

# РУКОВОДСТВО

ПО МОНТАЖУ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ



# ПЕНОПЛАКС®

эффективная теплоизоляция из экструзионного пенополистирола

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ФУНДАМЕНТЫ</b> .....	4
Утепление фундамента с наружной стороны .....	4
Морозозащищенные фундаменты мелкого заглубления .....	5
<b>СТЕНЫ</b> .....	6
Теплоизоляция стен с наружной стороны .....	6
Теплоизоляция стен изнутри .....	8
Теплоизоляция полых стен .....	9
<b>КРОВЛИ</b> .....	10
Теплоизоляция скатных кровель .....	10
Теплоизоляция кровли поверх стропил .....	10
Теплоизоляция кровли с открытыми стропилами .....	12
Теплоизоляция чердачных перекрытий .....	13
<b>ПОЛЫ</b> .....	14
Утепление полов первых этажей .....	14
Утепление полов по грунту .....	16
<b>БАЛКОНЫ И ЛОДЖИИ</b> .....	17
<b>УТЕПЛЕНИЕ ТРУБ</b> .....	19
<b>УТЕПЛЕНИЕ ПАРКОВОК, ПОДЪЕЗДОВ И ДОРОЖЕК</b> .....	20
<b>УТЕПЛЕНИЕ ЗАГЛУБЛЕННЫХ И ПОЛУЗАГЛУБЛЕННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ</b> .....	20
<b>КЛЕИ для плит ПЕНОПЛЭКС®</b> .....	21
<b>ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ</b> .....	22
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКСТРУЗИОННЫХ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ ПЛИТ ПЕНОПЛЭКС®</b> .....	23

## Зачем нужна теплоизоляция?

Комфорт, тепло или прохлада являются одними из основных характеристик любого качественного жилья. Человечество уже давно осознало, что сами стены и полы, накрытые крышей, еще не являются надежной защитой: энергия, потраченная на обогрев или охлаждение здания, отводится в землю и окружающее пространство. Спасением от таких «энергетических потерь» является теплоизоляция. Применение современных разработок в этой области позволяет поддерживать комфортную температуру внутри помещений в любое время года, а при устройстве фундаментов защищает от образования трещин и, как следствие, обрушения дома.

При этом значительно снижаются затраты на содержание жилища, поскольку снижается плата за энергию, а также использование современных материалов при утеплении фундаментов мелкого заложения существенно экономит средства, затраченные на строительство.

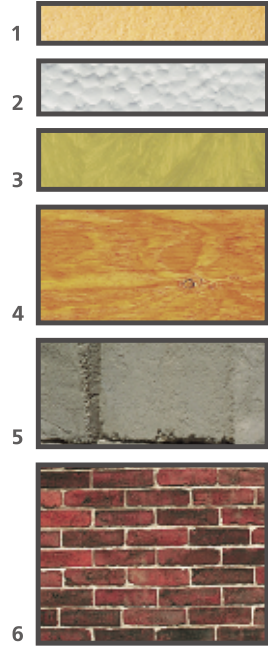
## Как правильно выбрать теплоизоляцию?

Главная характеристика любого теплоизолирующего материала - коэффициент теплопроводности. Чем он ниже, тем лучше. Кроме того, необходимо обратить внимание на влагопоглощение материала. Если утеплитель впитывает воду, то с течением времени его теплоизолирующие качества неизбежно будут снижаться.

Экструдированный пенополистирол отличается от других теплоизоляционных материалов минимальным влагопоглощением, высокой прочностью, долговечностью и монолитной структурой. Легкие, но прочные плиты выдерживают распределенную нагрузку более 25 тонн/кв.м. Плиты в среднем в 1,5-2 раза теплоэффективнее минеральной ваты и пенопласта. Они не впитывают воду, не гниют, не распространяют плесень. Теплопроводность экструдированного пенополистирола практически не меняется как в сухом состоянии, так и в реальных условиях эксплуатации. Плиты **ПЕНОПЛЭКС®** – экологически чистый материал. Процесс укладки плит технологичен и прост, не требует специальных навыков. Плиты имеют все необходимые заключения и сертификаты.

## Почему именно ПЕНОПЛЭКС®?

Плиты **ПЕНОПЛЭКС®** производятся с 1998 года российской компанией «ПЕНОПЛЭКС Холдинг», которая является признанным лидером на рынке экструдированного пенополистирола России. Миллионы людей в России, Казахстане, Украине, Белоруссии и других странах уже живут в домах, где применены плиты **ПЕНОПЛЭКС®**. На сегодняшний день компания «ПЕНОПЛЭКС Холдинг» располагает четырьмя заводами с самым современным оборудованием и с сертифицированными лабораториями, развитой дилерской сетью, объединяющей более 70 компаний, что гарантирует постоянное наличие материала в Вашем регионе.



Сравнение толщин различных материалов при одинаковом сопротивлении теплопередаче

1. ПЕНОПЛЭКС	20 мм
2. Пенопласт	30 мм
3. Минеральная вата	38 мм
4. Дерево	250 мм
5. Ячеистый бетон	270 мм
6. Кирпичная кладка	370 мм

**ПОЗВОЛЬТЕ СЕБЕ ЖИТЬ КОМФОРТНО!**

# ФУНДАМЕНТЫ

На долю фундамента приходится около 10–15% всех теплопотерь здания. Качественная теплоизоляция поможет эффективно решить эту задачу, продлит срок службы гидроизоляции фундамента и защитит его от негативного влияния внешней среды. Плиты **ПЕНОПЛЭКС®** значительно увеличивают срок службы несущей конструкции фундамента, т.к. предотвращают разрушение, вызванное циклами замораживания-оттаивания и силами морозного пучения.

## Утепление фундамента с наружной стороны

Прежде чем утеплять стены подвала, необходимо позаботиться об их гидроизоляции.

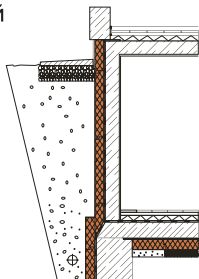
При использовании гидроизоляции на битумно-полимерной основе клей для крепления плит **ПЕНОПЛЭКС®** не применяют. Битумный слой гидроизоляции подплавляют в шести точках **01** и плотно прижимают к нему плиты **ПЕНОПЛЭКС®** **02**. См. «Клеи для плит **ПЕНОПЛЭКС®**», стр. 22

В зоне цоколя, над землей, необходимо установить дюбели из расчета 4 штуки на плиту 1200х600 мм **03**. Под землей дюбели не нужны, так как плита прижимается засыпанным грунтом. Плиты **ПЕНОПЛЭКС®** не требуют дополнительной гидроизоляции, т.к. не впитывают воду.

Над землей плиты **ПЕНОПЛЭКС®** закрываются защитным слоем – сайдинг по направляющим или оштукатуривание по сетке с последующей установкой керамической плитки. Возможно применение гранита и других камней, но тяжелая отделка должна устанавливаться на свой фундамент, а не вывешиваться на плитах **ПЕНОПЛЭКС®**.

Утепление цоколя осуществляется по аналогии с утеплением стен.

**См. раздел «Утепление стен с наружной стороны».**



# Морозозащищенные фундаменты мелкого заложения

Богатый опыт в области фундаментов мелкого заложения имеют скандинавские страны, США, Канада, где с применением данной технологии уже построено несколько миллионов зданий.

Компания «ПЕНОПЛЭКС Холдинг» в сотрудничестве с ведущими институтами Москвы, с учетом опыта зарубежных стран (США, Канады, Скандинавии) разработала данную перспективную технологию и выпустила рекомендации по проектированию МЗФ. Вы можете получить полную информацию по этой технологии в техническом отделе компании в петербургском или московском офисах, а также у Вашего дистрибьютора.

С появлением на отечественном рынке теплоизоляционного материала **ПЕНОПЛЭКС®** такой вид строительства стал возможен и в России. Данный способ устройства фундамента позволяет экономить до 40% его стоимости, а также избежать образования трещин в строительных конструкциях. Сложные грунтовые условия широко распространены в Российской Федерации. При возведении малоэтажных зданий строителям приходится сталкиваться с решением проблемы наличия пучинистых грунтов в основании фундамента. С целью уменьшения глубины промерзания грунта рекомендуется применение утеплителя. Морозозащищенные фундаменты мелкого заложения схожи с обычными фундаментами, за исключением расположения теплоизоляции и глубины заложения.

Отапливаемое помещение – рис. 1. Неотапливаемое помещение – рис. 2. Помещение, отапливаемое нерегулярно – рис. 3.

Рис. 1. Отапливаемое помещение

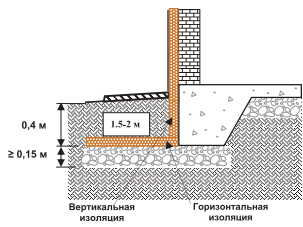


Рис. 2. Неотапливаемое помещение

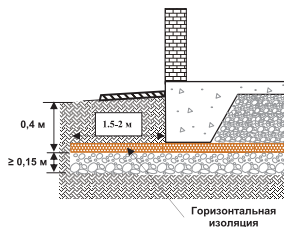
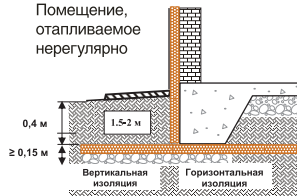


Рис. 3. Помещение, отапливаемое нерегулярно



В вырытый котлован глубиной 50-60 см засыпают песчано-гравийную смесь толщиной 15 см. **04**. На выровненную площадку укладываются плиты **ПЕНОПЛЭКС®** (толщина плит 40-100 мм – зависит от климатических условий и от грунта) **05**. Далее производится заливка фундамента. В случае строительства отапливаемого здания на фундамент вертикально укладываются плиты **ПЕНОПЛЭКС®** **06**. Производится обратная засыпка грунта **07**.

Руководство по монтажу изоляционных материалов



## Теплоизоляция стен с наружной стороны

Плиты **ПЕНОПЛЭКС®** применяются в кирпичных и железобетонных стенах без устройства пароизоляции. При теплоизоляции газобетонных (пенобетонных) стен требуется пароизоляция с теплой стороны.

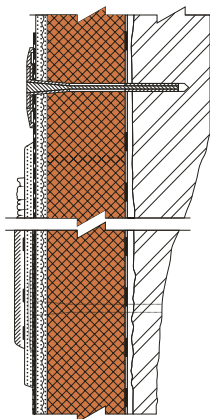
Плиты **ПЕНОПЛЭКС®** защищают как от холода, так и от жары, создавая комфортные условия в доме.

Для теплоизоляции стен снаружи необходимо, чтобы поверхность их была ровной. Если есть неровности, необходимо устранить их при помощи штукатурных растворов **01**.

После того как штукатурный раствор затвердеет, плиты **ПЕНОПЛЭКС®** с помощью клеевых составов крепятся к стене. Непосредственно на плиту утеплителя клей может наноситься разными способами: точно либо полосами вдоль всей поверхности плиты **02**.

Наружная отделка плит **ПЕНОПЛЭКС®** и приклеивание их к стенам осуществляются клеями и штукатурками компании UNIS® и других производителей сухих строительных смесей.

Подробнее об этом можно прочитать в разделе «Клеи для плит **ПЕНОПЛЭКС®**».



Приклеивая плиты ПЕНОПЛЭКС® к стене, необходимо соблюдать некоторые правила:

1. Плиту с нанесенным клеевым составом прикладывают к стене на расстоянии 2 см от желаемого месторасположения. После чего с нажимом сдвигают. Это делается для того, чтобы клеевое соединение получилось более равномерным **03**.
2. После того как утеплитель приклеен к стене, необходимо осуществить его механическое крепление дюбелями из расчета 4 шт. на м<sup>2</sup>. На углах здания и по периметру оконных и дверных проемов – 6–8 шт. на м<sup>2</sup> **04**.
3. Для наружной отделки возможно применение не только мокрой штукатурки, но и навесных конструкций с применением дерева, сайдинга, металла.

Если снаружи на плиты ПЕНОПЛЭКС® будет наноситься мокрый штукатурный раствор, рекомендуется с помощью карсетки либо шлифмашинки создать дополнительную шероховатость, необходимую для улучшения сцепления с поверхностью утеплителя **05**.

4. Следующим шагом является нанесение первого штукатурного слоя с последующим «топлением» в нем полимерной армирующей сетки **06**. Холсты сетки накладываются с нахлестом 10 см.
5. Когда сетка закреплена в первом слое штукатурки, приступаем к завершающей стадии отделки. Наносим второй слой штукатурки **07**, после затвердения которого наносится цветное защитно-декоративное покрытие.



## Теплоизоляция стен изнутри

Внутренняя теплоизоляция делается тогда, когда наружная теплоизоляция невозможна.

Как и для наружных поверхностей, необходимо, чтобы внутренние были выровнены. Последовательность выполнения работ по внутренней теплоизоляции описана ниже.

К стене утеплитель крепится на клей и дюбеля, аналогично наружной теплоизоляции. Клеить обои непосредственно на плиты **ПЕНОПЛЭКС®** не рекомендуется, т.к. можно повредить их при точечном воздействии.

**См. рисунки из раздела «Теплоизоляция стен с наружной стороны» 01 - 04.**

После установки плит **ПЕНОПЛЭКС®** устанавливается пароизоляция из фольгированной полиэтиленовой пленки плотностью 200 микрон по всей площади утепляемой стены. Затем устанавливается гипсокартон. Он может крепиться к обрешетке, которая, в свою очередь, крепится дюбелями сквозь **ПЕНОПЛЭКС®** к стене **05**.

После того как листы гипсокартона закреплены, приотпленные шляпки саморезов шпаклюются **06**, и выполняется финишная отделка внутри помещения – окраска или оклейка обоями **07**.

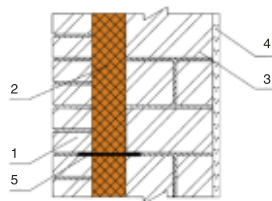


## Теплоизоляция полых стен

Такая конструкция является наиболее оптимальной с точки зрения долговечности и удобства эксплуатации.

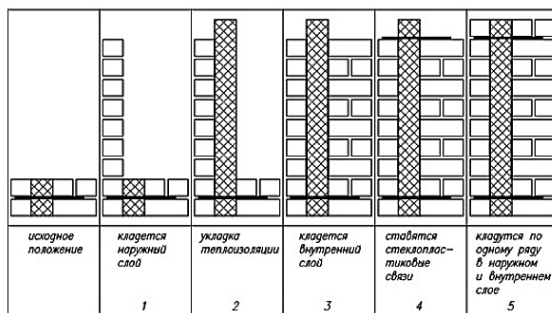
Полые стены представляют собой трехслойную конструкцию:

1. Внутренняя часть стены, кирпичная или бетонная стена толщиной 160–380 мм.
2. Утеплитель – плиты **ПЕНОПЛЭКС®** тип 35, толщина по расчету (60–80 мм).
3. Наружная стена из кирпича, толщина 65–125 мм. Кирпич должен быть высокого качества и устойчивым к многократным циклам замораживания-оттаивания.



- 1 - Защитная кладка
- 2 - **ПЕНОПЛЭКС**, тип 35
- 3 - Несущая стена из кирпича, железобетона.
- 4 - Внутренняя отделка
- 5 - Гибкие связи из стеклопластика

Последовательность кладки при новом строительстве



При использовании плит **ПЕНОПЛЭКС®** в сочетании с внутренней стеной из газобетона и пенобетона необходимо установить пароизоляцию (ПЭ пленка 200 микрон) с внутренней стороны газобетона.

Толщину плит **ПЕНОПЛЭКС®** для теплоизоляции полых стен можно рассчитать, воспользовавшись калькулятором на сайте [www.penoplex.ru](http://www.penoplex.ru) в разделе «О материале».

## Теплоизоляция скатных кровель

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

### Теплоизоляция кровли поверх стропил

Этот метод применяется при новом строительстве.

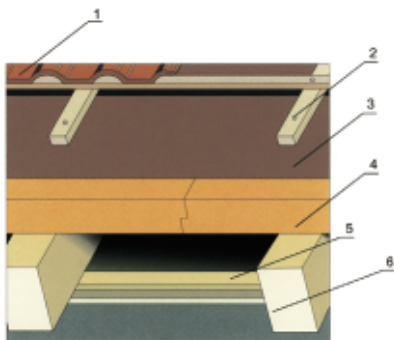


Рис. 1

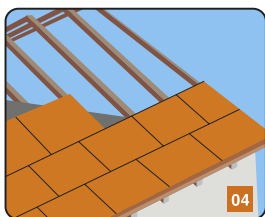
1. покрытие кровли
2. обрешетка
3. паропроницаемая влагостойкая мембрана
4. плиты **ПЕНОПЛЭКС®**
5. внутренняя обшивка
6. стропила

Работы производятся в следующей последовательности:

Устанавливаются несущие конструкции скатной кровли – стропила. Шаг стропил – по расчету, в основном, в пределах 0,6–1,2 метра. Сечение стропил – по расчету, в основном, 50х150 мм **02**.

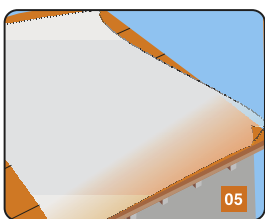
В нижней части кровли устанавливается фиксирующая рейка, которая не позволяет плитам **ПЕНОПЛЭКС®** скатиться с кровли в процессе монтажа. Высота рейки должна равняться толщине плит **03**.



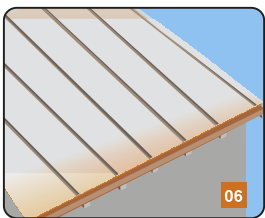


Плиты **ПЕНОПЛЭКС®** (тип 35) раскладываются начиная от установленной рейки в шахматном порядке. Толщина плит определяется расчетом, обычно 60–120 мм **04**.

Поверх плит **ПЕНОПЛЭКС®** укладывается предохранительная паропроницаемая мембрана для защиты от возможного конденсата под стальной кровлей **05**.

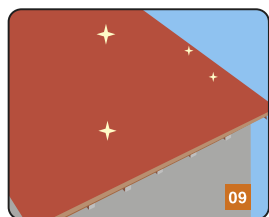
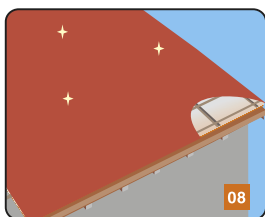
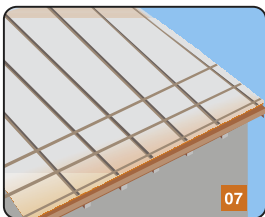


Уложенные плиты **ПЕНОПЛЭКС®** крепятся верхними продольными рейками **06**. Высота реек должна быть не менее 40 мм, что является необходимым условием нормальной вентиляции кровли над плитами **ПЕНОПЛЭКС®**. Перед креплением рейки в ней просверливают отверстия для предотвращения появления трещин. Рейки крепятся гвоздями или саморезами, шаг 30 см.



После завершения установки продольных реек производится монтаж поперечных **07**, к которым крепится металлическая или керамическая черепица. Размер и шаг поперечных реек выбирается из удобства крепления к ним черепицы. Вместо поперечных реек может использоваться сплошной настил для устройства кровли из рулонных гидроизоляционных материалов **08 09**.

Сплошной настил выполняется из ориентированно-стружечных (OSB) плит или досок с антисептированием.



## Теплоизоляция кровли с открытыми стропилами

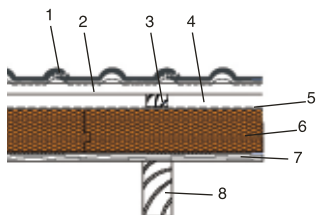


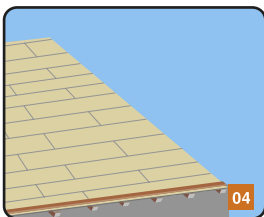
Рис.1

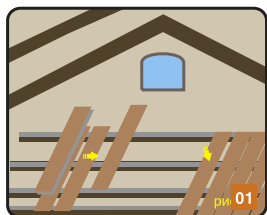
1. Покровка
2. Обрешетка
3. Контр-рейка
4. Воздушная прослойка
5. Паропроницаемая мембрана
6. Плиты ПЕНОПЛЭКС®
7. Внутренняя обшивка (например, гипсокартон)
8. Стропила

Этот способ применяется при новом строительстве, когда есть необходимость включить стропила во внутренний интерьер мансарды. В этом случае настил, выполненный непосредственно по стропилам, является элементом внутренней отделки.

Поверх стропил устраивается сплошной настил 02 03 04. Для этого могут применяться доски толщиной не менее 20 мм и шириной не менее 100 мм, а также листовые материалы – например, фанера. Нужно помнить, что применяемые материалы для сплошного настила должны выдерживать монтажную нагрузку.

Дальнейший порядок работ см. «Теплоизоляция кровли поверх стропил», рис. 3 и далее.





## Теплоизоляция чердачных перекрытий

Чердачные перекрытия утепляют тогда, когда пространство чердака не планируется использовать для жилья, и скатную кровлю, соответственно, не утепляют.

Перекрытие может быть по деревянным или стальным, железобетонным или щитовым балкам.

### Последовательность работ:

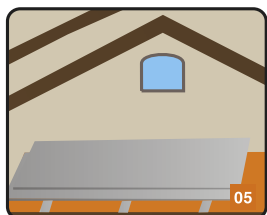
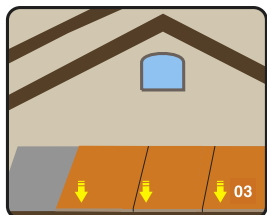
В случае перекрытия по балкам плиты **ПЕНОПЛЭКС®** укладываются на настил, устроенный поверх балок. Настил выполняется из досок или щитов, он должен обеспечить прочность при монтаже. Благодаря сплошной укладке теплоизоляция не имеет мостиков холода **01**.



Если укладка плит происходит по железобетонному или щитовому перекрытию, необходимо выровнять поверхность так, чтобы исчезли локальные неровности более 5 мм, – с помощью цементно-песчаных, либо строительных смесей на базе цемента **02**.

Затем плиты **ПЕНОПЛЭКС®** свободно укладываются на ровную поверхность перекрытия **03**.

Если чердак предполагается использовать, по плитам **ПЕНОПЛЭКС®** нужно выполнить цементно-песчаную стяжку (ЦПС) толщиной 4 см **06** или уложить два слоя гипсо-волоконных (ГВЛ) листов **05**. Перед заливкой ЦПС проклеиваем стыки между плитами **ПЕНОПЛЭКС®** скотчем **04** или прокладываем слой полиэтиленовой пленки, чтобы предотвратить попадание раствора (цементного молочка) между плитами.



## Утепление полов первых этажей

Утепление полов первых этажей производится для уменьшения потерь тепла в зданиях без подвала либо с неотапливаемым подвалом. При использовании плит ПЕНОПЛЭКС® пол может быть снабжен системой электрического либо водяного обогрева.

Конструкция пола:

1. В зданиях без подвала

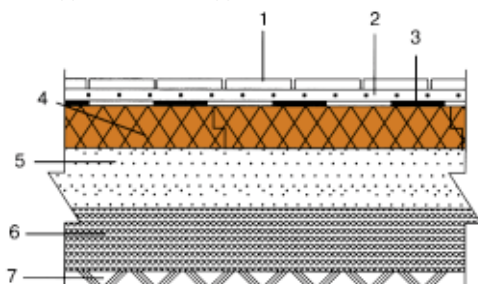


Рис. 1.

1. Покрывание пола
2. Армированная цементно-песчаная стяжка (min 40 мм)
3. Гидроизоляция
4. Плиты ПЕНОПЛЭКС®
5. Песок
6. Щебень
7. Грунт

1. В зданиях с неотапливаемым подвалом

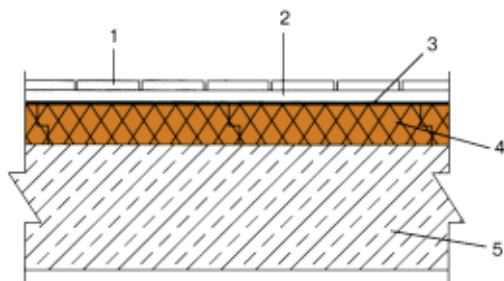
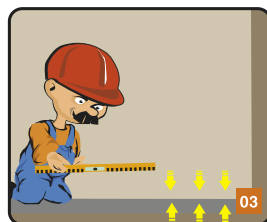


Рис. 2.

1. Покрывание пола
2. Цементно-песчаная стяжка (min 40 мм)
3. Полиэтиленовая пленка
4. Плиты ПЕНОПЛЭКС®
5. Железобетонная плита перекрытия

Последовательность работ.

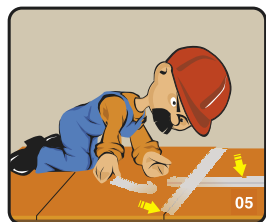
1. Выровнять поверхность так, чтобы исчезли локальные неровности более 5 мм, – с помощью цементно-песчаной стяжки либо строительных смесей на основе цемента 03.



- Укладываем плиты **ПЕНОПЛЭКС®** на основание 04.
- Поверх плит **ПЕНОПЛЭКС®** создаем слой, распределяющий точечные нагрузки. Это может быть цементно-песчаная стяжка (ЦПС) или два слоя гипсо-волоконистых (ГВЛ) листов. Перед заливкой ЦПС не забудьте проложить сверху плит слой полиэтиленовой пленки или проклеить стыки между ними скотчем 05.

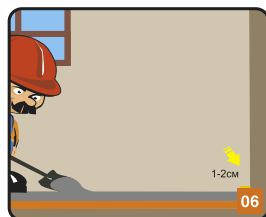


Толщина ЦПС 4 см. Между ЦПС и стеной необходим зазор 1–2 см, обеспечивающий звукоизоляцию и возможность температурного расширения. Зазор заполняется вспененным полиэтиленом 06.



При устройстве распределительного слоя из ГВЛ проклейка стыков плит **ПЕНОПЛЭКС®** не требуется. Два слоя ГВЛ листов (20 мм) укладываются вразбежку стыков и скрепляются между собой шурупами длиной 19 мм 07.

По распределительному слою укладываем конструкцию чистого пола по своему вкусу. Можно наклеить керамическую плитку, настелить линолеум или паркет, уложить ламинат 08.



## Утепление полов по грунту

Одна из возможных конструкций утепления пола по грунту:

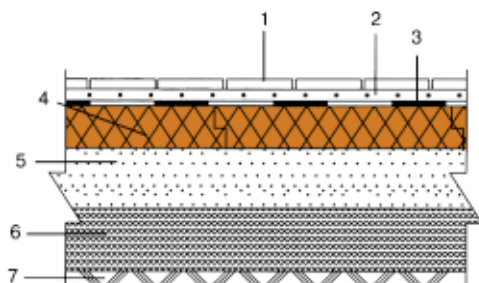


Рис. 1.

1. Покрытие пола
2. Армированная цементно-песчаная стяжка (тщ 50 мм)
3. Гидроизоляция
4. Плиты **ПЕНОПЛЭКС®**
5. Песок
6. Щебень
7. Грунт

Последовательность работ.

1. Уплотнение грунта.
2. Подсыпка щебня и его уплотнение – 10 см.
3. Засыпка песком с уплотнением – 10 см.
4. Укладка плит **ПЕНОПЛЭКС®**.
5. Укладка гидроизоляции (при отсутствии грунтовых вод достаточно 2 слоя полиэтиленовой пленки плотностью 200 микрон)
6. Устройство монолитной армированной стальной сеткой цементно-песчаной стяжки толщиной не менее 50 мм.
7. Укладка конструкции чистого пола.

# БАЛКОНЫ И ЛОДЖИИ

Последовательность работ:

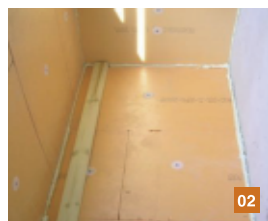
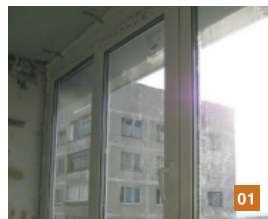
1. Производится установка оконных блоков и герметизация швов монтажной пеной **01**.
2. Плиты **ПЕНОПЛЭКС®**, тип 35 (необходимая толщина для несовмещенной лоджии составляет 20-40 мм, для совмещенной – 40-60 мм), крепятся дюбелями тарельчатого типа с пластиковыми сердечниками к поверхности боковых стен, фасадной стены, пола, потолка.

Стыки между конструкциями обрабатываются монтажной пеной. Следует помнить, что монтажная пена не должна содержать толуола (он растворяет полистирол). Как правило, зимние и универсальные пены содержат толуол, а летние нет. Стыки между плитами **ПЕНОПЛЭКС®** проклеиваются обычным скотчем **02**.

3. Крепим пароизоляционный и отражающий слой. Используем фольгированную ПЭ пленку или фольгированный вспененный ПЭ толщиной 3 мм. Клеим пароизоляцию на все утепленные конструкции с помощью полиуретанового клея, совместимого с полистиролом. Пароизоляция ставится в стык, а стык между полотнами и конструкциями проклеивается металлическим скотчем. Создаем «эффект термоса» **03**.
4. Монтируем пол. Основание пола по плитам **ПЕНОПЛЭКС®** может быть:

– из цементно-песчаной стяжки (ЦПС);

Толщина ЦПС 4 см. Между вертикальной стеной и стяжкой необходимо оставить температурный зазор 1 см. Для его устройства достаточно перед заливкой стяжки установить по периметру полосу из вспененного ПЭ толщиной 1 см.



После затвердевания ЦПС укладывается керамическая плитка на плиточный клей **04 07**.

– из цементно-песчаного раствора с электрическим обогревом;

По технологии устройства системы теплого пола **05**.

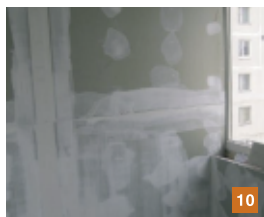
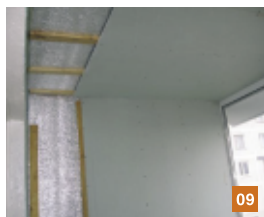
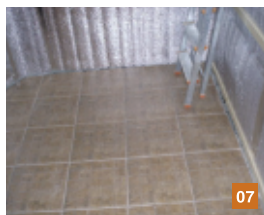
– деревянные лаги.

Укладываются лаги в продольном направлении и фиксируются монтажной пеной. По лагам устраивается сплошной настил из шпунтованной доски **06**.

5. Обрешетка на стенах, потолке и парапете делается из сухого антисептированного деревянного бруса и выставляется по вертикальному и горизонтальному уровням. Крепится непосредственно к бетону с помощью дюбелей и саморезов **08**.

6. К обрешетке крепится финишная отделка. Обычно, это пластиковые панели шириной 25 см или влагостойкий гипсокартон. В случае использования гипсокартона требуются дополнительные отделочные работы, а именно: грунтование, шпаклевка, обработка углов, выравнивание, наклейка обоев или покраска **09 10**.

7. На лоджии могут устанавливаться электрические обогреватели, освещение и т.д. Электрическая проводка прокладывается до установки внутренней отделки.



## Утепление труб

Трубы могут утепляться как сегментами, так и плитами ПЕНОПЛЭКС®.

Плитами утепляются трубы холодного и горячего водопровода, канализации при прохождении в земле с температурой носителя до +85°С.

Размеры короба в земле и толщина плит, в зависимости от глубины промерзания и глубины прокладки, рассчитываются по приведенным формулам. При утеплении труб с открытой прокладкой требуется защита сегментов или плит ПЕНОПЛЭКС® стеклохолстом или подобным материалом.

Трубы, подлежащие теплоизоляции изделиями ПЕНОПЛЭКС®, должны иметь надежное антикоррозийное покрытие, при этом сами сегменты не требуют гидроизоляции. Экономия средств, получаемая при применении технологии утепления трубопроводов изоляцией ПЕНОПЛЭКС® (улучшенное теплосбережение, снижение стоимости восстановительных работ, многократное увеличение срока эксплуатации теплоизолированной трубы), полностью отвечает новым требованиям, предъявляемым к комплексу ЖКХ.

На рисунках представлены варианты теплоизоляции траншей с трубопроводами в условиях пучинистых грунтов при отсутствии вечной мерзлоты.

По варианту 01 обеспечивается незамерзаемость грунта в траншее у труб и под траншеей, а, следовательно, отсутствие пучения.

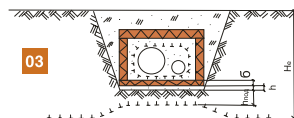
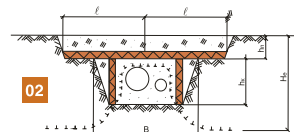
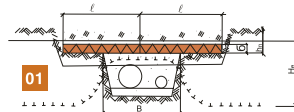
По варианту 02 трубы укладываются в П-образном коробе из теплоизоляционных плит ПЕНОПЛЭКС® с обеспечением незамерзаемости грунта вокруг труб в траншее и под траншеей.

Величина выноса  $l$ (м) теплоизоляции в стороны от оси траншеи определяется формулой 1 для схемы по Рис. 1 и формулой 2 для схемы по 02.

По варианту 03 трубы укладываются в закрытом коробе из плит ПЕНОПЛЭКС®, где толщина плит назначается из условия недопущения промерзания труб, а величина  $h_{\text{доп}}$  – исходя из условия обеспечения устойчивости короба в пучинис-

$$l = H_c - h_{\text{п}} + \frac{B}{2};$$

$$l = \sqrt{(H_c - h_{\text{п}})^2 - (h_{\text{к}} + h_{\text{п}})^2} + \frac{B}{2};$$



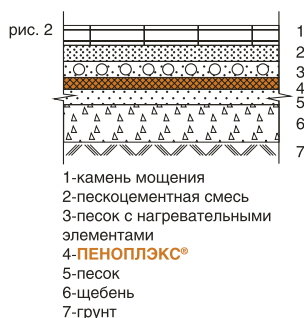
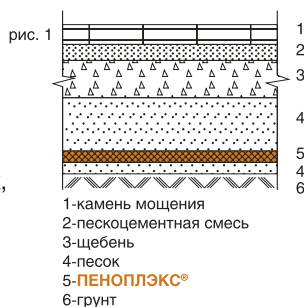
тых грунтах (глубина промерзания  $h_{доп}$  не должна создавать недопустимого для коробов пучения).

## Утепление парковок, подъездов и дорожек

Продукция **ПЕНОПЛЭКС®** нашла широкое применение при защите автомобильных парковок, дорожек, открытых террас и эксплуатируемых кровель от морозного пучения.

Теплоизоляционные плиты **ПЕНОПЛЭКС®** в дорожной конструкции применяются:

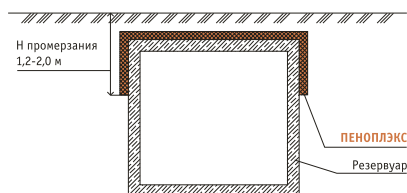
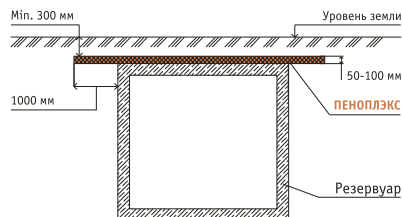
1. Для устройства теплоизоляционных слоев с целью снижения деформаций пучения при промерзании дорожной конструкции.
2. При использовании систем снеготаяния с целью уменьшения теплотерь и, как следствие, сокращения эксплуатационных расходов.



## Утепление заглубленных и полузаглубленных резервуаров

Пожарные резервуары, резервуары резервного запаса воды, хранилища топлива, емкости локальных очистных сооружений могут потребовать утепления.

Такие сооружения обычно выполняются под землей или в обваловке (полузаглубленные), поэтому схема утепления и требуемая толщина подбираются индивидуально в каждом случае.



## Клеи для плит ПЕНОПЛЭКС®

Для приклеивания плит ПЕНОПЛЭКС® с внешней и внутренней стороны здания мы рекомендуем применять клеевые составы компании UNIS® и других производителей сухих строительных смесей или любые цементосодержащие клеевые составы, предназначенные для приклеивания пенополистирольных плит (без органических растворителей).

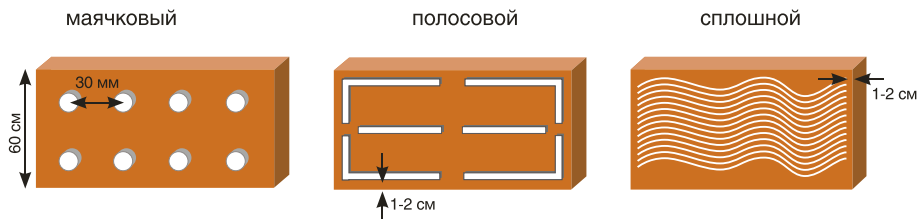
Применение клеящих составов не исключает использования специальных крепежных дюбелей. Совместное применение клея и дюбелей обеспечит надежное крепление теплоизоляционного слоя к изолируемой поверхности.

**При утеплении цоколей и стен подвалов с нанесенной по ним гидроизоляцией** рекомендуется применять мастики и клеи, не содержащие растворителей, разъедающих полистирол, с рабочей температурой не более 80 °С:

- Мастика каучукобитумная Bitumast® ТУ 5775-016-52124071-2002
- Битум нефтяной кровельный БНК –90/30 или БНК 45-190 по ГОСТ 9548-74;
- Мастика битумная кровельная МБК- Г-75 по ГОСТ 2889-80;
- Битум нефтяной строительный БН 70/30 по ГОСТ 6617-76.

В зоне цоколя обязательна установка дюбелей из расчета 4 дюбеля на плиту 1200х600 мм. Используйте дюбели тарельчатого типа со стеклопластиковыми или металлическими стержнями. **Под землей дюбеля не требуются**, засыпанная земля прижимает плиты ПЕНОПЛЭКС®.

Клеящий состав наносится на плиты, как правило, одним из следующих способов:



Для обеспечения высокого качества приклейки утеплителя мы рекомендуем соблюдать следующие условия:

1. Наносите клей, отступая от края плиты на ширину 1-2 см, с тем чтобы избежать проникновения клея на стыки при монтаже.
2. Приклеивайте плиту сразу после нанесения клеевого состава. Для того, чтобы обеспечить плотное прилегание плиты к основанию, делают так: плиту прикладывают к поверхности на расстоянии 2-3 см от нужного положения, затем прижимают с помощью деревянного полутерка и смещают в проектное положение.

3. При наклейке нескольких слоев плит утеплителя необходимо обеспечивать «перевязку» стыков (класть их плита над плитой в шахматном порядке, по типу кирпичной кладки).
4. Ширина щели на стыках между плитами должна быть не более 2 мм. Заполнение открытых стыков штукатурным раствором или клеем не допускается.
5. Отклонение между плитами по толщине не должно превышать 3 мм.
6. В местах устройства швов для температурного расширения следует оставлять открытый стык шириной примерно 15 мм, который заполняется водостойкой мастикой.

Прикрепить плиты ПЕНОПЛЭКС® к гидроизоляционному слою можно без использования клеевого состава следующим образом: битуминозный покровный слой гидроизоляции подплавляют в трех-пяти точках и к ним плотно прижимают теплоизоляционную плиту.

При приклеивании плит ПЕНОПЛЭКС® к стальным поверхностям, а также к любым другим (в бытовых условиях) можно использовать полиуретановые однокомпонентные клеи, например, KLEIBERIT PUR 501 и др.

## Химическая стойкость

Плиты ПЕНОПЛЭКС® обладают высокой химической стойкостью 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
- Фторированные углеводороды (фреоны)
- Цементы (строительные растворы и бетоны)
- Молоко, пиво, фруктовые соки
- Животное и растительное масло
- Парафин

Низкая химическая стойкость при концентрированном воздействии к следующим веществам:

- Олефины (этилен, пропилен, бутен)
- Ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол)
- Альдегиды (формальдегид, формалин, уксусная кислота и т.д.)
- 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

## Технические характеристики экструзионных пенополистирольных плит ПЕНОПЛЭКС®

Физико-механические свойства	Технические нормы	Единицы измерения	Тип 35	Тип 45С
Плотность	ГОСТ 17177-94	кг/м <sup>3</sup>	От 28,0 до 38,0	От 35,0 до 40,0
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее	ГОСТ 17177-94	МПа(кгс/см <sup>2</sup> )	0,25 (2,5)	0,41 (4,1)
Предел прочности при статическом изгибе	ГОСТ 17177-94	МПа	0,4-0,7	0,4-0,7
Водопоглощение за 24 часа (30 суток), не более	ГОСТ 17177-94	% по объему	0,4 (0,4)	0,4 (0,4)
Категория стойкости к огню	СНиП 21-01-97*	группа	Г1	Г4
Коэффициент теплопроводности при (25±5)°С	ГОСТ 7076-99	Вт/м*°С	0,030	0,030
λ при условиях эксплуатации «А»	СП 23-101-2004	Вт/м*°С	0,031	0,031
λ при условиях эксплуатации «Б»		Вт/м*°С	0,032	0,032
Коэффициент паропроницаемости	ГОСТ 25898-83	мг/м*ч*Па	0,007	0,007
Стандартные размеры:	ТУ	мм	600	
			1200	2400
			20, 30, 40, 50, 60, 80, 100	40, 50, 60, 80, 100
Звукоизоляция перегородки (ГКЛ–ПЕНОПЛЭКС 50мм–ГКЛ), R <sub>w</sub>	ГОСТ 27296-87	дБ	41	-
Индекс улучшения изоляции структурного шума перекрытия, при толщине плит 20 или 30 мм в конструкции пола	ГОСТ 16297-80	дБ	23	-
Температурный диапазон эксплуатации	ТУ	°С	-50.....+75	
Долговечность	(НИИСФ, г. Москва, протокол испытаний № 132-1 от 29 октября 2001 г.)	лет	более 50	

**Примечание:** Для конструкций с нагрузкой более 0,25 МПа рекомендуется применять плиту ПЕНОПЛЭКС®, тип 45С.

Плиты ПЕНОПЛЭКС® выпускаются в соответствии с ТУ 5767-006-56925804-2007.



ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»  
Санкт-Петербург +7 (812) 329-54-11  
Москва +7 (495) 940-66-90  
Пермь +7 (342) 294-90-72  
Новосибирск +7 (383) 210-54-95  
Таганрог +7 (8634) 641-312  
penoplex@penoplex.ru  
www.penoplex.ru

Т Е П Л О И З О Л Я Ц И О Н Н Ы Е П Л И Т Ы  
**ПЕНОПЛЭКС®**

© ООО "ПЕНОПЛЭКС СПб", 2005