

**ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»**

***Теплоизоляционные плиты  
ПЕНОПЛЭКС  
для теплоизоляции фундаментов и  
полов***

Методические указания для студентов строительных специальностей вузов, а также для слушателей курсов повышения квалификации по направлению «Строительство»

Санкт-Петербург  
2005

Т Е П Л О И З О Л Я Ц И О Н Н Ы Е П Л И Т Ы



# ПЕНОПЛЭКС

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ И ПОЛОВ

теплоизоляция **кровли**

теплоизоляция **стен**

теплоизоляция **полов**

теплоизоляция **фундаментов**

заполнение **сэндвич-панелей**

защита **дорожного полотна**

от морозного пучения

теплоизоляция **трубопроводов**

# Теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС

теплоизоляция  
фундаментов  
и полов

теплоизоляция  
стен

теплоизоляция  
кровель



## Назначение материала

**Рациональное использование теплоизоляционных материалов** при строительстве обеспечивает существенное сокращение теплотерь при эксплуатации зданий, позволяет увеличить срок службы строительных конструкций и до минимума снизить затраты на эксплуатацию.

■ **ПЕНОПЛЭКС** – это экструзионный вспененный полистирол, предназначенный для теплоизоляции фундаментов, полов, кровель, стен, заполнения сэндвич-панелей. **ПЕНОПЛЭКС** используется в различных областях народного хозяйства:

- гражданском и промышленном строительстве,
- холодильной промышленности,
- авто- и железнодорожном строительстве,
- строительстве аэродромов,
- строительстве газо-, нефте-, продуктопроводов.

Теплоизоляционные плиты **ПЕНОПЛЭКС** производятся методом экструзии из полистирола общего назначения. Процесс экструдирования полистирола обеспечивает получение пеноматериала с однородной структурой, состоящей из мелких закрытых ячеек размером 0,1–0,2 мм. В сочетании с водостойкими свойствами полистирола замкнутая ячеис-

тая структура обеспечивает отсутствие водопоглощения материала, а также высокую прочность на сжатие и низкую теплопроводность.

Применение плит **ПЕНОПЛЭКС** способствует созданию комфортных условий в помещениях, защищает части зданий от температурных колебаний и увеличивает долговечность строительных конструкций.

Теплоизоляционные плиты **ПЕНОПЛЭКС** рекомендуется использовать в диапазоне температур от –50 до +75 °С. В этом температурном режиме все физические и теплотехнические характеристики материала остаются неизменными.



теплоизоляция  
промышленных  
холодильных камер  
и термофургонов

теплоизоляция  
нефте-, газо-,  
продуктопроводов

теплоизоляция  
основания  
дорожных одежд  
в автомобильном  
и железнодорожном  
строительстве

структура материала



## Характеристика материала

■ Теплоизоляционные плиты **ПЕНОПЛЭКС** выпускаются в соответствии с ТУ 5767-001-56925804-2003. На плиты **ПЕНОПЛЭКС** были получены следующие документы:

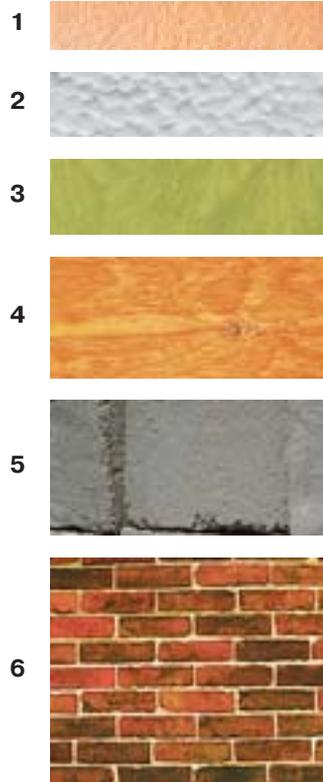
- сертификат соответствия Госстроя России № РОСС RU.СЛ42.Н00130
- сертификаты пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП002.Н.01269 № ССПБ.RU.ОП002.Н.01424
- санитарно-эпидемиологическое заключение № 47.01.02.576.П.000997.08.03
- ЕС сертификаты соответствия 1397-CPD-0018, 1397-CPD-0026

*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 .... 420 мм

### Основные свойства теплоизоляционных плит ПЕНОПЛЭКС:

- ⊙ низкая теплопроводность
- ⊙ отсутствие водопоглощения
- ⊙ низкая паропроницаемость
- ⊙ высокая прочность на сжатие
- ⊙ стойкость к горению
- ⊙ не подвержен биологическому разложению
- ⊙ экологическая чистота
- ⊙ простота и удобство применения
- ⊙ долговечность



# ПЕНОПЛЭКС

торговый знак **ПЕНОПЛЭКС®** зарегистрирован ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»

## «Нулевой цикл» в строительстве

### Теплоизоляция фундаментов

**Теплоизоляция элементов**, являющихся ограждающими конструкциями подвалов и цокольных этажей, – **одна из основных задач**, с которой сталкиваются строители при возведении фундаментов зданий.

■ Конструктивные элементы подземных частей здания при эксплуатации испытывают значительные физические нагрузки от воздействия температурных факторов, грунтовых вод, тепловых потоков, что приводит к появлению трещин и разрушению.

Проникновение влаги в конструкцию не только создает предпосылки для раннего старения, но и снижает ее теплофизические показатели (на зону подвала приходится до 10–15% всех теплопотерь здания).

**Наиболее надежной и экономичной при устройстве заглубленных фундаментов является сплошная наружная теплоизоляция плитами из экструзионного вспененного полистирола ПЕНОПЛЭКС.**

#### Укладка материала

Работы по устройству теплоизоляции можно вести параллельно с гидроизоляционными работами.

Чтобы не нарушать целостности гидроизоляционного слоя, плиты **ПЕНОПЛЭКС** необходимо крепить к вертикальной поверхности клеевыми составами на основе битума, не содержащими растворителей. Клеевые составы достаточно наносить точно, поскольку приклеивание необходимо только до момента обратной засыпки. При гидроизоляции фундаментов из рулонных наплавляемых материалов возможна приклейка плит **ПЕНОПЛЭКС** путем подплавления внешнего битумного слоя гидроизоляции.



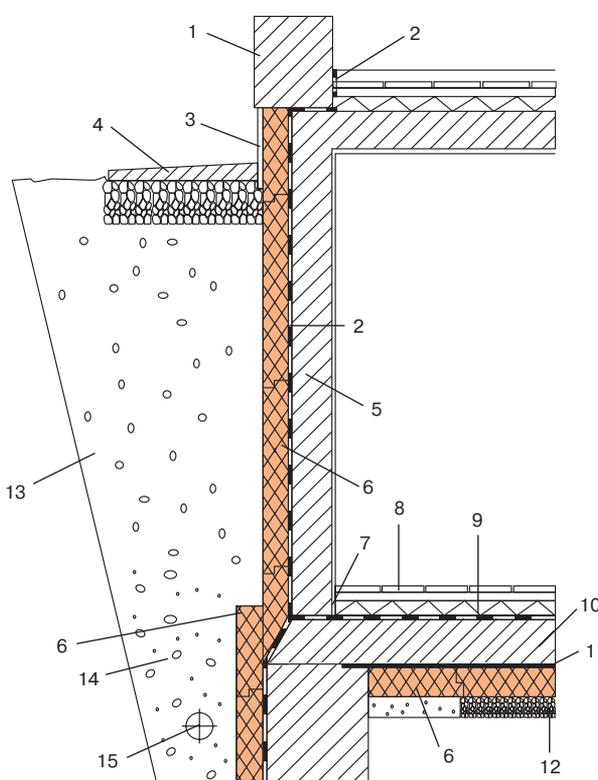
*Ладожский вокзал, Санкт-Петербург*

После монтажа плит утеплителя проводят обратную засыпку фундамента грунтом с послойным уплотнением.

При таком варианте теплоизоляции в конструкции отсутствуют «мостики холода». Плиты **ПЕНОПЛЭКС** надежно защищают гидроизоляционную мембрану от механических повреждений и температурных перепадов, что существенно увеличивает срок ее эксплуатации.

**Теплоизоляция стен, подвалов и фундаментов**

1. Наружная стена
2. Гидроизоляционный слой
3. Облицовка цоколя
4. Конструкция отмостки
5. Стена фундамента
6. **ПЕНОПЛЭКС**
7. Пластичный герметик
8. Напольная плитка
9. Цементно-песчаная стяжка
10. Бетонное основание
11. Технологический слой (полиэтилен)
12. Гравийное основание
13. Грунт
14. Песчано-гравийная засыпка
15. Дренажная труба (при необходимости)



**ПЕНОПЛЭКС**

## Фундаменты малоэтажных зданий



Подземный гараж,  
Санкт-Петербург

Сегодня в общем объеме строительства возросла доля малоэтажных зданий (коттеджи, ангары, павильоны, сельскохозяйственные объекты, здания и сооружения лесного комплекса и т. д.). **Стоимость устройства фундаментов для зданий такого типа в большинстве районов Северо-Запада России с сезонным промерзанием грунтов составляет от 25 до 45% от общей стоимости сооружения.**

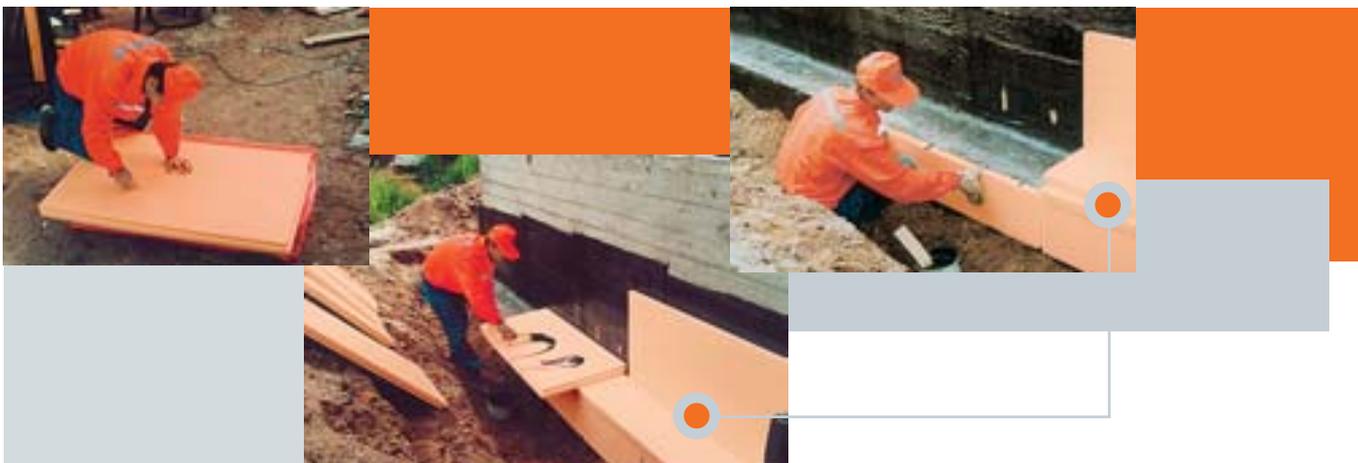
■ Массивный фундамент не всегда является защитой от касательных сил морозного пучения грунта. Возникающие при этом неравномерные деформации ведут к повреждению и даже разрушению некоторых конструкций здания уже в первый год эксплуатации.

При проектировании малозаглубленных фундаментов необходимо предусмотреть мероприятия, направленные не на преодоление сил морозного пучения, а на снижение вызванных

ими деформаций до предельно допустимых величин для конкретного здания или сооружения (ВСН 29-85).

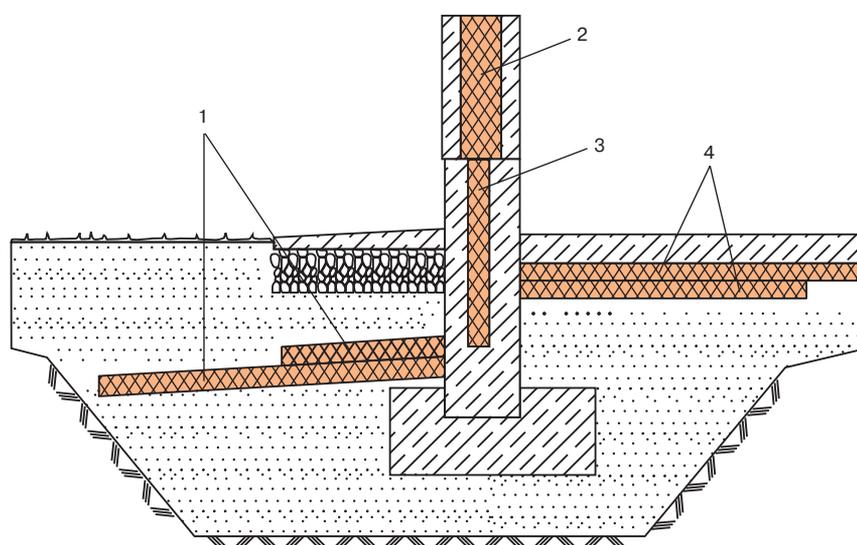
В этом случае целесообразно устройство менее мощных и менее дорогостоящих малозаглубленных фундаментов (рекомендуемых СНиП 2.02.01-83\*).

Плиты **ПЕНОПЛЭКС**, уложенные по периметру здания, позволяют избежать пучения грунтов и создать комфортные условия в подвальных (цокольных) частях здания.



Теплозащитный слой, толщиной, определенной расчетом, вблизи наружных фундаментов (под отмосткой) рекомендуется укладывать на глубине 20–30 см с небольшим уклоном от здания, шириной не менее 1 метра. Теплоизоляция в этом случае будет дополнительно обеспечивать отвод поверхностных вод от основания.

1. Теплоизоляция подошвы фундамента
2. Теплоизоляция наружной стены
3. Теплоизоляция цокольной стены
4. Теплоизоляция пола



# ПЕНОПЛЭКС

торговый знак ПЕНОПЛЭКС® зарегистрирован ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»

## Фундаменты на вечномёрзлых грунтах



При строительстве зданий и сооружений в районах распространения вечномёрзлых грунтов температурное поле оснований претерпевает изменения по отношению к грунтам тундры, вызываемые главным образом тепловым влиянием зданий, что ведет к образованию чаши оттаивания и в итоге к осадке здания.

Наиболее перспективным и экономичным является решение, при котором ограничивается развитие чаши оттаивания путем устройства теплоизоляционных слоев.

При строительстве в условиях сурового климата повышаются требования к теплозащитным качествам ограждающих конструкций.

Применение теплоизоляции **ПЕНОПЛЭКС** в системах каркасных сборно-монолитных конструкций, включающих в себя безбалочные перекрытия из плоских плит, одноэтажные колонны и трехслойные двухэтажные и одноэтажные несущие панели наружных стен, ведет к улучшению теплоизоляционных свойств конструкций, увеличению срока службы зданий, а также к снижению массы изделий, что об-

легчает работу свайных оснований на вечномёрзлых грунтах. Учитывая очень низкий коэффициент теплопроводности плит **ПЕНОПЛЭКС**, мы получаем более эффективные ограждающие конструкции, не меняя оснастки при производстве железобетонных изделий.

Строительство зданий с проверяемыми подпольями наиболее распространено. Теплоизоляцию полов первых этажей в таких зданиях можно проводить как после монтажа плиты, так и применять уже готовые плиты пола с теплоизоляцией **ПЕНОПЛЭКС**.



# ПЕНОПЛЭКС

■ Толщина теплоизоляционного слоя определяется расчетом. При применении теплоизоляционных материалов в теле насыпи, важное значение имеют теплоизолирующая способность, прочность и долговечность теплоизоляции. Данным требованиям в высшей степени отвечают плиты **ПЕНОПЛЭКС**. Применение теплоизоляции **ПЕНОПЛЭКС** в теле насыпи позволяет предохранить от разрушения основание здания при застройке и эксплуатации,

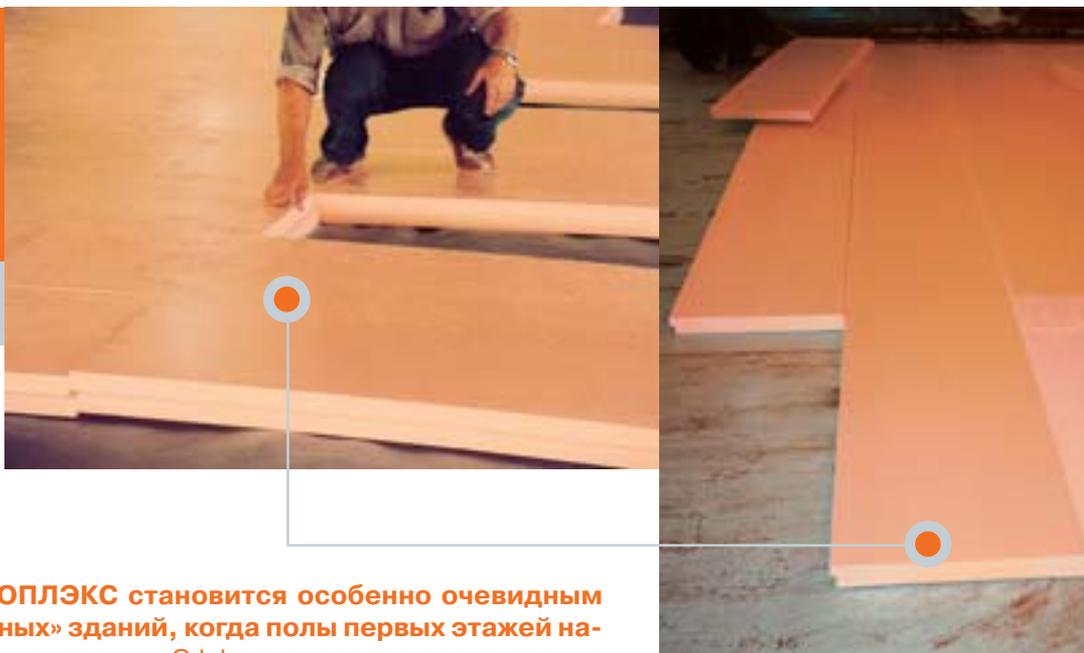
а также увеличить несущую способность грунта путем понижения его температуры за счет перемещения верхней границы вечномерзлых грунтов к поверхности.

Применение теплоизоляционных слоев из плит **ПЕНОПЛЭКС** ведет к уменьшению высоты насыпи, сокращению трудоемкости и продолжительности производства работ, что является важным фактором при строительстве зданий и сооружений в районах Крайнего Севера.

торговый знак **ПЕНОПЛЭКС**® зарегистрирован ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»

## Теплоизоляция полов

### Полы первых этажей



Преимущество плит ПЕНОПЛЭКС становится особенно очевидным при устройстве «бесподвальных» зданий, когда полы первых этажей находятся непосредственно на основании. Эффективность такого утепления остается на высоком уровне даже при эксплуатации в самых экстремальных условиях: воздействия влаги, низких температур и механических нагрузок.

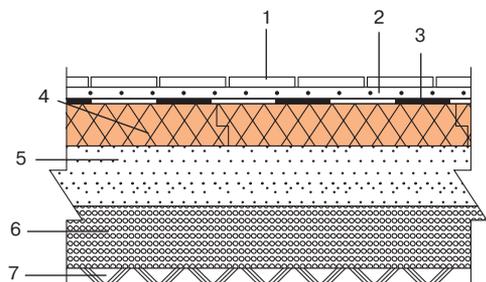
#### Укладка материала

■ В силу своей закрыто-ячеистой структуры плиты ПЕНОПЛЭКС можно укладывать под гидроизоляционные мембраны на щебеночное основание с выравнивающим слоем из песка при толщине подстилающего слоя не менее 100 мм.

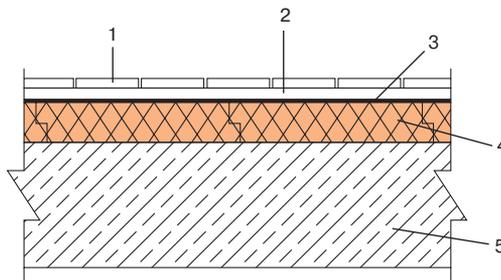
При таком способе теплоизоляции отпадает необходимость использования бетонной подготовки. Толщина распределитель-

ной плиты, служащей основой для чистого пола, определяется расчетом в зависимости от назначения здания.

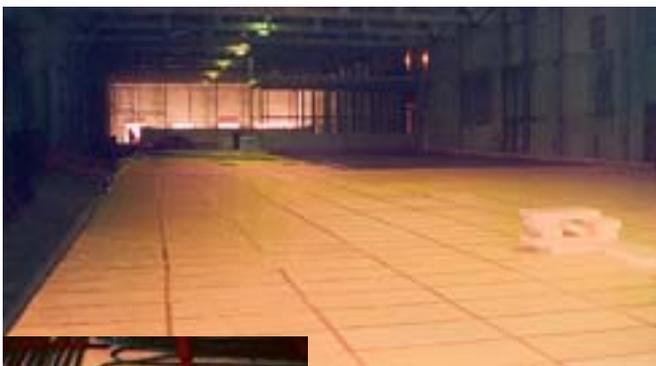
Укладка гидроизоляционной мембраны поверх теплоизоляции должна производиться методом холодного склеивания, исключая применение в составе адгезива растворителей и пластификаторов.



1. Покрытие пола
2. Армированная цементно-песчаная стяжка
3. Гидроизоляция
4. ПЕНОПЛЭКС
5. Песок
6. Щебень
7. Грунт



1. Покрытие пола
2. Цементно-песчаная стяжка
3. Полиэтиленовая пленка
4. ПЕНОПЛЭКС
5. Железобетонная плита перекрытия 1-го этажа



## Обогреваемые полы



Складские помещения сети магазинов  
«Пятерочка», Санкт-Петербург

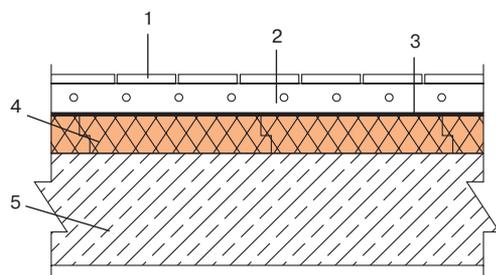
### Укладка материала

При наличии системы обогрева полов теплоизоляция является абсолютной необходимостью. Роль теплоизоляции в данном случае заключается в снижении теплопередачи в нежелательных направлениях. Именно в этом случае, из-за отсутствия рассеивания теплового потока, значительно снижаются расходы на энергоресурсы. (В противном случае обогревается не только Ваш пол, но и потолок соседа или подвального помещения соответственно.)

Теплоизоляционные плиты **ПЕНОПЛЭКС** укладывают на панель перекрытия. Непосредственно по ним выполняется конструктив «теплого пола» (согласно рекомендациям поставщиков).

В случае расположения гидроизоляции под слоем плит **ПЕНОПЛЭКС**, гибкие отопительные трубы можно крепить непосредственно к плитам. Для предотвращения попадания в швы между плитами утеплителя цементного «молочка», перед заливкой стяжки швы необходимо закрыть (проклеить скотчем).

В случае размещения гидро- или пароизоляционной мембраны поверх плит **ПЕНОПЛЭКС**, для крепления гибких отопительных труб необходимо использовать дополнительный слой, чтобы обеспечить сплошную гидроизоляцию. Особое внимание следует обратить на выполнение температурных швов. Кроме этого, следует принять меры для предотвращения образования теплопроводящих мостиков в стыках между плитами.



1. Покрытие пола
2. Конструкция «теплого пола»
3. Полиэтиленовая пленка
4. Теплоизоляция **ПЕНОПЛЭКС 35**
5. Железобетонная плита перекрытия

# ПЕНОПЛЭКС

## Промышленные комплексы, складские помещения, автохозяйство

### Полы, рассчитанные на высокие нагрузки



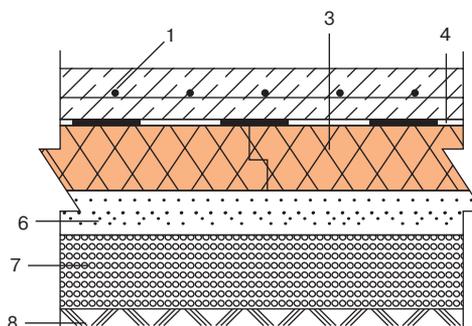
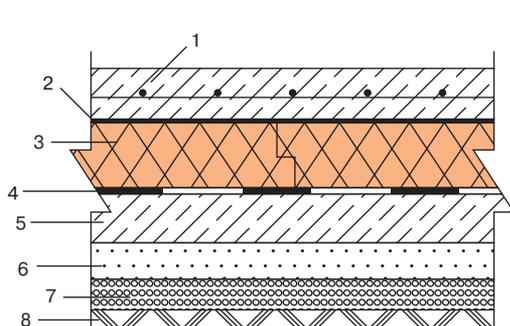
Автосалон «Шувалово-Авто»,  
Санкт-Петербург



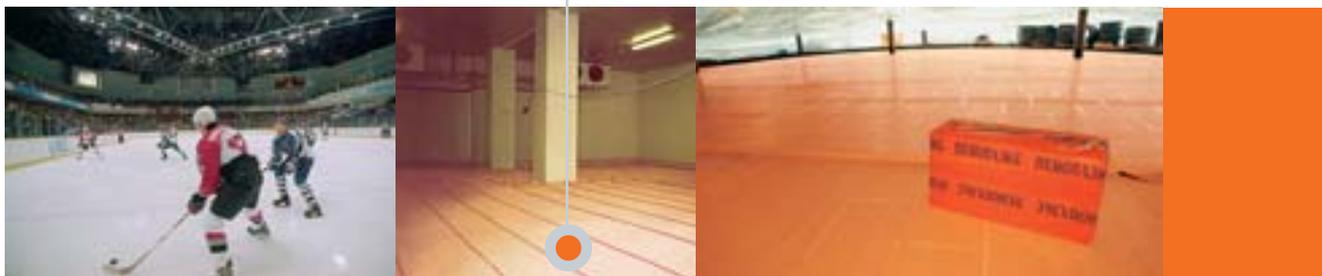
#### Укладка материала

Если плиты из материала **ПЕНОПЛЭКС** укладываются на выравнивающий слой, гидроизоляционную мембрану можно разместить поверх этих плит. При использовании традиционного рубероида гидроизоляционную мембрану укладывают непосредственно на бетон под теплоизоляцию. В случае низкой влажности грунта и малой степени испарения влаги из него, достаточно одного-двух слоев тонкой полиэтиленовой пленки поверх теплоизоля-

ции, уложенной на гравийную или щебеночную подушку. Пленка служит также в качестве прокладочного листа и пароизоляционного слоя на теплой стороне теплоизоляции. Такое решение отличается конструктивной простотой, легкостью исполнения и рядом преимуществ с точки зрения строительной физики. В узлах сопряжения «пол-стена» важно не допускать образования мостиков холода и обеспечить возможность необходимого теплового расширения.



1. Армобетон
2. Полиэтиленовая пленка
3. Теплоизоляция **ПЕНОПЛЭКС**
4. Гидроизоляция
5. Бетонная стяжка
6. Песок
7. Щебень
8. Грунт



Ледовый дворец, Киев

## Теплоизоляция полов холодильных складов, ледовых арен

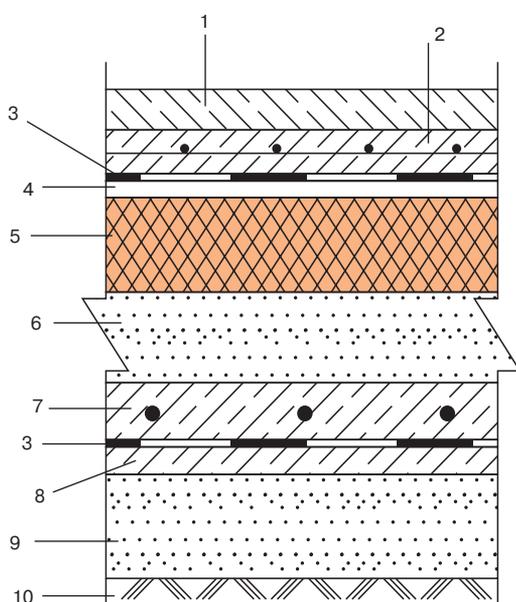
Во избежание промерзания грунта основания, холодильные склады, в особенности камеры глубокого замораживания, требуют дополнительной теплоизоляции пола. Плиты **ПЕНОПЛЭКС** сохраняют свои исходные теплоизоляционные свойства при постоянно низких температурах и высоких нагрузках. При распределенной нагрузке свыше 10 т/м<sup>2</sup> деформация плит составляет менее 2% от толщины плиты **ПЕНОПЛЭКС**.

### Укладка материала

Рекомендуется укладывать плиты в два слоя в шахматном порядке так, чтобы соединения между плитами нижележащего слоя перекрывались плитами верхнего слоя. Так будет создана сплошная теплоизоляция без теплопроводящих мостиков. В данном случае пароизоляционный слой должен находиться под теплоизоляцией, при этом выполняя также функцию гидроизоляционного слоя.

Между слоем теплоизоляции и железобетонной плитой, служащей для распределения нагрузок, необходимо предусмотреть прокладочный слой из тонкой полиэтиленовой пленки или аналогичного материала. При сооружении полов холодильных складов размеры конструкции и параметры температурных швов должны соответствовать требованиям, которые предъявляются к полам, рассчитанным на высокие нагрузки.

Аналогично выполняется теплоизоляция полов ледовых спортивных сооружений. Но в данном случае гибкие трубы хладоносителя располагаются в слое железобетонной плиты верхнего основания.

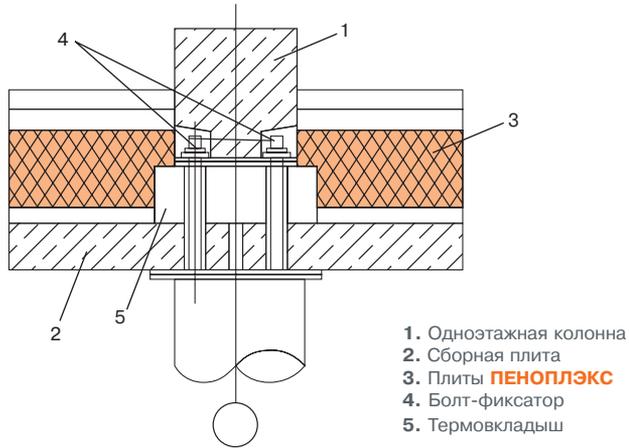


1. Монолитное бетонное покрытие
2. Армобетонная стяжка
3. Гидроизоляция
4. Стяжка из цементно-песчаного раствора
5. Теплоизоляция **ПЕНОПЛЭКС**
6. Уплотненный песок
7. Бетонная стяжка с электронагревателями
8. Стяжка из бетона
9. Песчаная подушка
10. Грунт основания

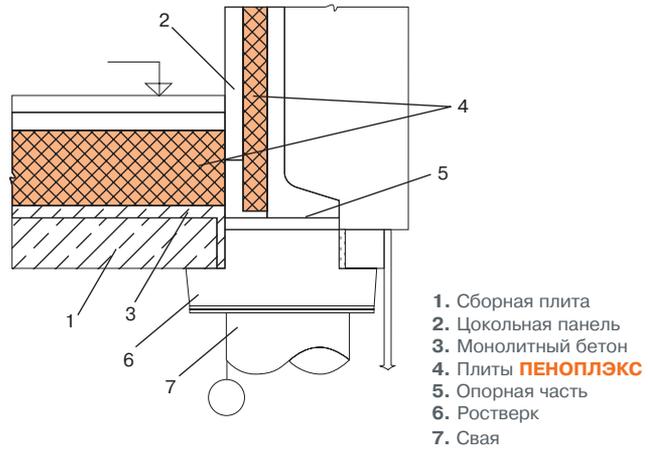
# ПЕНОПЛЭКС

## Конструктивные решения

### Узел сопряжения перекрытий с фундаментом

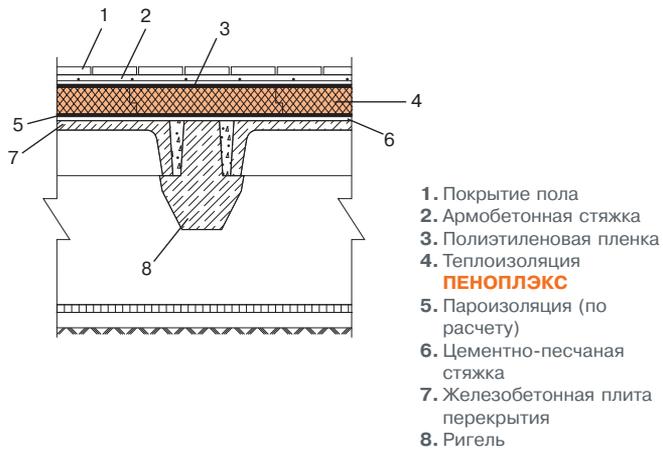


1. Одноэтажная колонна
2. Сборная плита
3. Плиты **ПЕНОПЛЕКС**
4. Болт-фиксатор
5. Термовкладыш



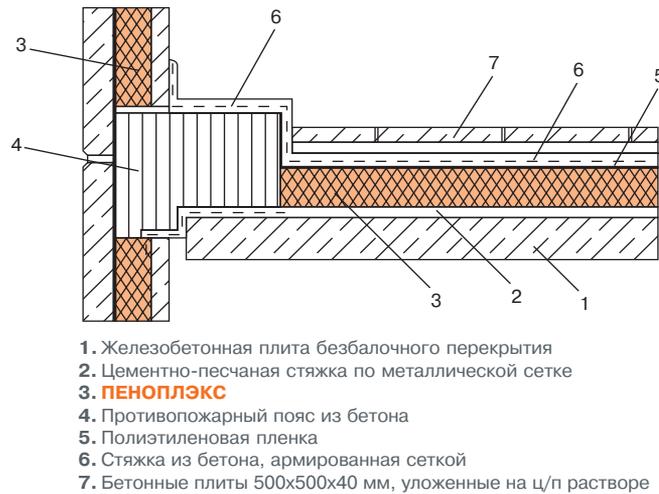
1. Сборная плита
2. Цокольная панель
3. Монолитный бетон
4. Плиты **ПЕНОПЛЕКС**
5. Опорная часть
6. Ростверк
7. Свая

### Перекрытие над проветриваемым подпольем



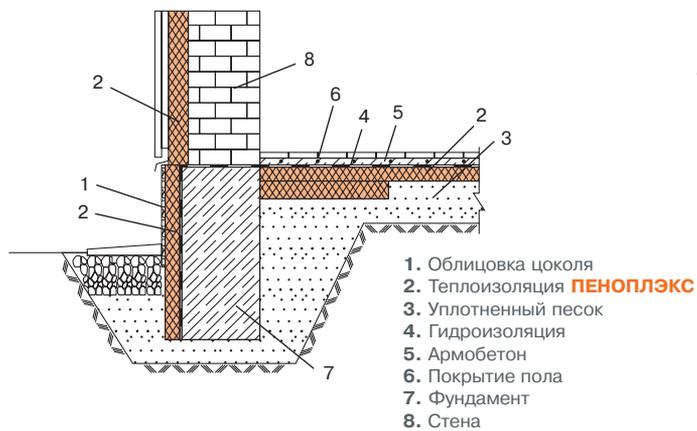
1. Покрытие пола
2. Армобетонная стяжка
3. Полиэтиленовая пленка
4. Теплоизоляция **ПЕНОПЛЕКС**
5. Пароизоляция (по расчету)
6. Цементно-песчаная стяжка
7. Железобетонная плита перекрытия
8. Ригель

### Утепление междуэтажного перекрытия



1. Железобетонная плита безбалочного перекрытия
2. Цементно-песчаная стяжка по металлической сетке
3. **ПЕНОПЛЕКС**
4. Противопожарный пояс из бетона
5. Полиэтиленовая пленка
6. Стяжка из бетона, армированная сеткой
7. Бетонные плиты 500x500x40 мм, уложенные на ц/п растворе

### Утепленный фундамент



1. Облицовка цоколя
2. Теплоизоляция **ПЕНОПЛЕКС**
3. Уплотненный песок
4. Гидроизоляция
5. Армобетон
6. Покрытие пола
7. Фундамент
8. Стена

### Теплоизоляция подколонника при неглубокой закладке фундамента



теплоизоляция от промерзания грунта  
**ПЕНОПЛЕКС**

Края пола теплоизолированы:  
утеплитель **ПЕНОПЛЕКС**

## Технические характеристики плит ПЕНОПЛЭКС

Наименование	Метод испытания	Размерность	Величина показателей для плит ПЕНОПЛЭКС марок	
			35	45
Плотность	ГОСТ 17177-94	кг/м <sup>3</sup>	от 33,0 до 38,0	от 38,1 до 45,0
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее	ГОСТ 17177-94	МПа	0,25	0,5
Предел прочности при статическом изгибе	ГОСТ 17177-94	МПа	0,4–0,7*	0,4–0,7*
Водопоглощение за 24 часа, не более	ГОСТ 17177-94	% по объему	0,1	0,2
Водопоглощение за 30 суток, не более		% по объему	0,4	0,4
Категория стойкости к огню	СНиП 21-01-97	группа	Г1; В2; Д3; РП1	Г4; В3; Д3; РП4
Коэффициент теплопроводности ( $\lambda$ ) при (25±5) °С	ГОСТ 7076-99	Вт/(м·°С)	0,028	0,030
Расчетный коэффициент $\lambda$ в условиях эксплуатации «А» (влажность по массе 2%)	СП 23-101-2000	Вт/(м·°С)	0,029	0,031
Расчетный коэффициент $\lambda$ в условиях эксплуатации «Б» (влажность по массе 3%)		Вт/(м·°С)	0,030	0,032
Теплоусвоение при условиях «А» (при периоде 24 часа)		Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	0,36	0,40
Теплоусвоение при условиях «Б» (при периоде 24 часа)		Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	0,037	0,042
Коэффициент паропроницаемости	ГОСТ 25898-83	мг/(м·ч·Па)	0,018	0,015
Стандартные размеры	ширина		600	
	длина		1200	2400
	толщина		23; 30; 40; 50; 60; 80; 100	40; 50; 60; 80; 100
Температурный диапазон эксплуатации	ТУ	°С	-50...+75	

\* В зависимости от толщины плиты.



### Указания

- Плиты **ПЕНОПЛЭКС** следует использовать в пределах температурного диапазона эксплуатации. При длительном превышении этого диапазона плиты могут необратимо изменить свои размеры и потерять механические и теплоизоляционные свойства.
- При выборе клеевых составов следует руководствоваться указаниями изготовителя относительно их пригодности для склеивания полистиролов.
- Плиты **ПЕНОПЛЭКС** обладают достаточно высокой химической стойкостью по отношению к большинству используемых в строительстве материалов и веществ: битумным смесям, не содержащим растворителей средств на водной основе для защиты древесины, извести, цементу и т. д.
- Некоторые органические вещества (включая содержащие растворители средства на водной основе для защиты древесины, каменноугольную смолу и ее производные, разбавители красок, а также широко употребляемые растворители – ацетон, этилацетат, нефтяной толуол и т. д.) могут привести к размягчению или усадке экструзионных пенополистиролов.

- Плиты **ПЕНОПЛЭКС** можно хранить на открытых площадках в оригинальной упаковке.

- Экструзионный пенополистирол **ПЕНОПЛЭКС** не подвержен биологическому разложению в условиях окружающей среды и не представляет никакой опасности для экологии и здоровья людей, о чем свидетельствует наличие всех необходимых заключений и сертификатов.

Информация, содержащаяся в данном издании, может быть изменена по усмотрению изготовителя. При выборе марки экструзионного пенополистирола важно следовать рекомендациям, которые можно получить у дистрибьюторов в регионе или в техническом отделе производителя по телефону (812) 329-54-11.

Являясь лишь производителем плит **ПЕНОПЛЭКС**, фирма не контролирует их применение и отвечает только за правильность приведенных технических характеристик. Имеющиеся в данном издании чертежи и фотографии являются не более чем рекомендациями по возможному применению материала.



ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»  
191014, Санкт-Петербург, ул. Маяковского, 31/1  
Тел.: (812) 329-54-11, факс: (812) 329-54-21  
[www.penoplex.ru](http://www.penoplex.ru)

Представительство ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»  
в Москве  
121069, Москва, Мерзляковский пер., 18, строение 2  
Тел./факс: (095) 202-23-47, 202-23-36, 363-43-48

**Ваш дистрибьютор**

