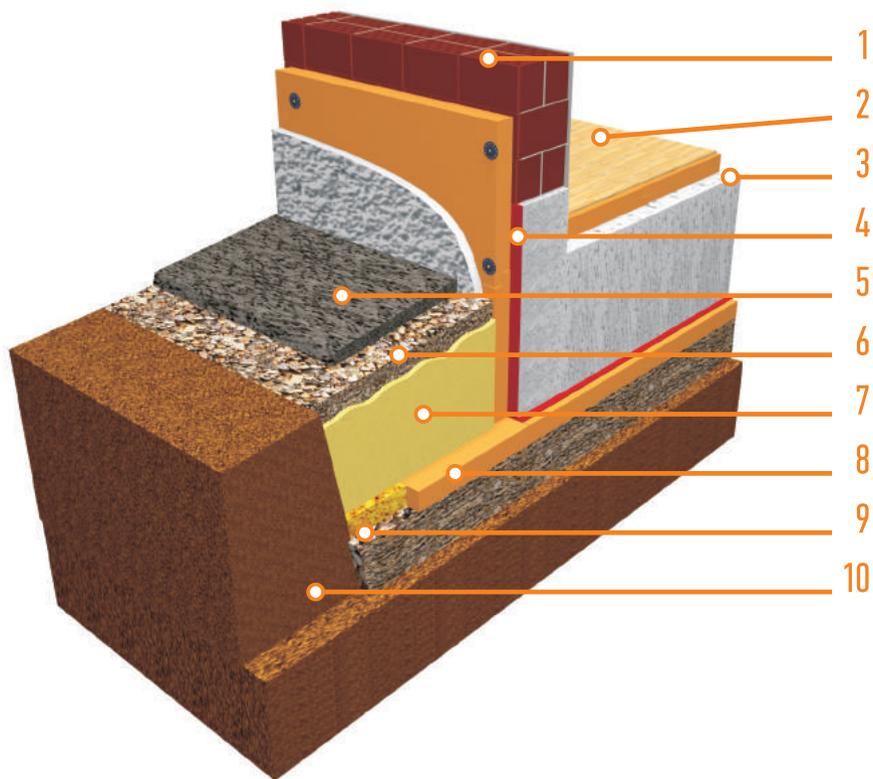
## Теплоизоляция фундаментов зданий с постоянным режимом проживания



1. Стена здания
2. Конструкция пола
3. Фундамент
4. Отмостка
5. Щебень

6. Песок
7. Гидроизоляция
8. ПЕНОПЛÉКС ФУНДАМЕНТ®
9. Песчано-гравийная смесь
10. Грунт

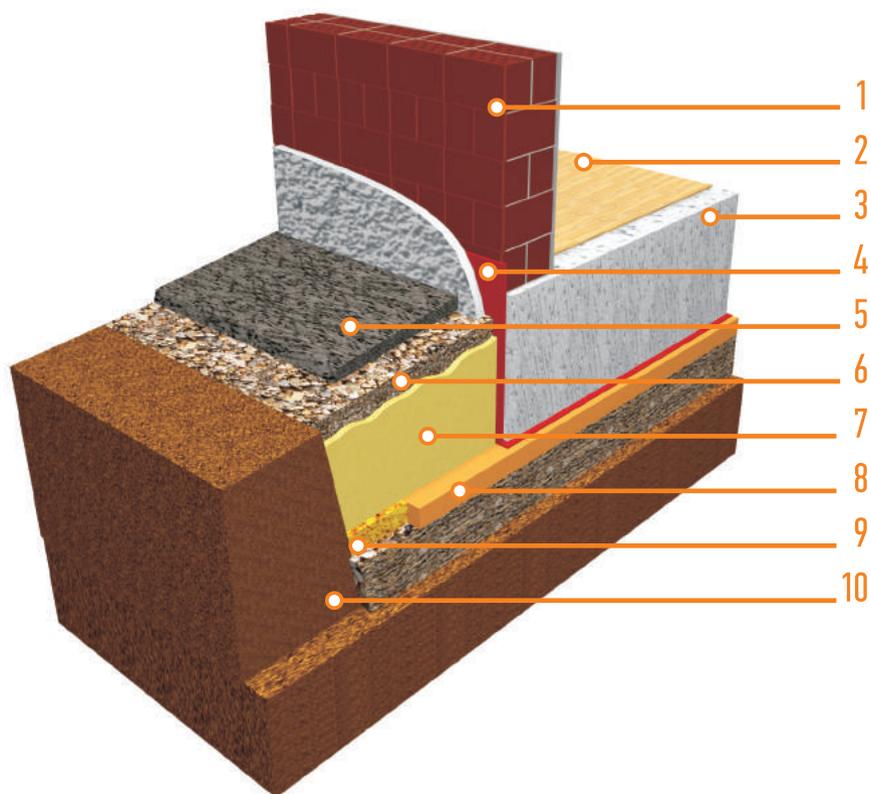
## Теплоизоляция фундаментов зданий с переменным режимом проживания



1. Стена здания
2. Конструкция пола
3. Фундамент
4. Гидроизоляция
5. Отмостка

6. Щебень
7. Песок
8. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
9. Песчано-гравийная смесь
10. Грунт

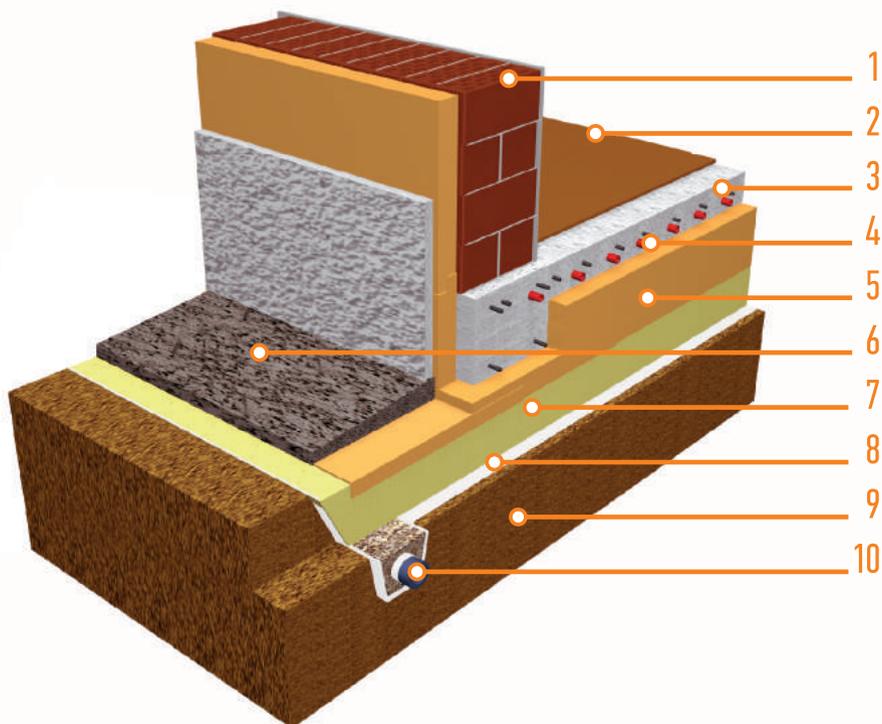
## Теплоизоляция фундаментов неотапливаемых зданий



1. Стена здания
2. Конструкция пола
3. Фундамент
4. Гидроизоляция
5. Отмостка

6. Щебень
7. Песок
8. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
9. Песчано-гравийная смесь
10. Грунт

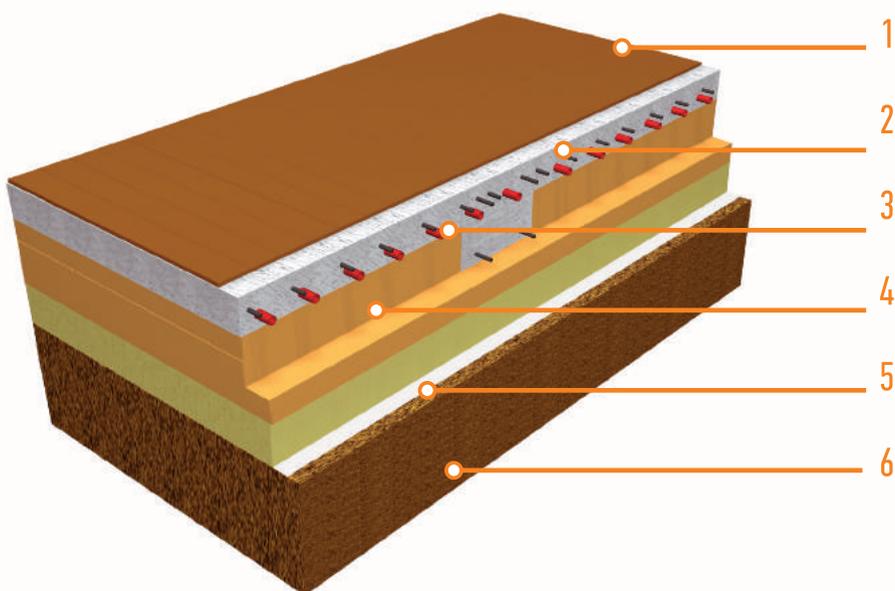
## Технология «Утепленная шведская плита»



1. Стена здания
2. Отделка пола
3. Железобетонная плита
4. Трубы теплого пола
5. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®

6. Железобетонная отмостка
7. Песок с послойным трамбованием
8. Геотекстиль
9. Грунт основания
10. Дренаж

## Технология «Утепленная шведская плита»



1. Отделка пола
2. Железобетонная плита
3. Трубы теплого пола
4. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®

5. Геотекстиль
6. Грунт основания

Требуемая толщина и ширина вылета «теплоизоляционной юбки» ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® для зданий с постоянным режимом проживания.

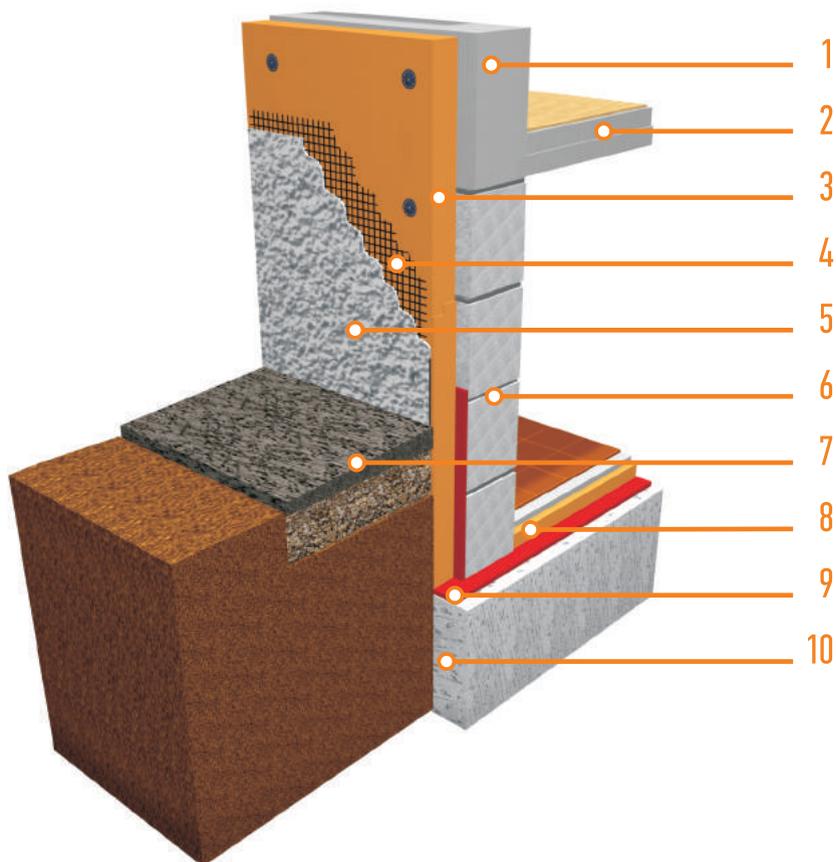
Города	Ширина теплоизоляционной юбки, м	Толщина теплоизоляционной юбки, мм	Города	Ширина теплоизоляционной юбки, м	Толщина теплоизоляционной юбки, мм
Архангельск	1,5	130	Омск	1,5	130
Астрахань	0,6	30	Орел	0,6	80
Барнаул	1,5	130	Оренбург	1,2	100
Белгород	0,6	50	Пенза	0,9	80
Благовещенск	1,2	110	Пермь	1,2	100
Великий Новгород	0,6	50	Петрозаводск	0,9	100
Владивосток	0,6	50	Псков	0,6	50
Владимир	0,6	50	Ростов-на-Дону	0,6	40
Волгоград	0,6	50	Рязань	0,6	100
Вологда	0,9	100	Самара	0,9	100
Воронеж	0,6	50	Санкт-Петербург	0,6	50
Екатеринбург	1,2	100	Саранск	0,9	100
Ижевск	1,2	100	Саратов	0,6	100
Ирнютск	1,2	110	Смоленск	0,6	80
Казань	0,6	100	Ставрополь	0,6	40
Калининград	0,6	50	Сыктывкар	1,5	130
Калуга	0,6	100	Тамбов	0,6	100
Кемерово	1,5	110	Тверь	0,6	80
Кострома	0,6	100	Томск	1,5	110
Краснодар	0,6	30	Тула	0,6	50
Красноярск	1,2	110	Тюмень	1,5	130
Курган	1,2	100	Ульяновск	1,2	80
Курск	0,6	60	Уфа	1,2	90
Липецк	0,6	60	Хабаровск	1,2	110
Магадан	1,5	130	Чебоксары	0,6	100
Москва	0,6	80	Челябинск	1,2	100
Мурманск	1,5	130	Южно-Сахалинск	0,9	100
Нижний Новгород	0,6	80	Ярославль	0,6	70
Новосибирск	1,5	130			

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЦОКОЛЬНЫХ ЭТАЖЕЙ И ПОДВАЛОВ

Применение в качестве утеплителя плит ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® позволяет решить основные проблемы, возникающие при устройстве подвальных помещений и возведении фундаментов зданий. Они обеспечивают высокоэффективную долговечную теплоизоляцию фундаментов и подвалов, которая отличается тем, что в ней отсутствуют теплопроводящие мостики.

Плиты ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® надёжно защищают гидроизоляционный слой и обеспечивают дренаж грунтовых вод, снижая их давление на подземные элементы конструкции здания (цоколь). Плиты монтируются непосредственно на слой гидроизоляции и затем подсыпаются. В механическом креплении плит нет никакой необходимости. Как правило, плиты устанавливаются вертикально внахлест по периметру здания, начиная с нижнего ряда. Верхние плиты должны выступать над уровнем подсыпанного грунта на высоту 400–500 мм для исключения подъёма грунтовых вод к элементам стены первого этажа. Засыпка дренажных труб производится песчано-гравийным составом на высоту 1000–1200 мм. Поскольку плиты ПЕНОПЛЭКС® сделаны из экструдированного пенополистирола и не подвержены биоразложению, то никакой опасности при контакте с водой и почвой не возникает.

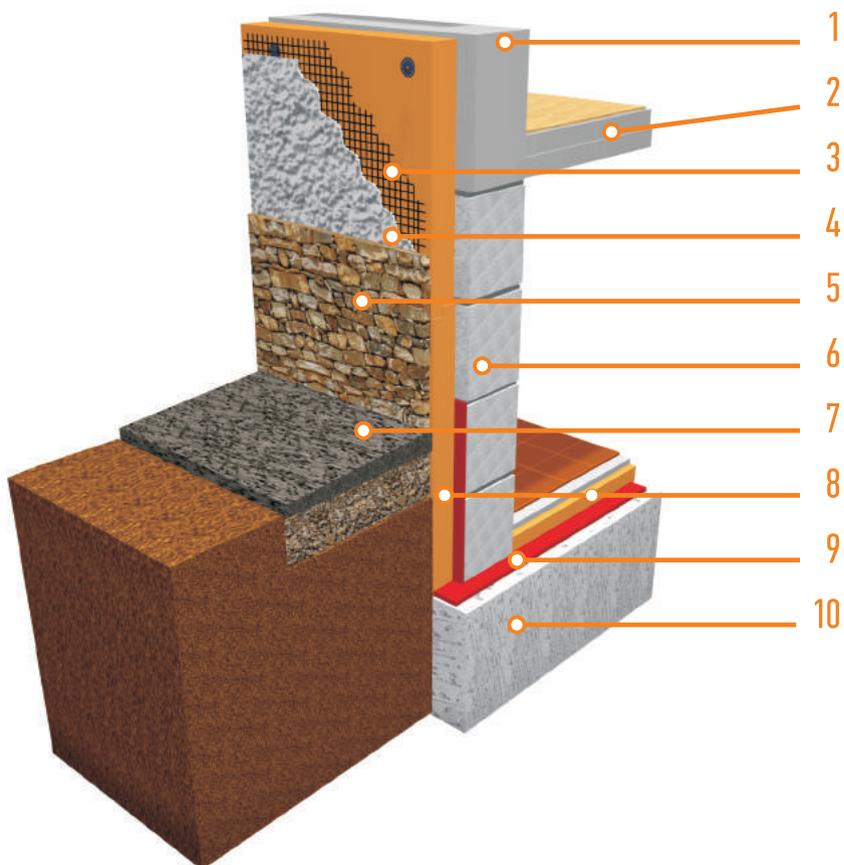
## Утепление подвала. Нанесение штукатурного состава по металлической сетке



1. Стена здания
2. Перекрытие подвала
3. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
4. Металлическая сетка
5. Цементно-песчаная штукатурка

6. Стена подвала
7. Отмостка
8. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
9. Гидроизоляция
10. Фундамент

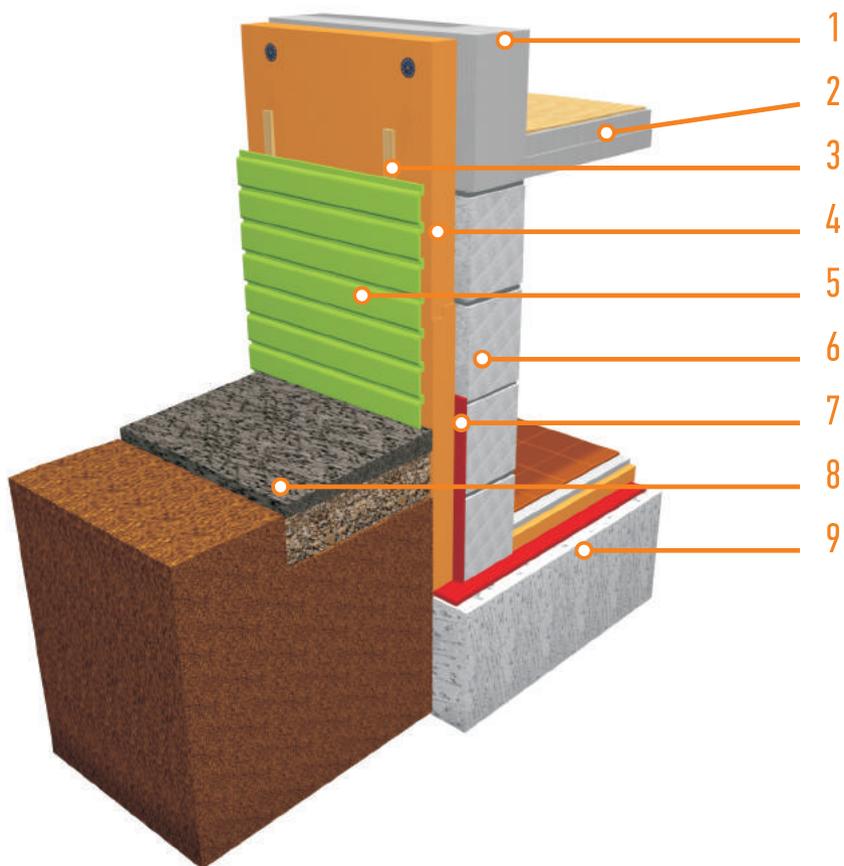
Утепление подвала. «Тяжелая» облицовка  
(натуральный/искусственный камень, клинкерная плитка)



1. Стена здания
2. Перекрытие подвала
3. Металлическая сетка
4. Штукатурка
5. Натуральный камень
6. Стена подвала

7. Отмостка
8. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
9. Гидроизоляция
10. Фундамент

## Утепление подвала. Облицовка фасадными панелями (цокольный сайдинг, блок-хаус)



1. Стена здания
2. Перекрытие подвала
3. Вертикальная направляющая
4. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
5. Сайдинг

6. Стена подвала
7. Гидроизоляция
8. Отмостка
9. Фундамент

Требуемая толщина ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® для утепления подвалов и цокольных этажей, в том числе расположенных ниже уровня земли.

Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®, мм	Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®, мм
Анадырь	100	Нижний Новгород	60
Архангельск	70	Новосибирск	70
Астрахань	40	Омск	70
Барнаул	70	Орел	50
Белгород	50	Оренбург	60
Биробиджан	80	Пенза	60
Благовещенск	80	Пермь	70
Великий Новгород	60	Петрозаводск	60
Владивосток	50	Петропавловск-Камчатский	50
Владикавказ	50	Псков	50
Владимир	60	Ростов – на – Дону	50
Волгоград	50	Рязань	60
Вологда	70	Салехард	100
Воронеж	60	Самара	60
Грозный	40	Санкт-Петербург	50
Екатеринбург	70	Саранск	60
Ижевск	60	Саратов	50
Йошкар –Ола	60	Смоленск	60
Иркутск	80	Ставрополь	50
Казань	60	Сыктывкар	70
Калининград	50	Тамбов	60
Калуга	60	Тверь	60
Кемерово	70	Томск	80
Киров	60	Тула	60
Кострома	60	Тюмень	70
Краснодар	40	Улан-Удэ	80
Красноярск	70	Ульяновск	60
Курган	70	Уфа	60
Курск	50	Хабаровск	70
Кызыл	90	Чебоксары	60
Липецк	60	Челябинск	70
Магадан	90	Черкесск	40
Майкоп	40	Чита	90
Махачкала	40	Элиста	50
Москва	60	Южно –Сахалинск	80
Мурманск	70	Якутск	110
Нальчик	50	Ярославль	60

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОЛОВ

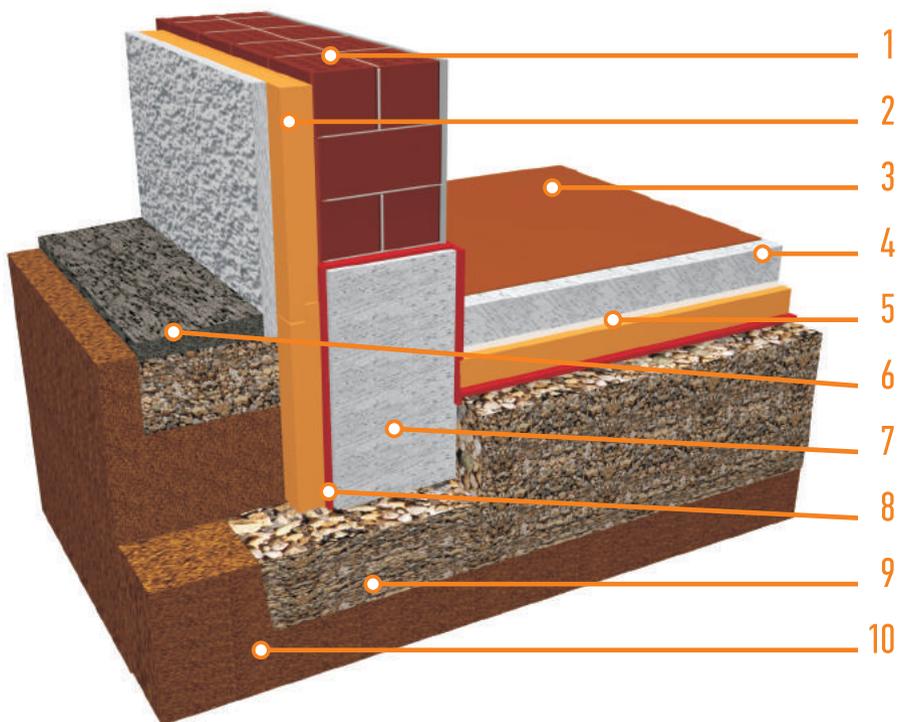
Полы играют существенную роль в сохранении тепла внутри зданий. В обычном доме потери тепла через полы без утеплителя могут достигать 20% от общего объёма теплопотерь. Чтобы этого не происходило, обычно, используют утепление полов с помощью ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® или ПЕНОПЛЭКС®КОМФОРТ (окончательный выбор осуществляется в соответствии с предполагаемым характером эксплуатации и нагрузок).

При устройстве пола нельзя забывать о возможных рисках, связанным с увлажнением конструкции. А это может инициировать появление грибковых образований и плесени, оказывающих разрушительное воздействие на строительную конструкцию и крайне неблагоприятное влияние на здоровье людей. Наиболее эффективным способом борьбы с этими нежелательными явлениями является грамотное проектирование и тщательное выполнение влагостойкой и прочной теплоизоляции полов.

Не менее важным свойством теплоизоляционного материала, позволяющим уменьшить до минимума толщину строительной конструкции, является способность сохранять исходные теплоизоляционные свойства в течение всего срока эксплуатации даже при воздействии влаги и механических нагрузок.

Плиты ПЕНОПЛЭКС® обладают всеми вышеперечисленными свойствами, удобны в работе, совмещают простоту и скорость укладки с небольшим количеством отходов, что позволяет минимизировать затраты на общую стоимость теплоизоляционных работ.

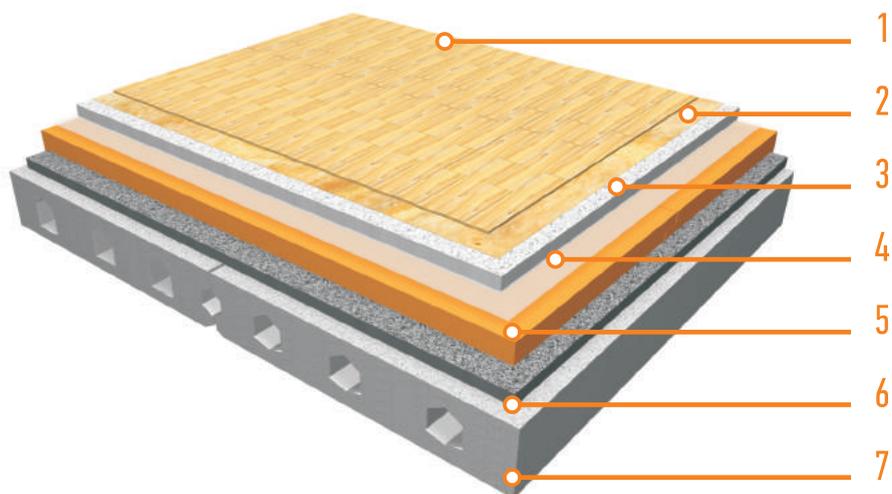
## Полы по грунту (примыкание к ленточному фундаменту)



1. Стена здания
2. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
3. Верхнее покрытие пола
4. Железобетон
5. Полиэтилен
6. Отмостка

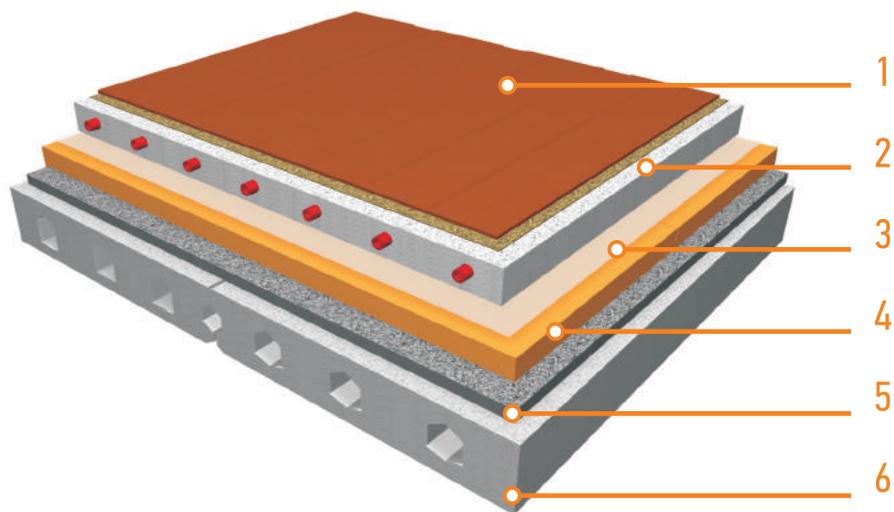
7. Фундамент
8. Гидроизоляционный слой
9. Песчано-гравийная подготовка
10. Грунт основания

## Пол над отопляемым помещением



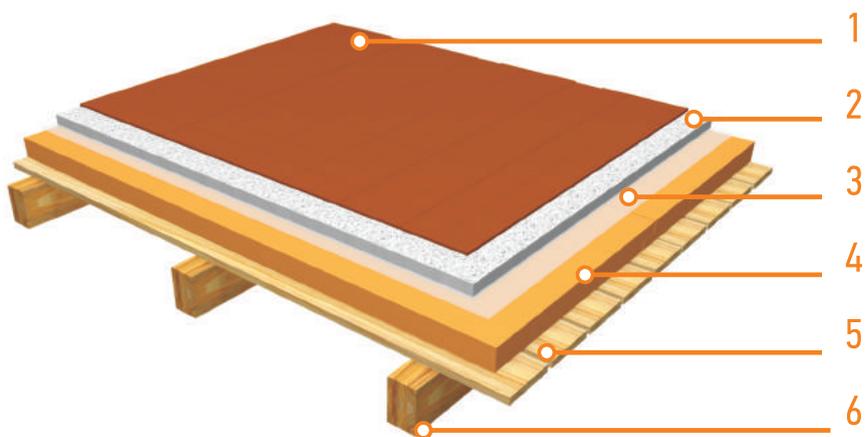
- |  |  |
|--|--|
| 1. Верхнее покрытие пола:<br>паркет, ламинат, пробка | 4. Полиэтилен                          |
| 2. Подложка  | 5. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®                |
| 3. Цементно-песчаная стяжка                          | 6. Выравнивающая стяжка                |
|  | 7. Перекрытие из сборного железобетона |

## Пол над неотапливаемым помещением



1. Верхнее покрытие: плитка на клеящем растворе
2. Стяжка с нагревательными элементами
3. Полиэтилен
4. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
5. Выравнивающая стяжка
6. Перекрытие из сборного железобетона

## Полы первых этажей над вентилируемым подпольем



1. Верхнее покрытие: плитка на клеем растворе
2. Цементно-песчаная стяжка
3. Пароизоляция
4. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
5. Листовой материал
6. Лаги

**Требуемая толщина ПЕНОПЛЭКС® для утепления полов первых этажей  
(над неотапливаемым помещением):**

Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС®, мм	Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС®, мм
Анадырь	190	Омск	140
Архангельск	150	Орел	120
Астрахань	110	Оренбург	130
Барнаул	140	Пенза	130
Белгород	110	Пермь	140
Благовещенск	150	Петрозаводск	140
Великий Новгород	130	Петропавловск-Камчатский	140
Владивосток	130	Псков	120
Владикавказ	100	Ростов-на-Дону	100
Владимир	130	Рязань	130
Волгоград	110	Салехард	190
Вологда	140	Самара	130
Воронеж	120	Санкт-Петербург	130
Грозный	100	Саранск	130
Екатеринбург	140	Саратов	120
Ижевск	140	Смоленск	130
Иркутск	150	Ставрополь	100
Казань	140	Сыктывкар	150
Калининград	110	Тамбов	120
Калуга	130	Тверь	130
Кемерово	150	Томск	150
Кострома	130	Тула	130
Краснодар	90	Тюмень	140
Красноярск	140	Улан-Удэ	160
Курган	140	Ульяновск	130
Курск	120	Уфа	130
Липецк	120	Хабаровск	150
Магадан	170	Чебоксары	140
Махачкала	100	Челябинск	140
Москва	130	Чита	160
Мурманск	150	Элиста	110
Нальчик	100	Южно-Сахалинск	140
Нижний Новгород	130	Якутск	200
Новосибирск	150	Ярославль	130

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СТЕНАМ

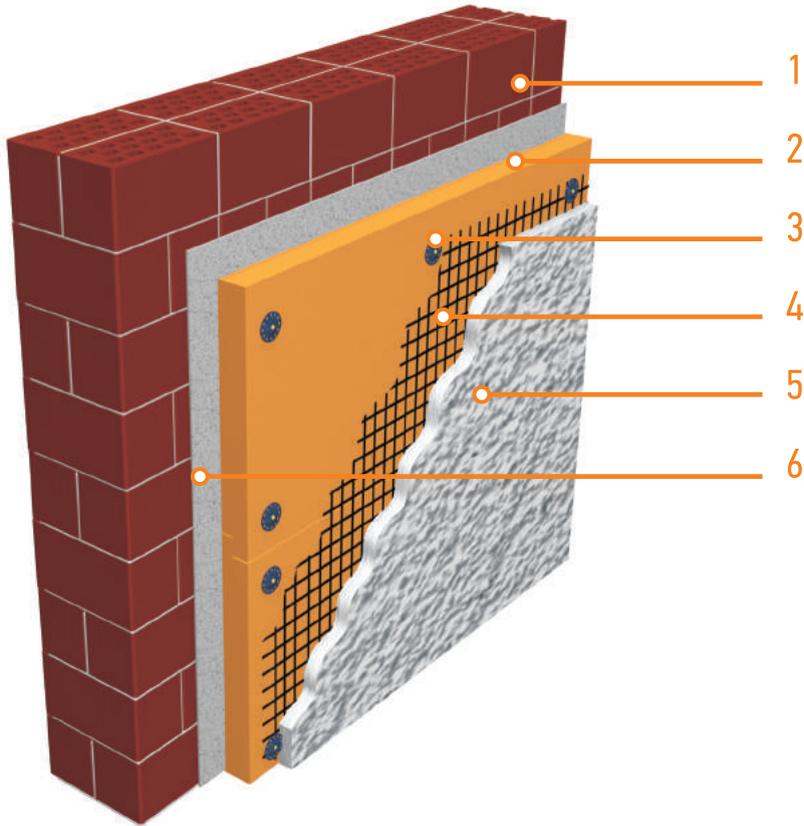
Одним из наиболее экономичных способов энергосбережения является эффективная теплоизоляция стен дома. Для достижения длительного эффекта требуется использование устойчивого к деформациям, биостойкого и влагостойкого теплоизоляционного материала.

Теплоизоляционные плиты ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА обладают практически нулевым водопоглощением, низкой паропроницаемостью, биостойкостью и экологичностью. Все эти свойства позволили ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА зарекомендовать себя в качестве наиболее подходящего материала для теплоизоляции полых стен.

Ступенчатая форма кромки обеспечивает плотный замок при стыковке и, как следствие, минимизируют риски образования источников теплопотерь – «мостиков холода».

Для лучшей адгезии клеевых и штукатурных составов плиты ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА имеют шероховатую поверхность.

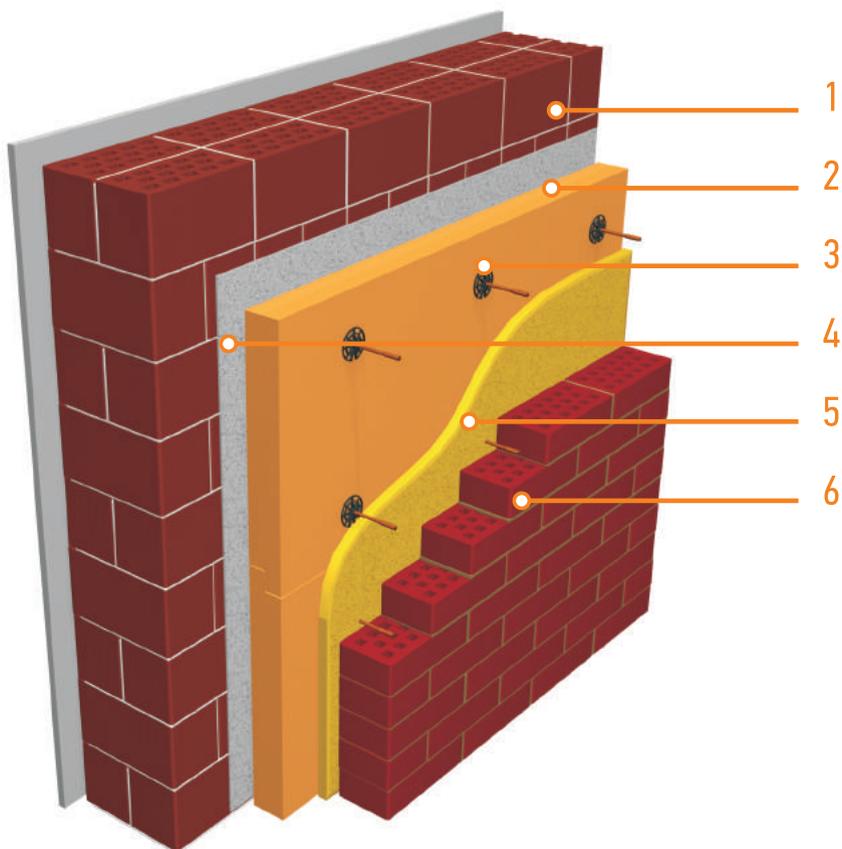
Штукатурка по металлической сетке  
Стена из кирпича



1. Кирпичная кладка
2. ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА
3. Дюбельный комплект

4. Металлическая сетка
5. Наружняя штукатурка
6. Клеевой состав

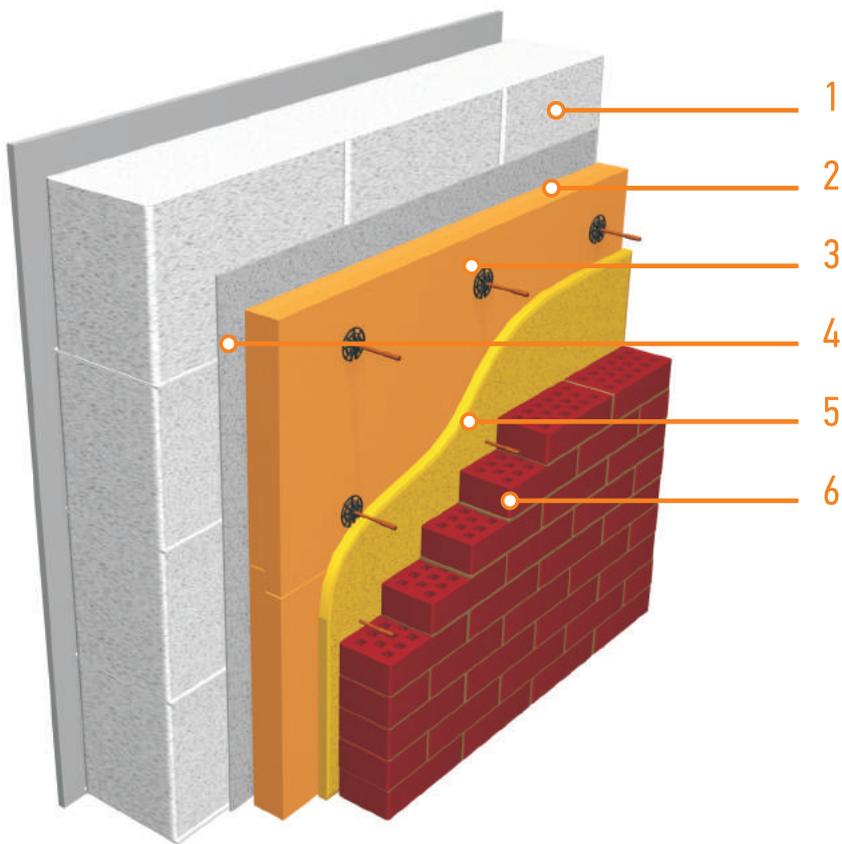
Защитно-декоративная кладка  
Стена из кирпича



1. Кирпичная стена
2. ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
3. Дюбельный комплект

4. Клеевой состав
5. Рихтовочный зазор (песок)
6. Защитная декоративная кладка

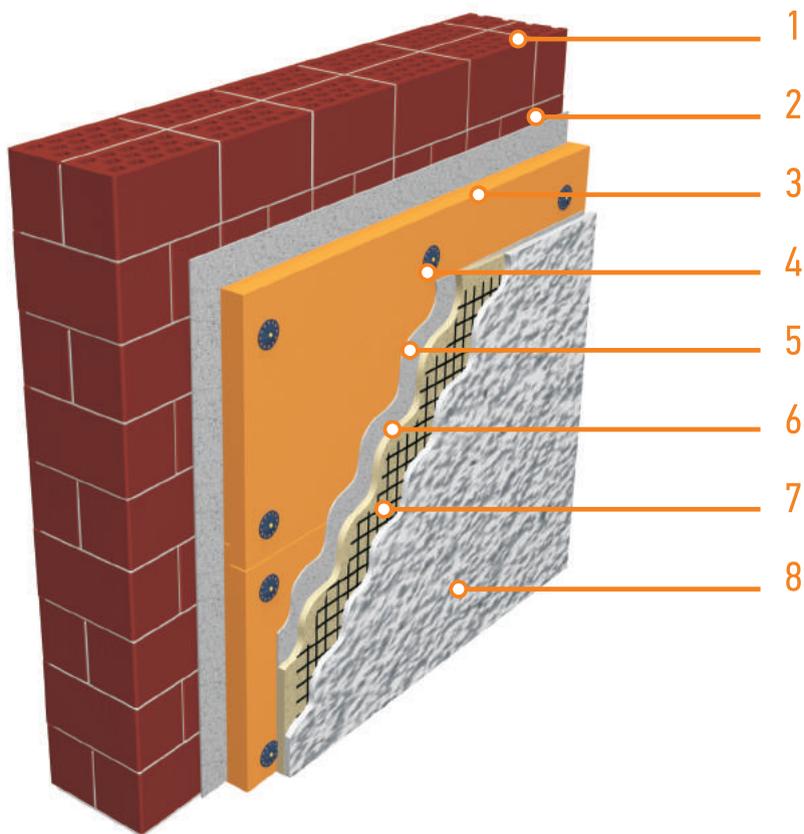
Защитно-декоративная кладка  
Стена из газобетона



1. Газобетон (пенобетон)
2. ПЕНОПЛÉКС КОМФОРТ®
3. Дюбельный комплект

4. Клеевой состав
5. Рихтовочный зазор (песок)
6. Защитная декоративная кладка

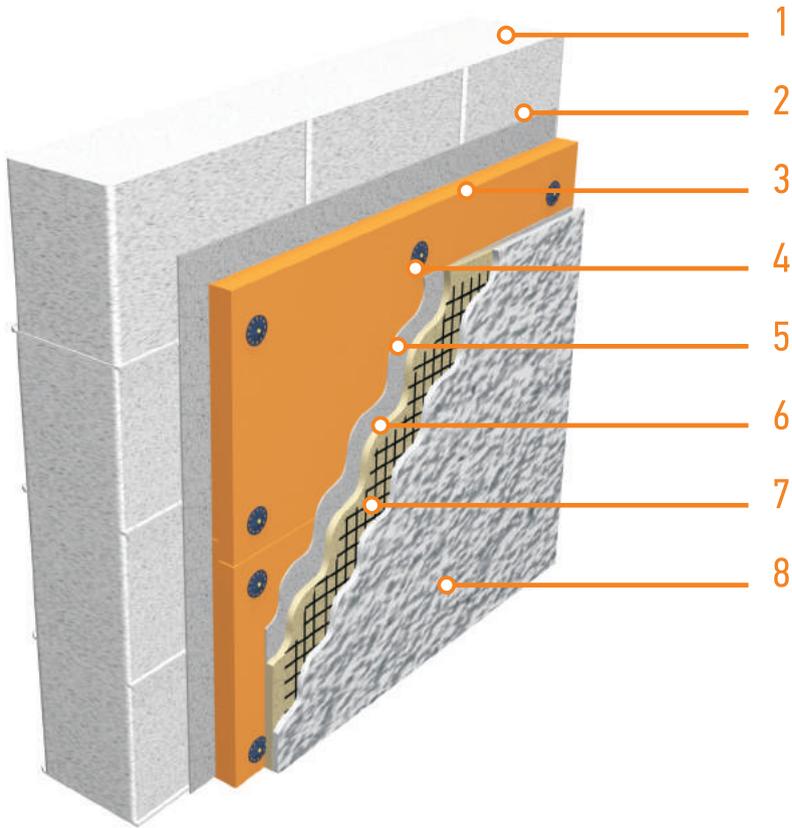
Штукатурка по полимерной стеклосетке  
Стена из кирпича



1. Кирпичная кладка
2. Клеевой состав
3. ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА
4. Дюбельный комплект

5. Клеевой состав (базовый слой)
6. Фасадная грунтовка
7. Полимерная сетка
8. Декоративно-защитная штукатурка

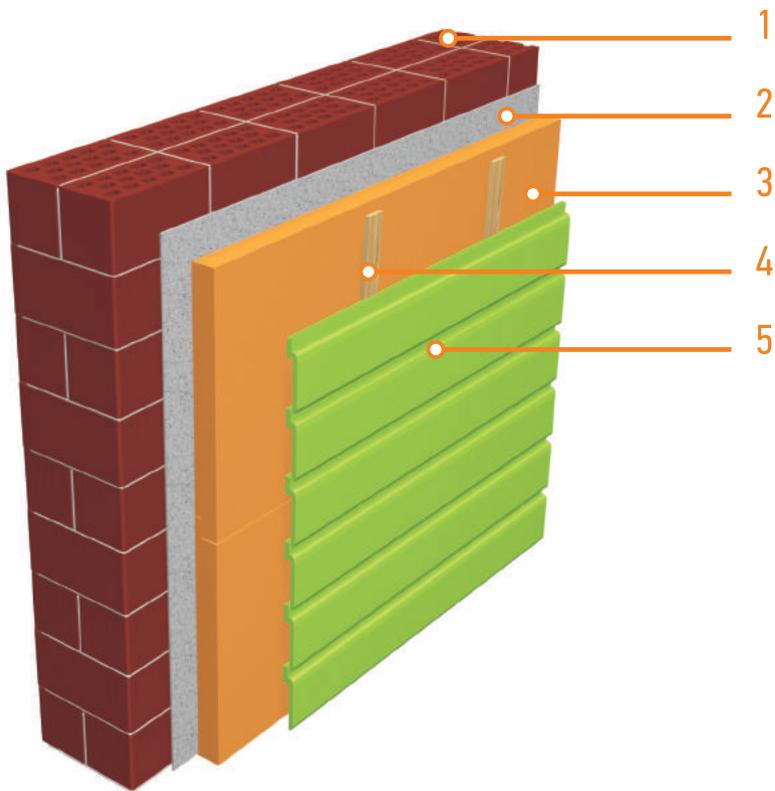
Штукатурка по полимерной стеклосетке  
Стена из газобетона



1. Газобетон (пенобетон)
2. Клеевой состав
3. ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА
4. Дюбельный комплект

5. Клеевой состав (базовый слой)
6. Фасадная грунтовка
7. Полимерная сетка
8. Декоративно-защитная штукатурка

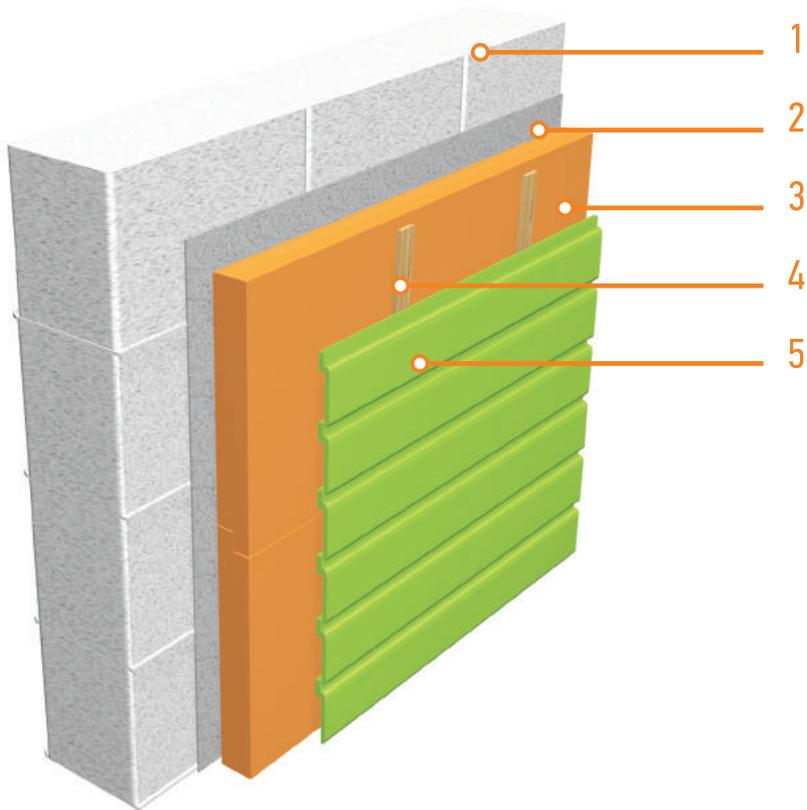
Внешняя отделка сайдингом  
Стена из кирпича



1. Кирпичная кладка
2. Клеевой состав
3. ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®

4. Вертикальная направляющая
5. Сайдинг

Внешняя отделка сайдингом  
Стена из газобетона



1. Газобетон (пенобетон)
2. Клеевой состав
3. ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®

4. Вертикальная направляющая
5. Сайдинг

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КАРКАСНЫХ ДОМОВ

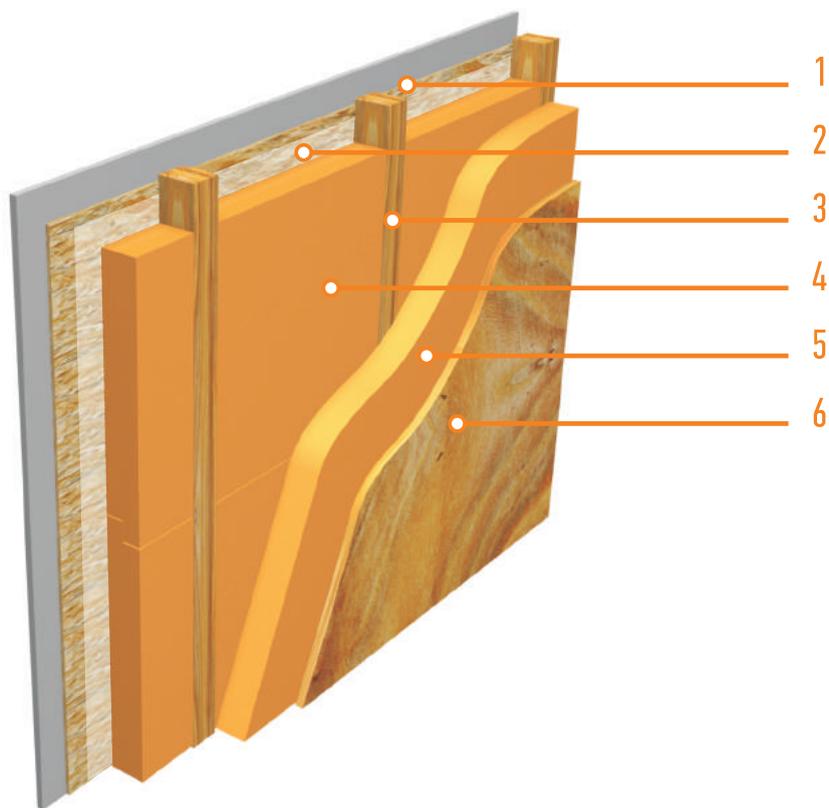
При выборе теплоизоляционного материала для каркасного дома необходимо, прежде всего, обращать внимание на совокупность следующих параметров: долговечность, низкая гигроскопичность и минимальная паропроницаемость, а также способность сохранять свои теплотехнические показатели в течение всего срока службы, не зависимо от внешних факторов.

Особенностью каркасного домостроения является высокая скорость монтажа и относительная простота конструкции. Однако не стоит забывать и о долговечности сооружения. В связи с этим при проектировании конструкции необходимо максимально исключить «мостики холода», образующиеся при разрыве теплоизоляционной оболочки. Это является основной ошибкой при проектировании каркасного домостроения. В виду разницы в теплотехнических показателях дерева и теплоизоляционного материала, в местах примыкания утеплителя и вертикальных стоек (утеплитель монтируется между направляющими) происходит промерзание, влекущее к образованию конденсата и намоканию теплоизоляции. Учитывая, что стена дома полностью изолирована листовым материалом, все эти факторы визуально не обнаружить. Но, с течением времени, утеплитель в конструкции начинает оседать и существенно терять изоляционные свойства.

Плиты ПЕНОПЛЭКС® ФАСАД представляют собой легкий прочный материал, не впитывающий воду и существенно превосходящий по теплотехническим показателям и долговечности пенопласт и минеральную вату.

С учетом этих преимуществ техническим отделом компании ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» разработано решение, позволяющее обеспечить высокую теплотехническую однородность конструкции, надежность теплотехнических показателей и долговечность всей системы.

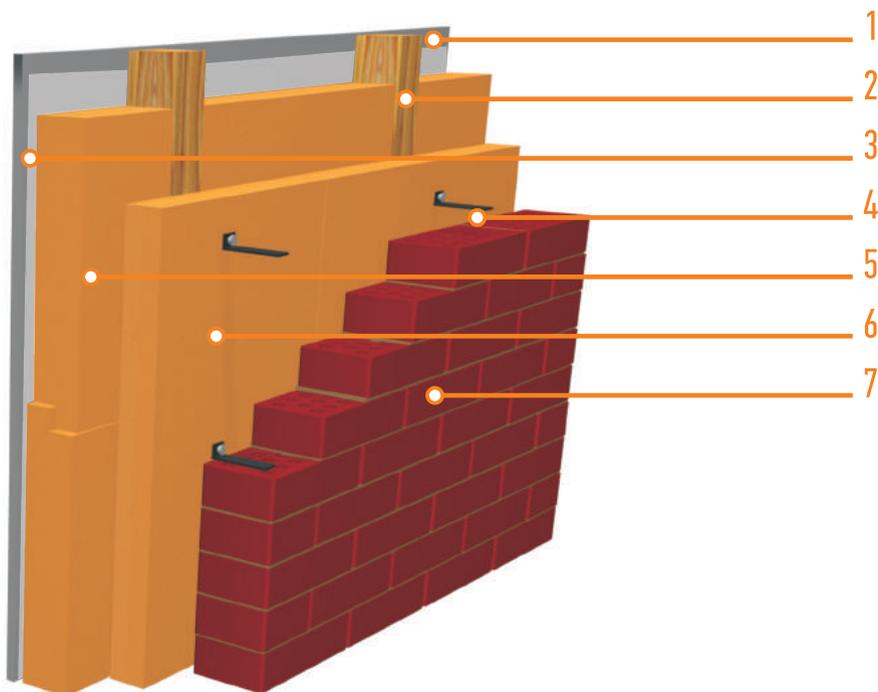
Стена каркасного дома. Подготовка к дальнейшей отделке.



1. Внутренняя отделка (ОСП / ЛВЛ плита)
2. Пароизоляция
3. Вертикальный несущий брус
4. ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®

5. Внешняя теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
6. Внешний отделочный слой

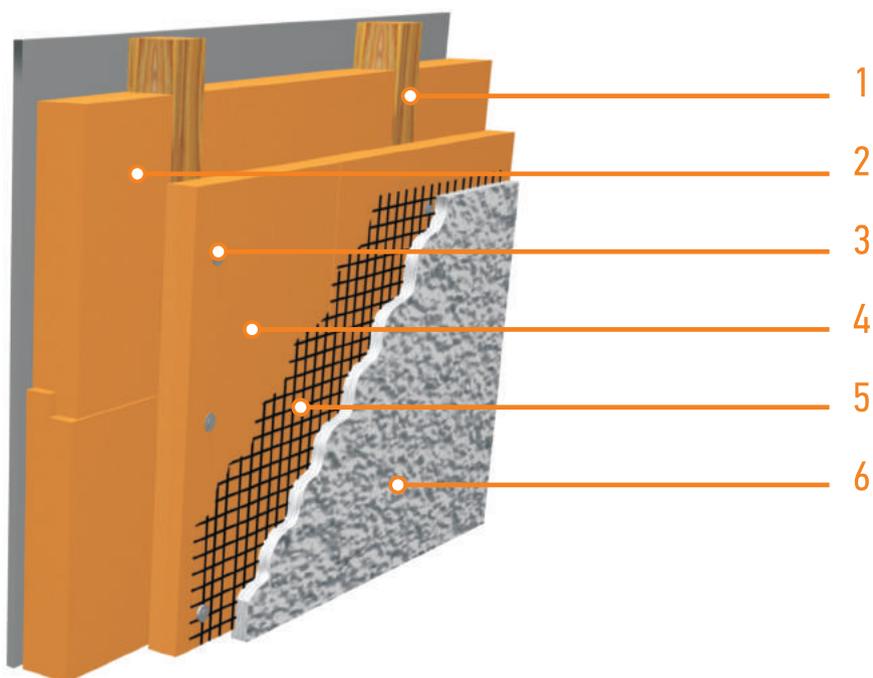
Стена каркасного дома. Отделка защитно-декоративной кладкой.



1. Внутренняя отделка (ОСП / ЛВЛ плита)
2. Вертикальный несущий брус
3. Пароизоляция
4. Крепежный элемент

5. ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
6. ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ® 20 мм
7. Кирпичная кладка

Стена каркасного дома. Отделка штукатуркой по металлической сетке.



1. Вертикальный несущий брус
2. ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
3. Крепежный элемент

4. ПЕНОПЛЭКС® СТЕНА
5. Металлическая сетка
6. Штукатурка

## Требуемая толщина ПЕНОПЛЭКС® для утепления стен каркасных домов

Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС®, мм	Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС®, мм
Анадырь	150	Омск	110
Архангельск	110	Орел	100
Астрахань	80	Оренбург	100
Барнаул	110	Пенза	100
Белгород	90	Пермь	110
Благовещенск	120	Петрозаводск	110
Великий Новгород	100	Петропавловск-Камчатский	110
Владивосток	100	Псков	100
Владикавказ	80	Ростов-на-Дону	80
Владимир	100	Рязань	100
Волгоград	90	Салехард	150
Вологда	110	Самара	100
Воронеж	90	Санкт-Петербург	100
Грозный	80	Саранск	100
Екатеринбург	110	Саратов	100
Ижевск	110	Смоленск	100
Иркутск	120	Ставрополь	80
Казань	110	Сыктывкар	120
Калининград	90	Тамбов	100
Калуга	100	Тверь	100
Кемерово	110	Томск	120
Кострома	100	Тула	100
Краснодар	70	Тюмень	110
Красноярск	110	Улан-Удэ	120
Курган	110	Ульяновск	100
Курск	90	Уфа	100
Липецк	90	Хабаровск	110
Магадан	130	Чебоксары	110
Махачкала	80	Челябинск	110
Москва	100	Чита	120
Мурманск	120	Элиста	80
Нальчик	80	Южно-Сахалинск	110
Нижний Новгород	100	Якутск	160
Новосибирск	120	Ярославль	100

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЧЕРДАЧНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ

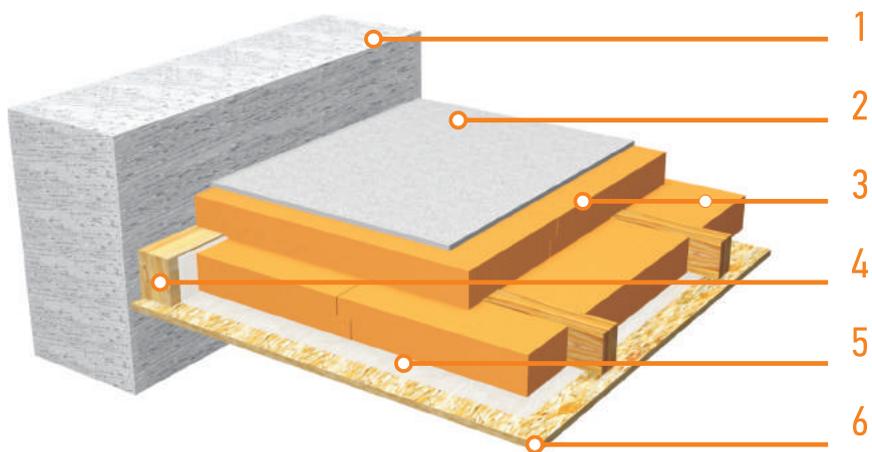
Теплоизоляция чердачных перекрытий индивидуальных зданий часто выполняются минераловатными плитами средней и низкой плотности и пр. При их использовании возможно образование конденсата в чердачных помещениях, на поверхности опорных элементов и т.п. Все это приводит к попаданию конденсата в утеплитель, снижению его теплоизоляционных свойств и влечет за собой разрушение самого материала и несущей конструкции.

Применение эффективной теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС® обеспечивает надежную тепловую защиту конструкции. Материал легко монтируется сплошным слоем, исключая образование «мостиков холода», а высокая прочность позволяет полноценно эксплуатировать помещение.

Плиты ПЕНОПЛЭКС® обладают уникальными характеристиками, незаменимыми при строительнo-ремонтных работах:

- низкая теплопроводность;
- стабильность теплотехнических показателей в течение всего срока эксплуатации;
- долговечность (более 50 лет);
- низкий коэффициент водопоглощения;
- высокая механическая прочность;
- устойчивость к циклическому замораживанию-оттаиванию;
- отсутствие капиллярности;
- ЭКОЛОГИЧНОСТЬ.

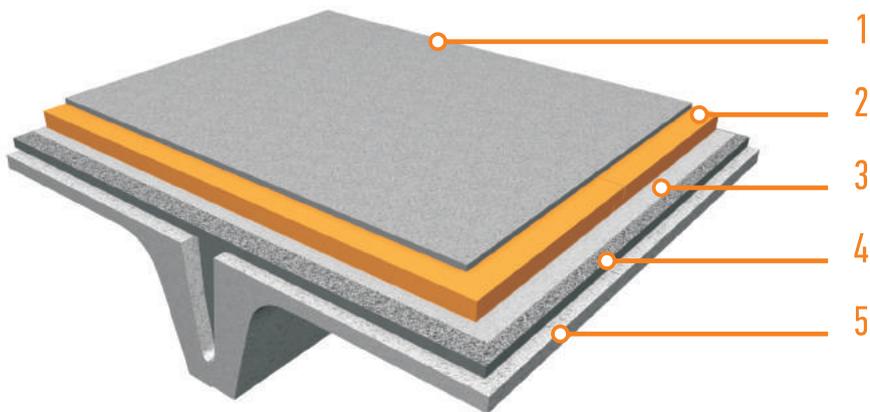
## Деревянные балки перекрытия



1. Стена
2. Листовое покрытие (ГВЛ / ЦСП)
3. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
4. Деревянная балка перекрытия

5. Пароизоляция
6. Листовой материал (ОСП / фанера)

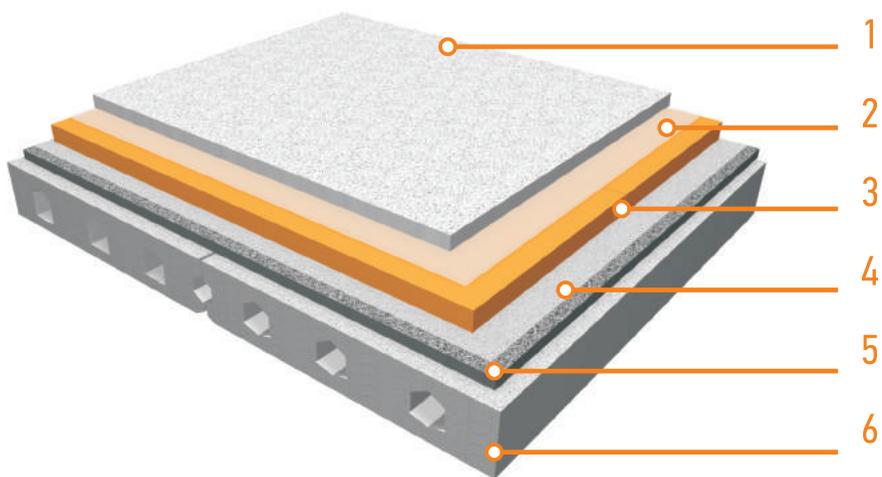
## Утепление чердачных перекрытий по железобетонному ребристому основанию



1. Листовое покрытие (ГВЛ / ЦСП)
2. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
3. Пароизоляция (полиэтилен)

4. Выравнивающая стяжка
5. Железобетонная плита перекрытия

## Утепление чердачных перекрытий по железобетонному пустотелому основанию



1. Цементно-песчаная стяжка
2. Разделительный слой (полиэтилен)
3. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
4. Пароизоляция (полиэтилен)
5. Выравнивающая стяжка
6. Железобетонная плита перекрытия

## Требуемая толщина ПЕНОПЛЭКС® для утепления плиты перекрытия чердачного помещения

Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС®, мм	Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС®, мм
Абакан	140	Нижний Новгород	130
Анадырь	190	Новосибирск	150
Архангельск	150	Омск	140
Астрахань	110	Орел	120
Барнаул	140	Оренбург	130
Белгород	110	Пенза	130
Благовещенск	150	Пермь	140
Великий Новгород	130	Петрозаводск	140
Владивосток	130	Петропавловск-Камчатский	140
Владикавказ	100	Псков	120
Владимир	130	Ростов-на-Дону	100
Волгоград	110	Рязань	130
Вологда	140	Салехард	190
Воронеж	120	Самара	130
Грозный	100	Санкт-Петербург	130
Екатеринбург	140	Саранск	130
Ижевск	140	Саратов	120
Йошкар-Ола	140	Смоленск	130
Иркутск	150	Ставрополь	100
Казань	140	Сыктывкар	150
Калининград	110	Тамбов	120
Калуга	130	Тверь	130
Кемерово	150	Томск	150
Киров	140	Тула	130
Кострома	130	Тюмень	140
Краснодар	90	Улан-Удэ	160
Красноярск	140	Ульяновск	130
Курган	140	Уфа	130
Курск	120	Хабаровск	150
Кызыл	170	Чебоксары	140
Липецк	120	Челябинск	140
Магадан	170	Черкесск	100
Майкоп	90	Чита	160
Махачкала	100	Элиста	110
Москва	130	Южно-Сахалинск	140
Мурманск	150	Якутск	200
Нальчик	100	Ярославль	130

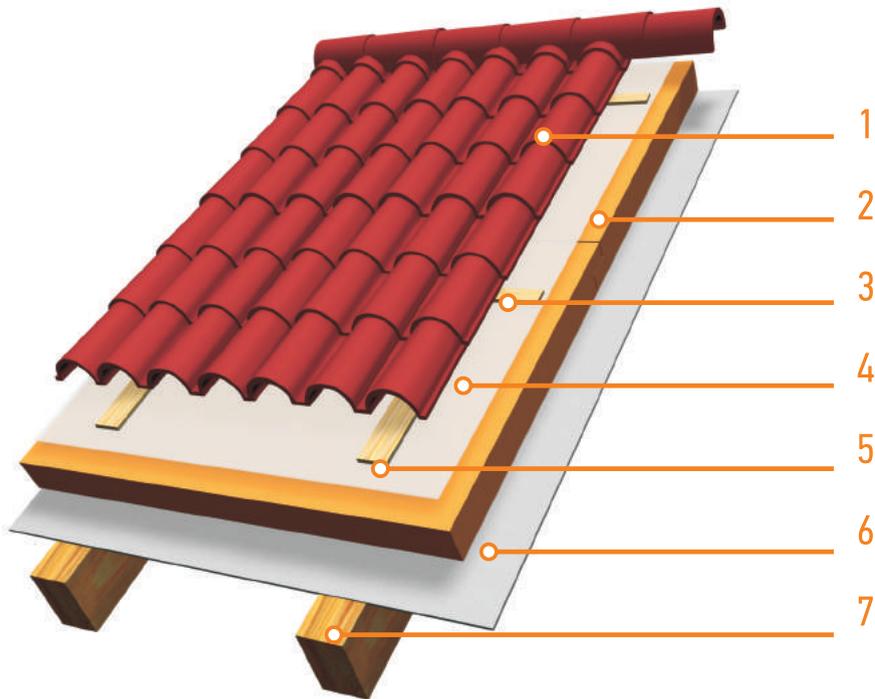
## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СКАТНЫХ КРОВЕЛЬ

Все методы теплоизоляции скатных кровель плитами ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ позволяют избежать возникновения «мостиков холода» по стропильным конструкциям, таким образом, достичь высокой однородности теплоизоляционного слоя и создать комфортные условия как в жару, так и в холодную погоду.

Преимущества ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ:

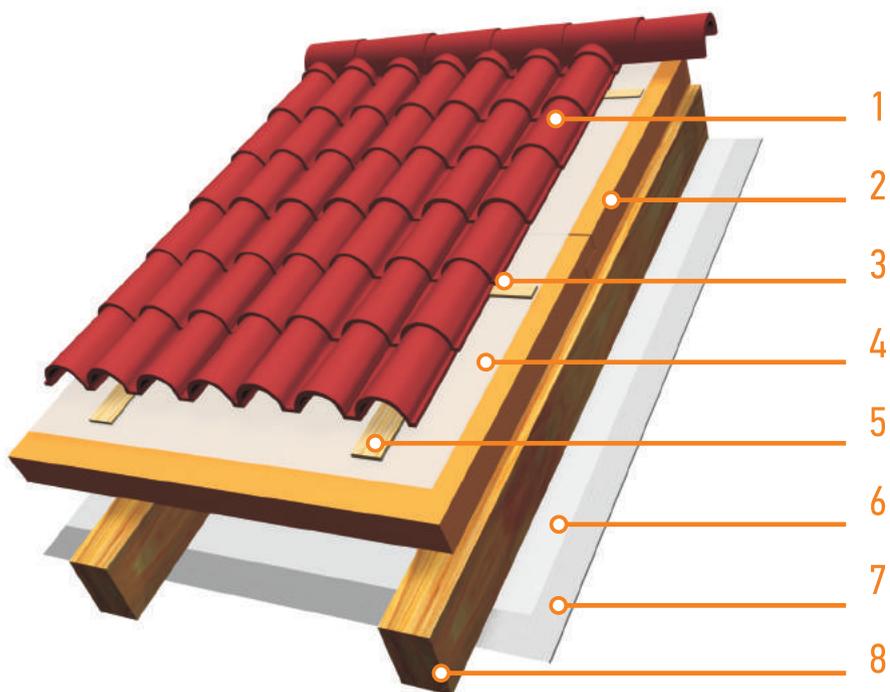
- плиты ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ имеют П-образную кромку по всем сторонам, которая позволяет стыковать их идеально ровно и обеспечить непрерывный теплоизоляционный слой без образования «мостиков холода»;
- плиты ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ не впитывают влагу, поэтому можно не бояться, что теплоизоляция намокнет во время монтажа или хранения;
- плиты ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ обладают высокой прочностью, что позволяет выдерживать нагрузки, которые оказывает покрытие кровли (например, натуральная черепица) на продольные рейки;
- твердые плиты ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ плотно стыкуются между собой и повышают устойчивость кровли к нагрузкам;
- монтаж плит ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ прост и удобен, укладка производится легко, быстро и не зависит от погодных условий.

## Кровля с видимыми стропилами



1. Покрытие кровли
2. ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ,  
ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
3. Обрешетка
4. Дифузионная предохранительная мембрана
5. Контробрешетка
6. Листовая обшивка
7. Стропила

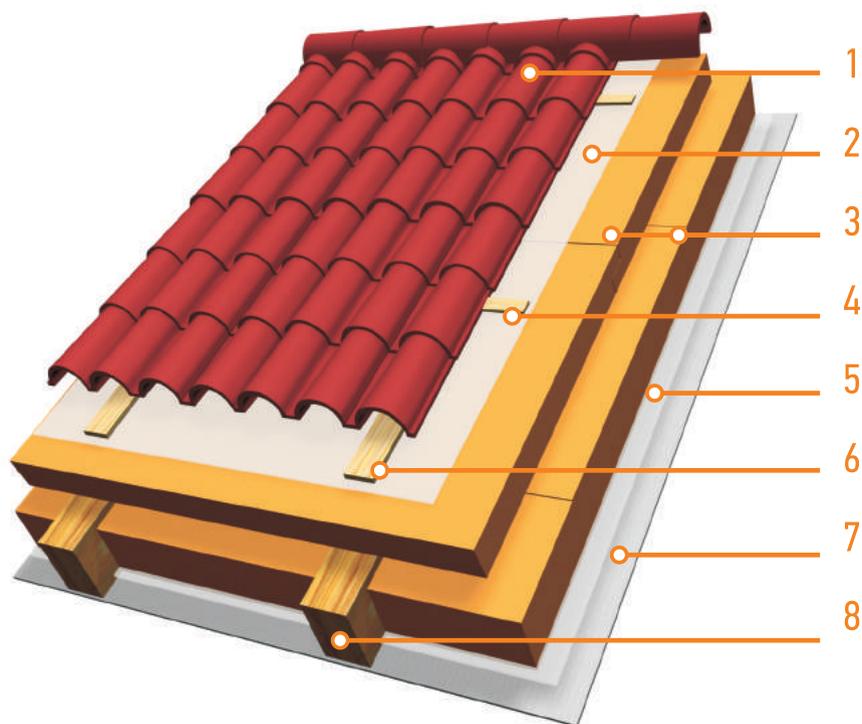
## Кровля со скрытыми стропилами



1. Покрытие кровли
2. ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ,  
ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
3. Обрешетка
4. Диффузионная предохранительная мембрана

5. Контробрешетка
6. Паронепроницаемый слой
7. Листовая обшивка
8. Стропила

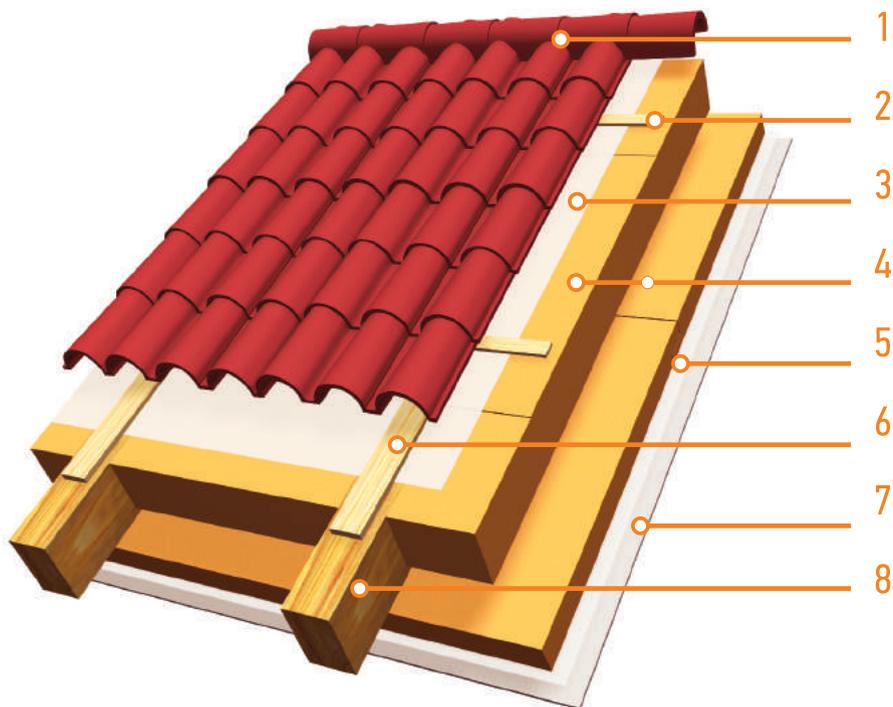
## Дополнительная теплоизоляция над стропилами



1. Покрытие кровли
2. Дифузионная предохранительная мембрана
3. ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ,  
ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
4. Обрешетка

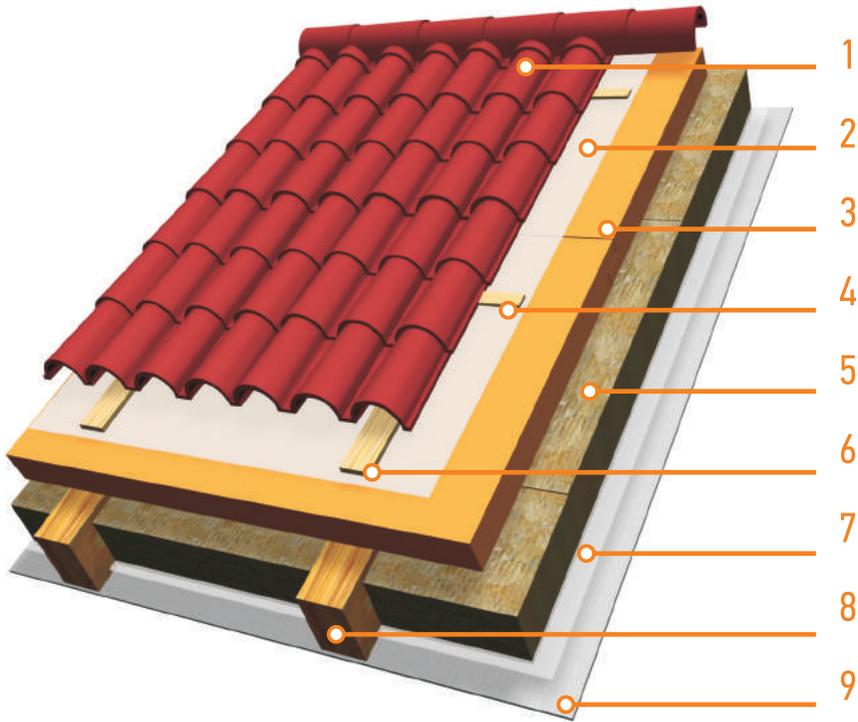
5. Паронепроницаемый слой
6. Контробрешетка
7. Листовая обшивка
8. Стропила

## Дополнительная теплоизоляция под стропилами



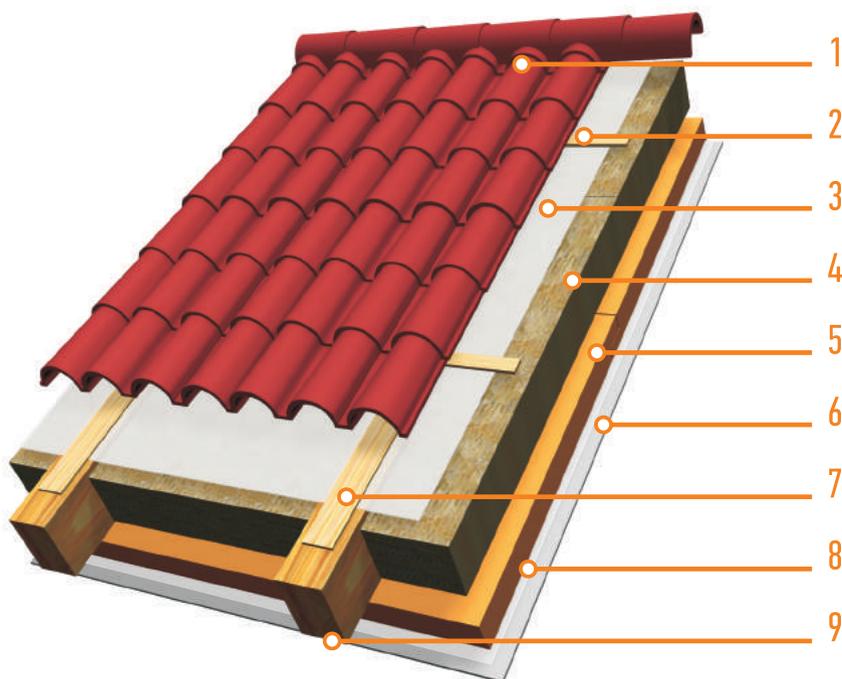
1. Покрытие кровли
2. Обрешетка
3. Дифузионная предохранительная мембрана
4. ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ,  
ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
5. Паронепроницаемый слой
6. Контробрешетка
7. Листовая обшивка
8. Стропила

## Теплоизоляция снаружи



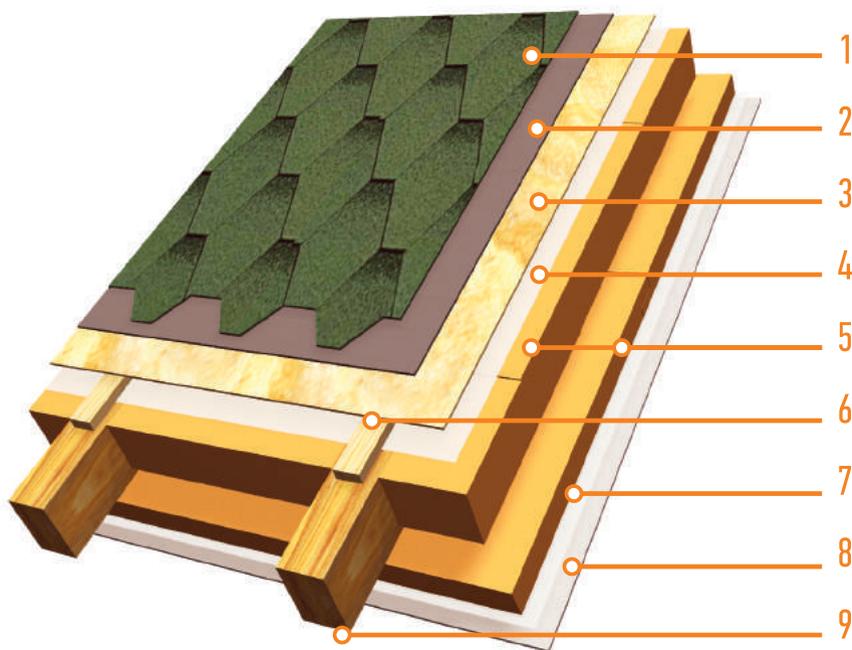
- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. Покрытие кровли                      | 6. Контробрешетка         |
| 2. Диффузная предохранительная мембрана | 7. Паронепроницаемый слой |
| 3. ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ            | 8. Стропила               |
| 4. Обрешетка                            | 9. Листовая обшивка       |
| 5. Старая минераловатная изоляция       |                           |

## Теплоизоляция изнутри



- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. Покрытие кровли                                  | 6. Листовая обшивка       |
| 2. Обрешетка  | 7. Контробрешетка         |
| 3. Дифузионная предохранительная мембрана           | 8. Паронепроницаемый слой |
| 4. Старая минераловатная изоляция                   | 9. Стропила               |
| 5. ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ,<br>ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ® |                           |

## Гибкая черепица. Дополнительная теплоизоляция под стропилами



1. Гибкая черепица
2. Подкладочный ковер
3. Листовой материал
4. Дифузионная предохранительная мембрана
5. ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ,  
ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®
6. Контробрешетка
7. Паронепроницаемый слой
8. Листовая обшивка
9. Стропила

## Требуемая толщина ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ для утепления скатной кровли.

Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ, мм	Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ, мм
Анадырь	220	Омск	170
Архангельск	170	Орел	140
Астрахань	120	Оренбург	140
Барнаул	160	Пенза	150
Белгород	130	Пермь	170
Благовещенск	180	Петрозаводск	160
Великий Новгород	150	Великий Новгород	160
Владивосток	150	Псков	140
Владикавказ	120	Ростов-на-Дону	120
Владимир	150	Рязань	150
Волгоград	130	Салехард	220
Вологда	160	Самара	150
Воронеж	140	Санкт-Петербург	150
Грозный	120	Саранск	150
Екатеринбург	160	Саратов	140
Ижевск	160	Смоленск	150
Иркутск	170	Ставрополь	120
Казань	160	Сыктывкар	170
Калининград	130	Тамбов	140
Калуга	150	Тверь	150
Кемерово	170	Томск	180
Кострома	160	Тула	150
Краснодар	110	Тюмень	160
Красноярск	170	Улан-Удэ	180
Курган	160	Ульяновск	150
Курск	140	Уфа	150
Липецк	140	Хабаровск	170
Магадан	200	Чебоксары	160
Махачкала	120	Челябинск	160
Москва	150	Чита	190
Мурманск	170	Элиста	130
Нальчик	120	Южно-Сахалинск	160
Нижний Новгород	150	Якутск	230
Новосибирск	170	Ярославль	160

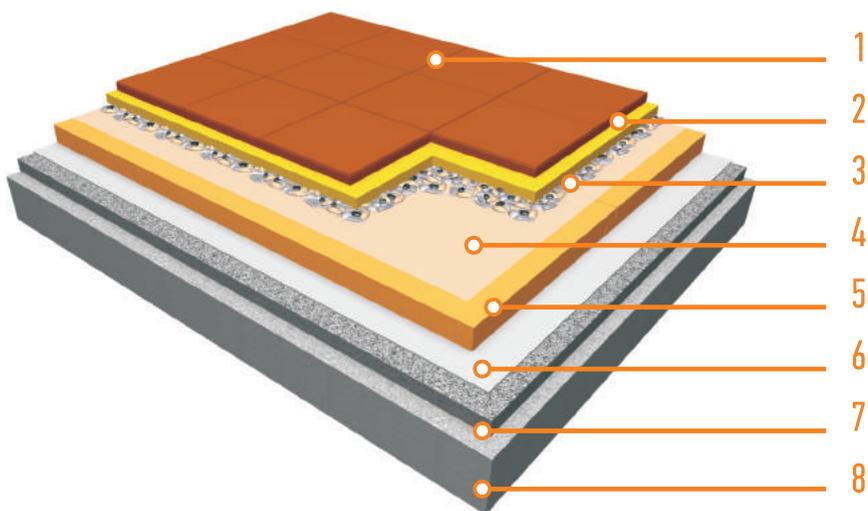
## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ИНВЕРСИОННЫХ КРОВЕЛЬ

Инверсионной называется кровля, конструкция которой «перевернута» по сравнению с традиционной, то есть гидроизоляционный слой располагается под слоем утеплителя непосредственно на поверхности бетонного перекрытия (основания кровли). Такая конструкция была разработана и реализована в строительстве после появления утеплителя «нового поколения» – твердого экструзионного пенополистирола, представляющего собой теплоизоляционный материал с равномерно распределенными закрытыми (замкнутыми) ячейками, который не впитывает воду, не набухает и не дает усадки, обладает высокой механической прочностью, химически стоек и не подвержен гниению. Эти свойства утеплителя позволяют расположить его над гидроизоляцией, для которой он является еще и защитой от внешних воздействий. Такое решение эксплуатируемой кровли позволяет в полной мере использовать полезную площадь кровли: например, летняя терраса или «зеленая зона».

Гидроизолирующий ковер настилается непосредственно на уклонообразующую стяжку, выполненную на бетонном перекрытии. Поверх гидроизоляции плотно друг к другу укладываются теплоизоляционные плиты ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®. Применение специальной конструкции плит со ступенчатым торцом «в четверть» исключает возникновение мостиков холода. Следующим слоем поверх плит ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® укладывается фильтрующий слой из геотекстиля и финишное покрытие (гравий, плитка на цементно-песчаном растворе, грунт или иное).

Основное преимущество данной конструкции заключается в обеспечении надежной защиты гидроизоляционному коври, а соответственно, и надежности всей конструкции. Слой гидроизоляции при таком расположении утеплителя не испытывает существенных температурных перепадов, т.к. постоянно и зимой, и летом находится в зоне положительных температур, а также надежно защищен от механических воздействий и знакопеременных процессов.

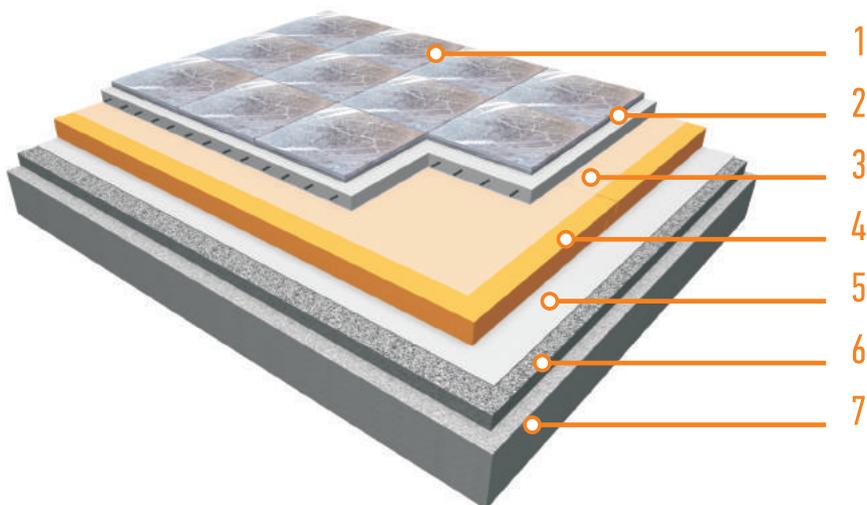
## Утепление инверсионной эксплуатируемой кровли Тротуарное покрытие



1. Тротуарная плитка
2. Песок крупнофракционный
3. Щебень
4. Геотекстиль

5. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
6. Гидроизоляция
7. Уклонообразующий слой
8. Железобетонное основание

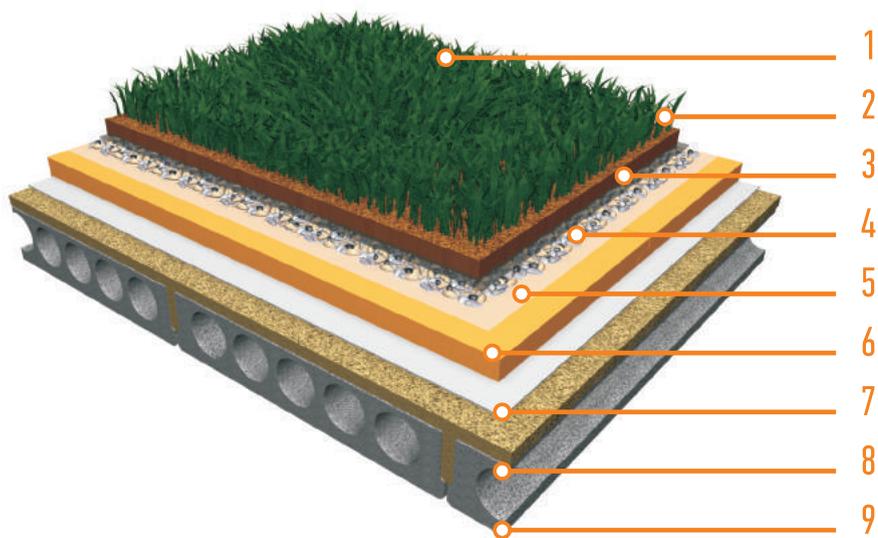
## Утепление инверсионной эксплуатируемой кровли Устройство покрытия керамогранитной плиткой



1. Керамогранитная плитка
2. Армированная цементно-песчаная стяжка
3. Геотекстиль

4. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
5. Гидроизоляция
6. Уклонообразующий слой
7. Железобетонное основание

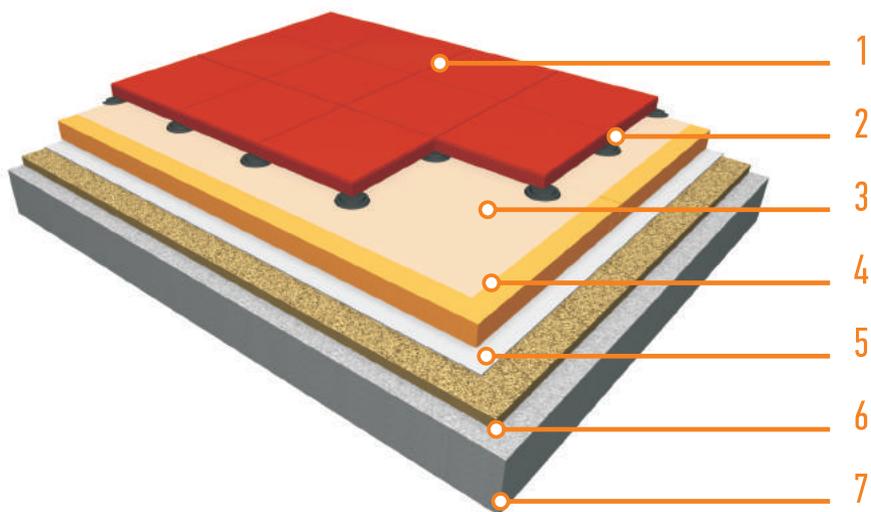
## Утепление инверсионной эксплуатируемой кровли Устройство “зеленой кровли”



1. Растительный слой (газон)
2. Субстрат
3. Противокорневой слой
4. Гравий (дренажный слой)
5. Геотекстиль

6. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
7. Гидроизоляция
8. Уклонообразующий слой
9. Железобетонное основание

## Утепление инверсионной эксплуатируемой кровли Устройство тротуарного покрытия на опорах



1. Тротуарная плитка
2. Опора из атмосферопрочной резины
3. Геотекстиль
4. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®

5. Гидроизоляция
6. Уклонообразующий слой
7. Железобетонное основание

## Требуемая толщина ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® для утепления инверсионной кровли

Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®, мм	Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®, мм
Абакан	160	Омск	160
Анадырь	220	Орел	140
Архангельск	160	Оренбург	140
Астрахань	120	Пенза	140
Барнаул	160	Пермь	160
Белгород	130	Петрозаводск	150
Благовещенск	170	Петропавловск-Камчатский	150
Великий Новгород	140	Псков	140
Владивосток	140	Ростов-на-Дону	120
Владикавказ	110	Рязань	140
Владимир	140	Салехард	210
Волгоград	120	Самара	150
Вологда	150	Санкт-Петербург	140
Воронеж	130	Саранск	140
Грозный	110	Саратов	130
Екатеринбург	150	Смоленск	140
Ижевск	160	Ставрополь	110
Иркутск	170	Сыктывкар	170
Казань	150	Тамбов	140
Калининград	120	Тверь	150
Калуга	140	Томск	170
Кемерово	160	Тула	140
Кострома	150	Тюмень	160
Краснодар	100	Улан-Удэ	170
Красноярск	160	Ульяновск	140
Курган	150	Уфа	150
Курск	140	Хабаровск	160
Липецк	130	Чебоксары	150
Магадан	190	Челябинск	150
Махачкала	110	Чита	180
Москва	140	Элиста	120
Мурманск	170	Южно-Сахалинск	150
Нальчик	110	Якутск	220
Нижний Новгород	150	Ярославль	150
Новосибирск	160		

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САДОВЫХ ДОРОЖЕК И ПАРКИНГОВ

Основная проблема, с которой сталкиваются владельцы загородных домов при устройстве садовых дорожек и парковок — это промерзание и вспучивание грунтов. Мало кто задумывается о том, что в утепление нуждается не только фундамент самого дома, но и прилегающая территория. Повреждение покрытия происходит под действием низких температур, когда одновременно совпадают следующие условия: грунт земляного полотна чувствителен к воздействиям низких температур, осуществляется дополнительное поступление воды, температура опускается ниже значения, при котором возможно промерзание земляного полотна, а само полотно получает дополнительную нагрузку.

Мало кого обрадуют потрескавшееся покрытие через год или два после завершения строительства, ведь ремонт всегда обходится дороже, чем дополнительные меры, принятые на этапе строительства.

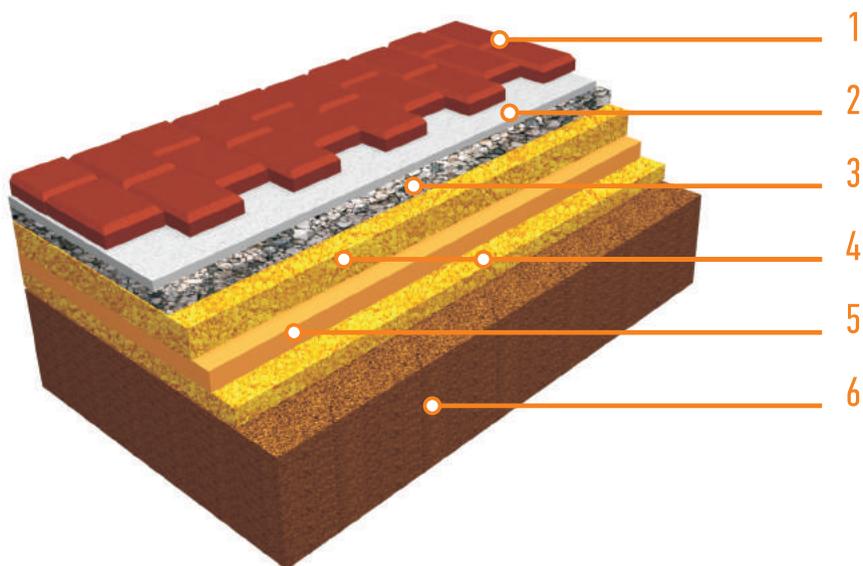
Если приусадебная территория или зона парковки автомобиля располагается в зоне пучинистых грунтов подобную ситуацию можно предвидеть и предотвратить с помощью теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®.

Теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС® позволяет решить проблему деформации за счет создания положительных температур в зоне пучинистых грунтов, представляя своего рода температурный барьер между слоями дорожного полотна и находящимися внизу грунтами. В результате, пучинистый грунт не промерзает и, как следствие, не вызывает пучения.

ПЕНОПЛЭКС® не подвержен разрушению и эффективно работает в составе дорожной конструкции на протяжении многих десятков лет. Это одно из главных его преимуществ по сравнению с другими утеплителями, которые при температурно-влажностных воздействиях быстро теряют свои свойства и разрушаются.

На основании сопоставления показателей различных материалов был сделан вывод о том, что в конструкции дорожного полотна 1 см материала ПЕНОПЛЭКС® по теплозащитной функции эквивалентен 30 см песка. Устройство садовых дорожек и паркингов с использованием плит ПЕНОПЛЭКС® позволит исключить возможность их разрушения.

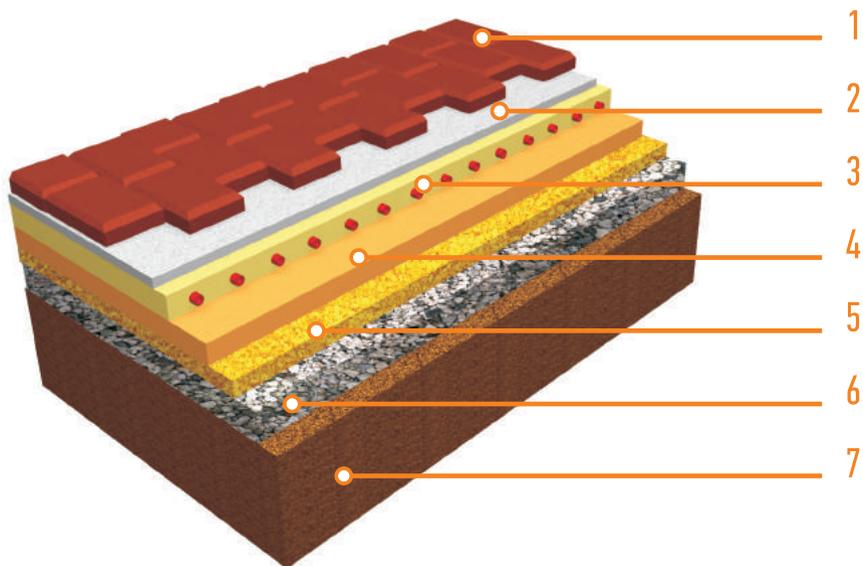
## Устройство садовых дорожек на пучинистых грунтах



1. Тротуарная плитка
2. Пескоцементная смесь
3. Щебень
4. Песок

5. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
6. Грунт

## Устройство садовых дорожек на пучинистых грунтах с подогревом



- |                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. Тротуарная плитка                  | 5. Песок  |
| 2. Пескоцементная смесь               | 6. Щебень |
| 3. Песок с нагревательными элементами | 7. Грунт  |
| 4. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®               |           |

## Требуемая толщина ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® для утепления садовых дорожек и паркингов.

Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС®, мм	Города	Толщина ПЕНОПЛЭКС®, мм
Абакан	60	Москва	50
Архангельск	60	Мурманск	60
Астрахань	40	Нальчик	40
Барнаул	50	Нижний Новгород	50
Белгород	40	Новосибирск	60
Биробиджан	70	Омск	60
Благовещенск	70	Орел	40
Брянск	40	Оренбург	50
Великий Новгород	50	Пенза	50
Владивосток	50	Пермь	60
Владивназ	40	Петрозаводск	50
Владимир	50	Петропавловск-Камчатский	60
Волгоград	40	Псков	40
Вологда	50	Ростов-на-Дону	40
Воронеж	40	Рязань	50
Грозный	40	Самара	50
Екатеринбург	60	Санкт-Петербург	50
Иваново	50	Саранск	50
Ижевск	50	Саратов	40
Йошкар-Ола	50	Смоленск	50
Иркутск	60	Ставрополь	40
Казань	50	Сыктывкар	60
Калининград	40	Тамбов	40
Калуга	40	Тверь	50
Кемерово	60	Томск	60
Киров	50	Тула	40
Кострома	50	Тюмень	60
Краснодар	40	Ульяновск	50
Красноярск	60	Уфа	50
Курган	60	Хабаровск	70
Курск	40	Чебоксары	50
Кызыл	70	Челябинск	60
Липецк	40	Черкесск	40
Магадан	80	Чита	70
Майкоп	40	Элиста	40
Махачкала	40	Южно-Сахалинск	60
Москва	50	Ярославль	50

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ СЕТЕЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При проектировании сетей инженерно-технического обеспечения необходимо обеспечить полноценное функционирование системы вне зависимости от времени года.

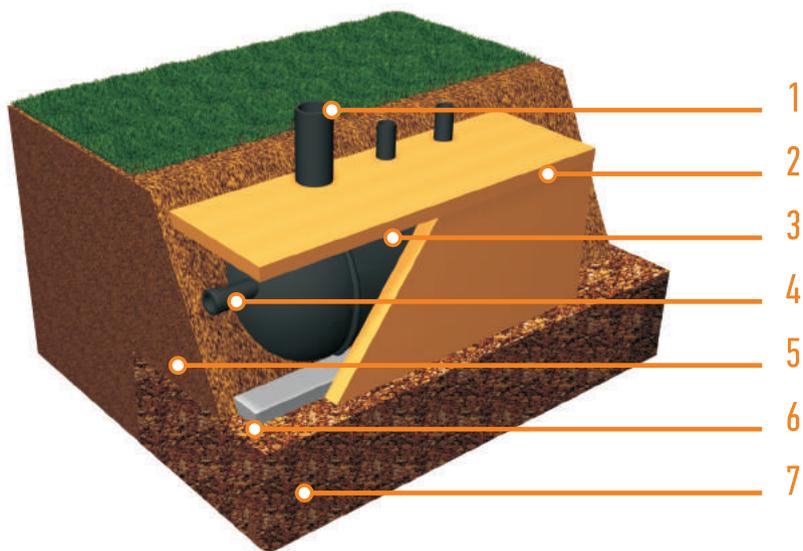
Не секрет, что в зимний период времени практически для каждого региона характерно промерзание грунта на определенную глубину.

В связи с этим при подземной прокладке трубопровода или септика велика вероятность замерзания жидкости, если не заглубиться ниже глубины промерзания — в зону стабильных положительных температур. Этот этап строительных работ весьма трудо- и материалоемкий и, соответственно, дорогой.

Альтернативным решением является устройство теплоизоляции из плит ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®, предотвращающих промерзание нижележащих слоев. В рассматриваемой конструкции основание трубопровода располагается на подготовленной песчано-гравийной подушке в зоне промерзания грунта (как правило, глубина заложения составляет 1 м), далее траншея засыпается песчано-гравийной смесью, и укладываются плиты ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® с последующей засыпкой и устройством финишного покрытия. Минимальная высота защитного слоя поверх ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® должна составлять 0,3м. В зависимости от среднегодовой температуры наружного воздуха и индекса мороза определяется толщина ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® и вылет «теплоизоляционной юбки» относительно оси трубопровода или емкости. Необходимый для Вашего объекта расчет Вы можете получить, обратившись в технический отдел ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб».

Данное решение позволяет существенно сократить объемы планировочных работ, при этом обеспечив полноценную работу систем вне зависимости от времени года.

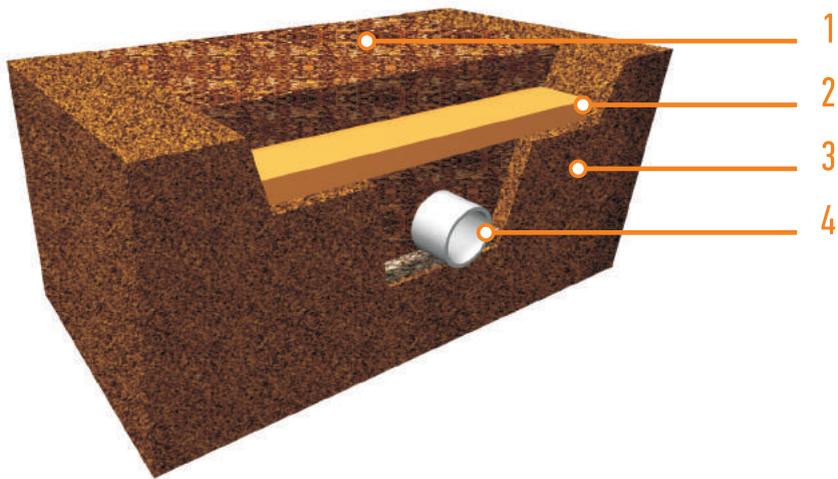
## Устройство утепления септика



1. Смотровой колодец
2. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
3. Камера септика
4. Выходная труба

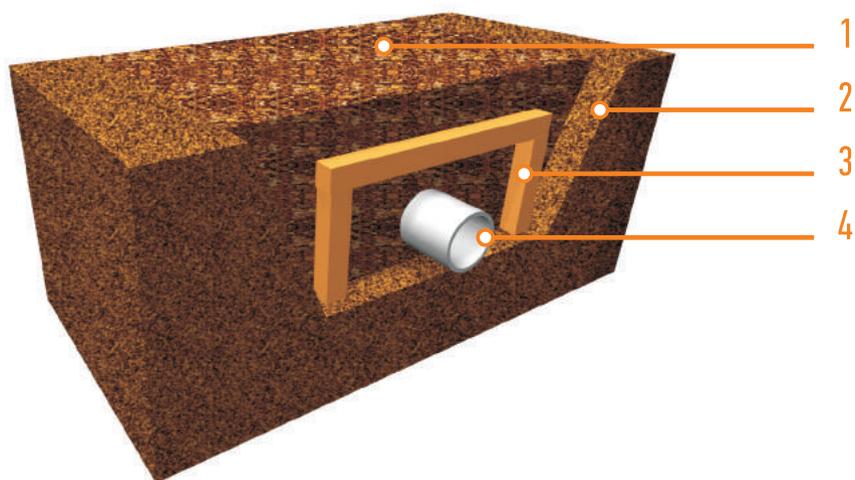
5. Грунт обратной засыпки
6. Железобетонное основание
7. Грунт основания

## Теплоизоляция трубопровода ковровым методом



1. Грунт обратной засыпки
2. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
3. Грунт
4. Труба

## Теплоизоляция трубопровода коробом



1. Грунт обратной засыпки
2. Грунт
3. ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ®
4. Труба



