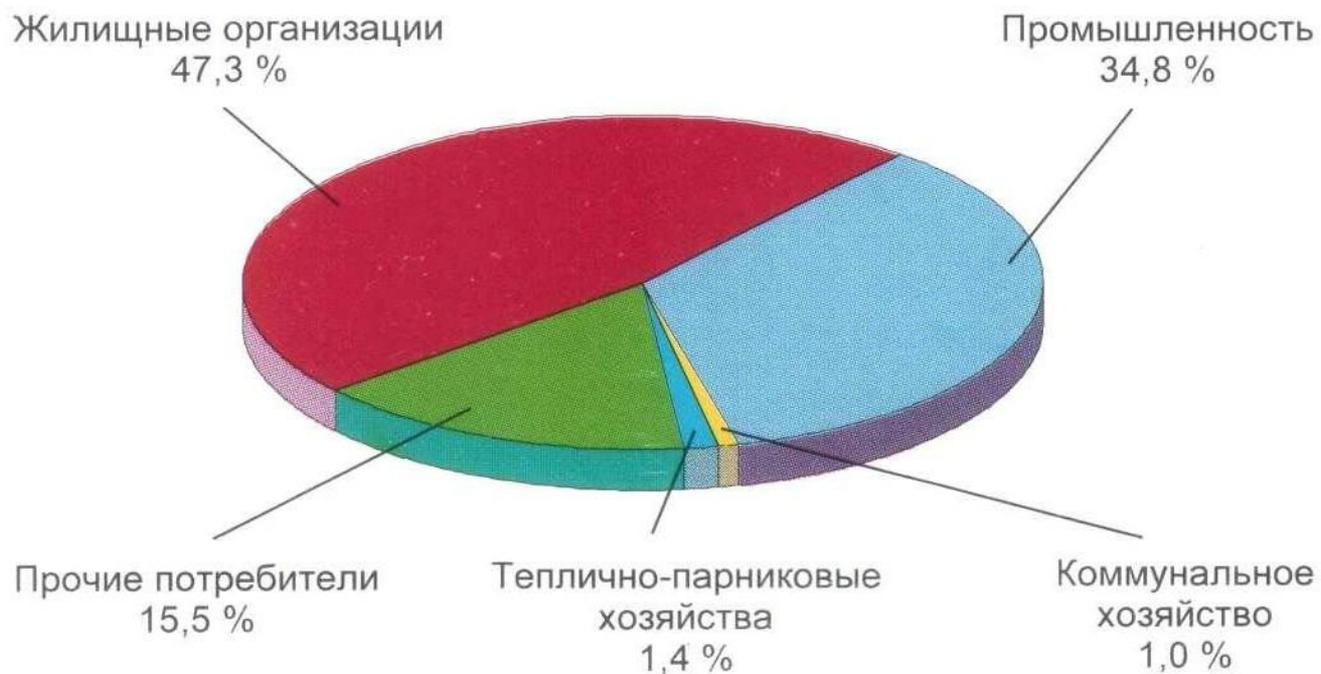


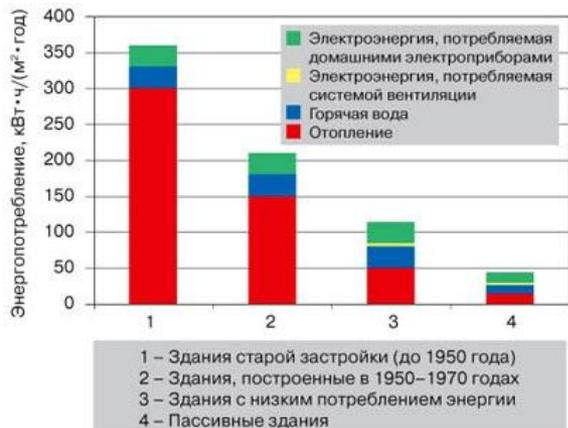


**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ «ИЗОБУД»
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ**

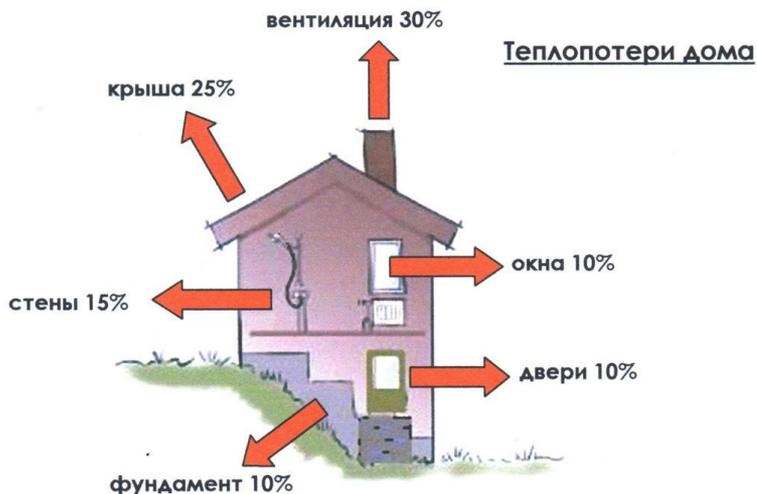


Структура теплopotребления





Структура и уровень энергопотребления в зданиях в Европе



Требуемые значения коэффициента сопротивления теплопередаче для типовых зданий в некоторых европейских странах

Показатель	Россия ¹	Беларусь	Нидерланды	Германия	Великобритания	Италия	Дания	Норвегия	Швеция	Финляндия
Год принятия требований	2003	2013	2011	2009	2010	2010	2006	2007	2008	2010
Тип здания	жилое	жилое	жилое	жилое	общественное	жилое	жилое	жилое	жилое	жилое
Коэффициент сопротивления теплопередаче, м²·°С/Вт										
Стены	3,5	3,2	3,45	3,57	5,55	3,03 (1,61) ²	5,00	5,56	5,56	5,88
Кровля	5,2	6,0	3,45	5,00	6,67	3,45 (2,63) ²	5,56	7,69	7,69	11,11
Окна	0,6	1,0	0,45	0,77	0,67	0,5 (0,23) ²	0,67	0,83	0,76	1,0
Пол	4,6	1,8	3,45	2,86	4,76	3,12 (1,54) ²	6,67 (8,33) ³	6,67	6,67	5,88

¹ Градусо-сутки отопительного периода 6000

² Пороговое значение для самых теплых климатических зон Италии.

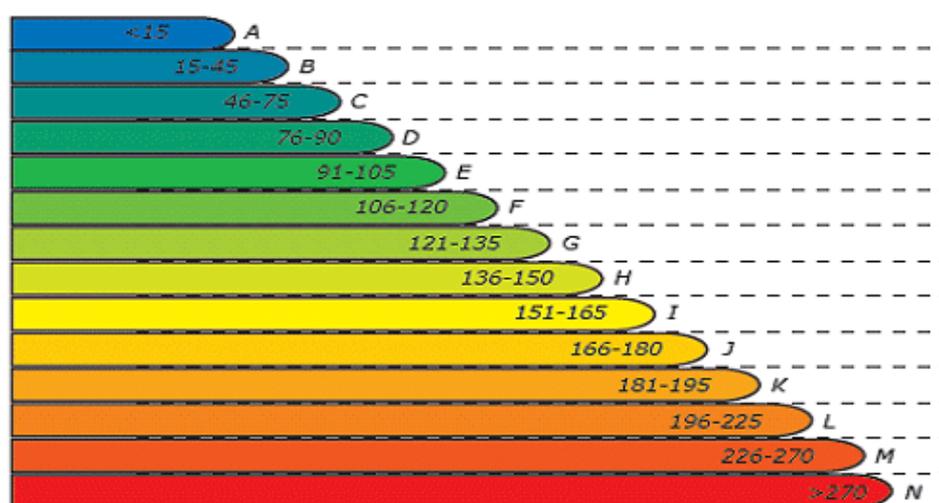
³ При использовании теплых полов.

Приказом Минстройархитектуры от 29.03.2013 № 94 утверждены и введены в действие с 1.04.2013 г. следующие поправки в технические кодексы установившейся практики: изменение № 4 ТКП 45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника.

Строительные нормы проектирования»; изменение № 1 ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения»; изменение № 10 СНБ 3.02.04-03 «Жилые здания».

В новой редакции указанные ТНПА требуют проектировать жилые дома с удельным расходом тепловой энергии на отопление **не более 40 кВт·ч/м² в год.**

Стандартизированный расход тепловой энергии, kWh/m² в год





В 2013 году в Европе реализовано **143 000 000** м² теплоизоляции PIR.

Высокая теплоизоляционная способность: коэффициент теплопроводности λ **0,019-0,022 Вт/м*К**

Огнестойкость: группа горючести **Г2**

Легкость и прочность при небольшой плотности материала: **30-35 кг/м³** Твердый полимер составляет всего 3–5% от всего объема ПИР, а остальные 95-97% - газ, который и является теплоизолятором.

Экономичность и **отсутствие текущих затрат** на периодический ремонт и восстановление поврежденных теплоизолирующих покрытий

Минимальная паропроницаемость **0,006 мг/(м.ч.Па)**, коэффициент водопоглощения не более **1 %**

Устойчивость к старению, разложению и гниению, срок эксплуатации более **50 лет**

Устойчивость к действию микроорганизмов и **агрессивных сред**

Экологически чистый в эксплуатации материал

Не является строительным материалом для гнезд грызунов

Высокая тепло- и морозостойкость от -100 до +180°C



Показатель	Значение
Длина, мм	2000-6000
Ширина, мм	1000 (600)
Толщина, мм	30, 40, 50, 80, 100, 120, 150, 200
Замковое соединение	Замок «1/2» по длине плит

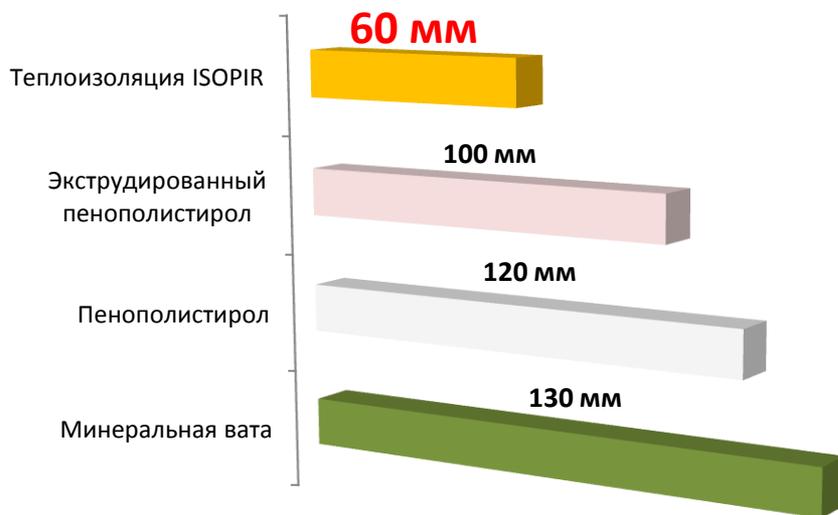
Расчетное термическое сопротивление плит ISOPiR, ISOPUR

Толщина плиты, мм	30	40	50	60	80	100	120	150	200
Расчетное термическое сопротивление R_k , м ² С/Вт*	1,58	2,11	2,63	3,16	4,21	5,26	6,32	7,89	10,53

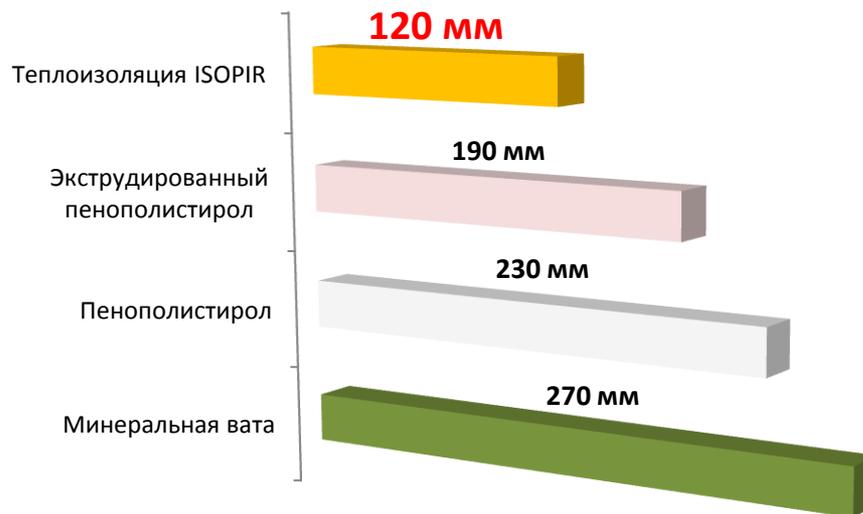
Характеристики пенополиизоцианурата:

Показатель	Значение
Плотность, кг/м ³	30-35
Предел прочности на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	160
Предел прочности на растяжение, кПа, не менее	120
Ячейки с закрытыми порами, %	Не менее 90
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К, не более	0,019-0,022
Влажность по массе, %, не более	1
Паропроницаемость, мг/(м.ч.Па), облицовка алюминиевая фольга	0,006
Группа горючести пенополиизоцианурата	Г1

Необходимая толщина утепления **наружных стен** *
(Rт.норм 3,2 м²•°C/Вт)

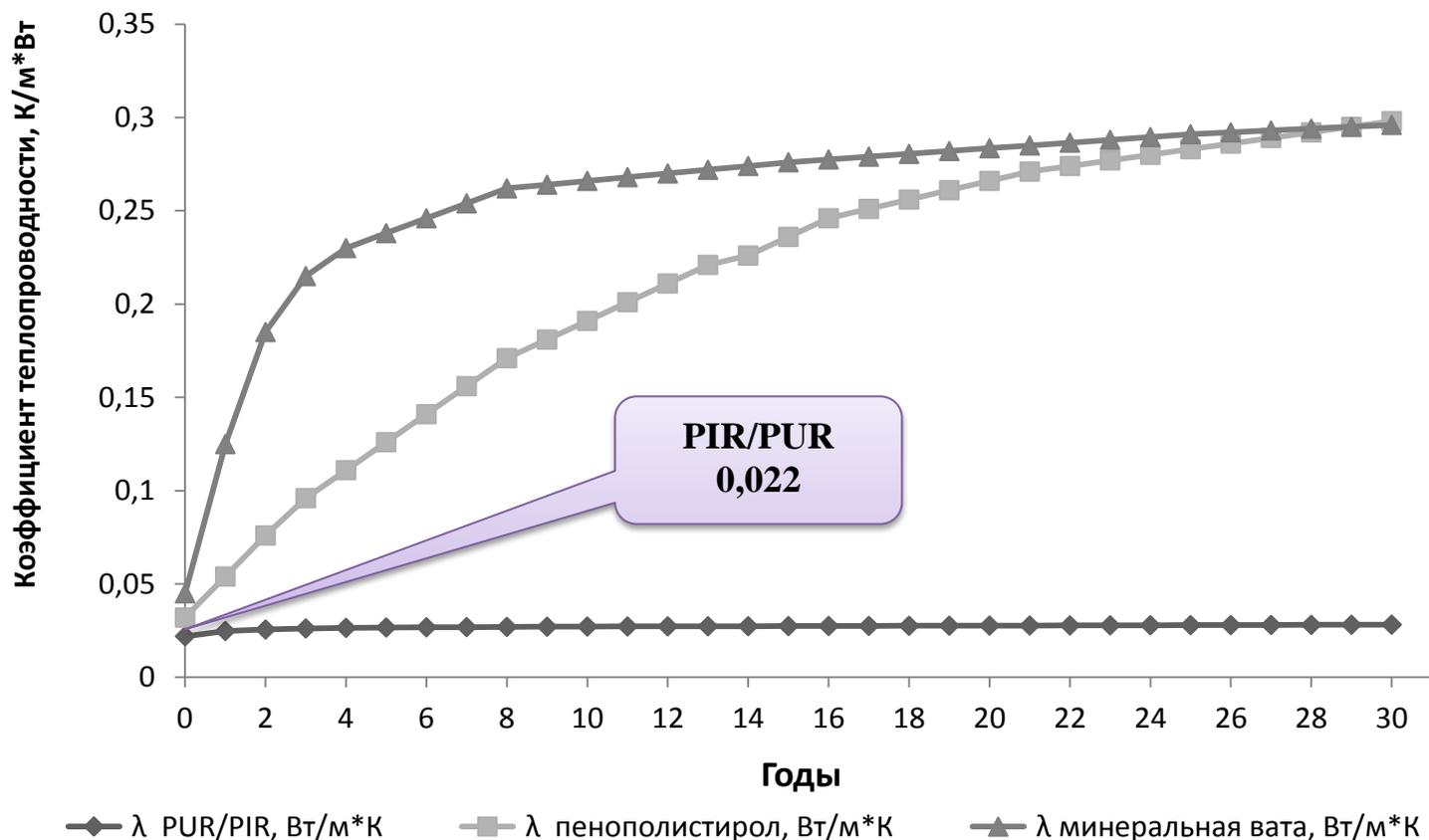


Необходимая толщина утепления **кровли** *
(Rт.норм 6,0 м²•°C/Вт)

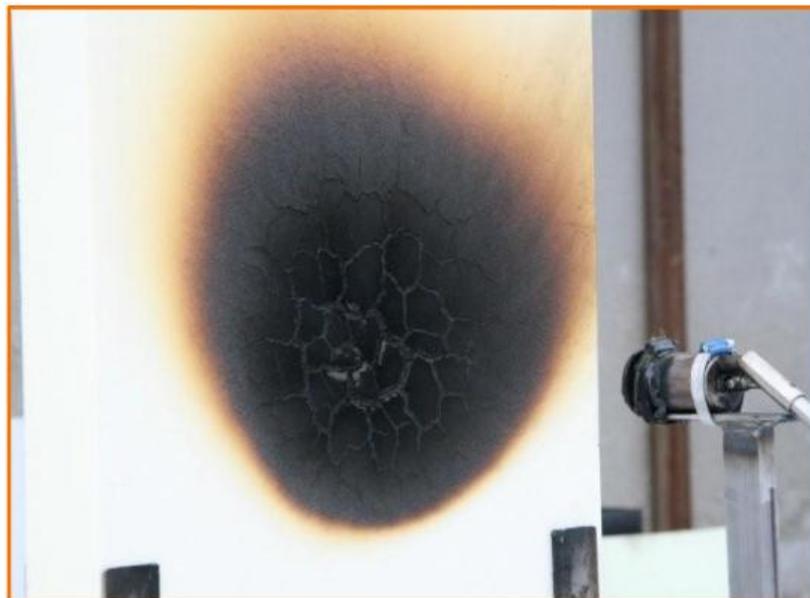


* - Данные на рисунках дают сравнительную оценку толщин, требуемых для достижения одного и того же уровня термического сопротивления **ОДНОРОДНОГО СЛОЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА БЕЗ УЧЕТА ДРУГИХ КОНСТРУКЦИЙ (БЕТОН, КИРПИЧ, ДЕРЕВО И Т.Д.)**

Изменение коэффициентов теплопроводности различных утеплителей во времени



- PIR относится к трудносгораемым материалам
- Не образует капель расплава
- Не распространяет пламя огня



Необлицованная поверхность ПИР изоляции в течение 60 секунд подвергалась воздействию сильного пламени от газовой горелки



Материал	Группа горючести
Пенополиизоцианурат (PIR)	Г1
Экструдированный пенополистирол	Г3-Г4
Пенополистирол	Г3-Г4



Пенополистирол выгорает, поддерживает горение, материал плавится, расплав горит и способствует распространению огня, а при температуре выше + 60°C выделяет ядовитые вещества.



Пенополиизоцианурат не поддерживает горение, материал не плавится, допустимый температурный режим эксплуатации до 180°C





1 м² ISOPiR 100мм весит 3,5кг, а 1м² сопоставимой теплоизоляции из минеральной ваты толщиной 190мм весит около 25кг

Снижение нагрузки на металлоконструкции до 20%



Класс эмиссии M1

- Летучие компоненты не оказывают общетоксического действия и не вызывают раздражения слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей;
- Плиты не оказывают раздражающего действия на кожные покровы
- Плиты изготавливаются без применения фреонов

После завершения процесса отверждения (10-60 сек.) пенополиизоцианураты нетоксичны: исследования института гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана в 1985, 1986, 1993 гг. Токсичность разложения пенополиизоциануратов значительно ниже токсичности продуктов разложения древесины и каучука в тех же условиях.



Экспертное
санитарно-эпидемиологическое
заключение о соответствии

Коэффициент водопоглощения W_t [кг/(м ² * ч ^{0,5})]	Тип покрытия
0,1	водонепроницаемые
0,1 - 0,5	водоотталкивающие (гидрофобные)
0,5 - 2,0	водосдерживающие
> 2,0	водопроницаемые

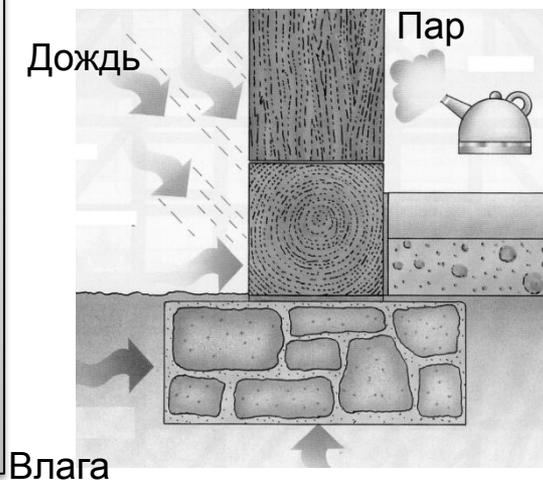
В системах наружного утепления должны применяться только водоотталкивающие или водонепроницаемые материалы.



Испытания на паропроницаемость (протокол РУП «Стройтехнорм»):

- Паропроницаемость плиты **ISOPIR** – 0,006 мг/(м.ч.Па)
- Паропроницаемость плит из **минеральной ваты** – не менее 0,3 мг/(м.ч.Па)
- Паропроницаемость плит из **пенополистирола (ППС)** – не менее 0,01 мг/(м.ч.Па)
- Паропроницаемость плит из **экструдированного пенополистирола** – не менее 0,05 мг/(м.ч.Па)

Паропроницаемость несущей конструкции является недостатком, т.к. материал стены мокнет, вследствие образования конденсата в точке росы, за счет перепада температур снаружи и внутри помещения, а значит увеличивается и теплопроводность самой ограждающей конструкции. В свою очередь, это приводит к увеличению теплотерь и сокращению срока службы ограждающей конструкции. Бытует мнение, что понятие «дышащие» стены придумали изготовители минеральных и каменных ват.



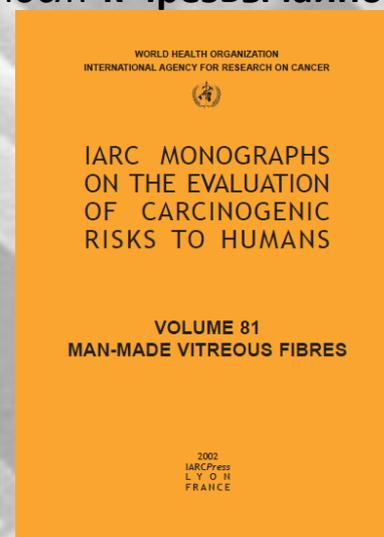
Минеральная вата представляет собой спутанное волокно, производимое из расплавленных горных пород (в т.ч. шлаков). В составе минеральной ваты содержатся фенолформальдегидные смолы, которые выделяют **токсичные** вещества (фенол и формальдегид), являющиеся **ядами** для человеческого организма.

Исследования показали, что волоконная пыль провоцирует **раковые заболевания**. Выделяемый фенол медленно накапливается в организме, что приводит к плачевным последствиям: от головной боли и упадка сил, паралича дыхательного центра, **до рождения детей с умственными и физическими пороками**.

Разрушение минеральной ваты сопровождается выделением микрочастиц, которые оседают в легких. Они выступают в качестве **аллергенов**, вызывающих **дерматозы, хронический бронхит, астму, онкологию** и т.д. Вот почему этот строительный материал относят к **чрезвычайно опасным**.

Исследованием **смертельных свойств минеральной ваты** занималось Международное агентство по изучению рака (МАИР) (International Agency for Research on Cancer (IARC)). В ходе исследований выявлена чрезвычайная опасность этого стройматериала. В опубликованном отчете МАИР минеральная вата называется серьезным источником онкологических заболеваний:

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol81/mono81.pdf>



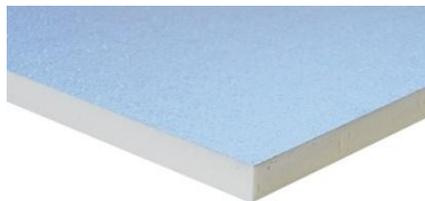
Даже при комнатной температуре полистирол вступает в реакцию с кислородом и непрерывно окисляется, выделяя **стирол, бензол, формальдегид, толуол, этилбензол, ацетофенон** и многие другие **канцерогены**. Вдыхание паров стирола грозит многочисленными острыми и хроническими заболеваниями. Это вещество отрицательно влияет на функцию **печени и почек, на кровеносную и нервную системы**. Длительное попадание стирола в организм человека грозит **катарами дыхательных путей, раздражением кожи и слизистых оболочек, изменением состава крови, нарушениями функций вегетативной системы**.

Независимая экологическая экспертиза

[http://ekobalans.ru/investigations/stirol-\(c8h8\)](http://ekobalans.ru/investigations/stirol-(c8h8))

Результаты исследования покрытия подземного торгового комплекса на Манежной площади, НИИ Строительной Физики (Москва):

При вскрытии покрытия, находящегося в эксплуатации два года, обнаружено **значительное разрушение** пенополистирольных плит, на которых образовались значительные **раковины и трещины**. В результате деструкционных процессов толщина некоторых плит уменьшилась 80–14 мм, при этом плотность пенополистирола в зоне самой тонкой части увеличилась более чем в четыре раза – до 120 кг/м³. Приведенное сопротивление теплопередаче теплоизоляционного слоя покрытия в зоне чрезмерной деструкции пенополистирольных плит стало составлять 0,32 кв. м°С/Вт, что отличает его от проектного значения, равного 2,7 кв. м°С/Вт, **более чем в восемь раз**.



ISOPIR ALUM

Облицовка:
фольгированная
бумага,
эмбоосированный
алюминий



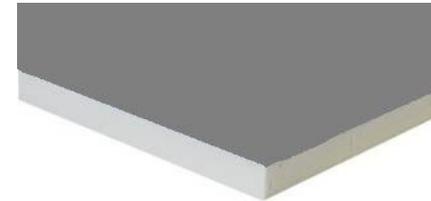
ISOPIR

Облицовка:
ламинированная
бумага



ISOPIR GLASS

Облицовка:
стекловолокно
на бумажной
основе



ISOPIR BITUMGLASS

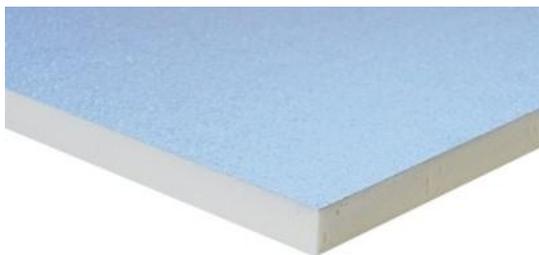
Облицовка:
битумированная
бумага со
стекловолокном



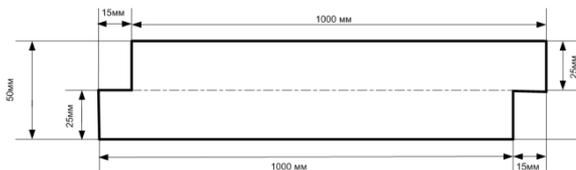
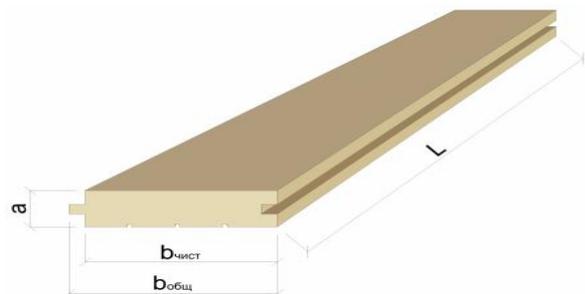
ISOPIR PLAST

Облицовка:
стеклопластик





Возможен замок «шип - паз» по длине,
при толщине более 100 мм.



Применяются для термоизоляции:

- Наружных и внутренних стен
- Плоской кровли с различными основами: бетон, сталь, дерево.
- Наклонной кровли над, под и между стропилами
- Перекрытий и чердаков
- Бань и саун

Размеры плит: 1000x2000 мм (макс.длина– 6000 мм)

Толщина: 30,40,50,80,100,120,150,200мм

Облицовка: алюминиевая фольга , фольгированная бумага

Благодаря наличию алюминиевой фольги в качестве внешнего покрытия плит теплоизоляции, достигается отражение более чем **97%** энергии передаваемой путем **излучения**.





Применяются для термоизоляции:

- Пола, межэтажных перекрытий (теплый пол, под стяжку и др.)
- Фундамента, цоколей
- Стен с колодцевой кладкой (пустотелые стены)

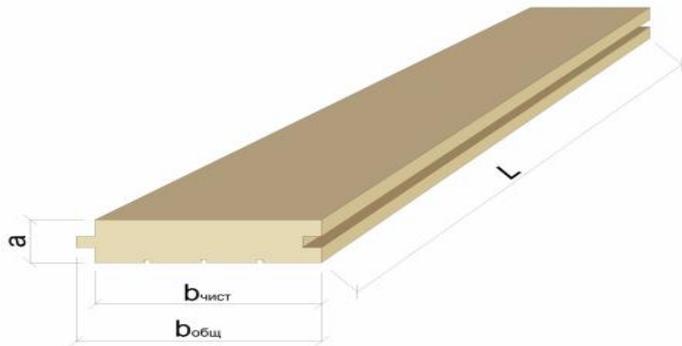
Размеры плит: 1000x2000 мм (макс.длина – 6000 мм)

Толщина: 30,40,50,80,100,120,150,200 мм

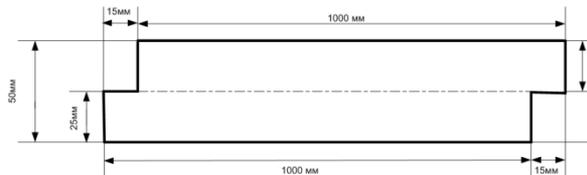
Облицовка:

Ламинированная бумага

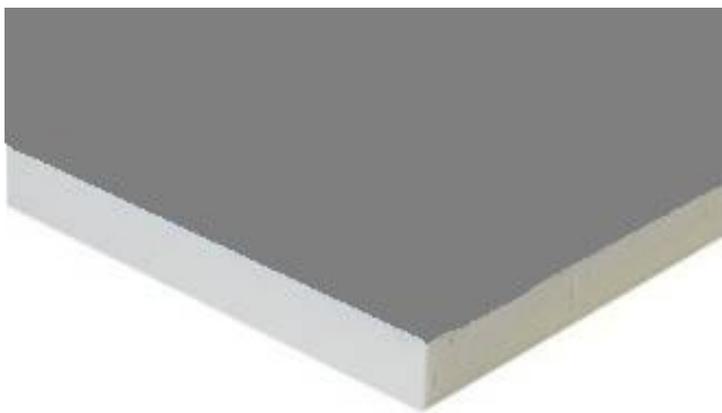
Возможен замок «шип - паз» по длине,
при толщине более 100 мм.



Замок «1/2» по длине



Плиты ISOPIR BITUMGLASS для устройства стен



Применяются для теплоизоляции:

- Наружных и внутренних стен под штукатурные системы

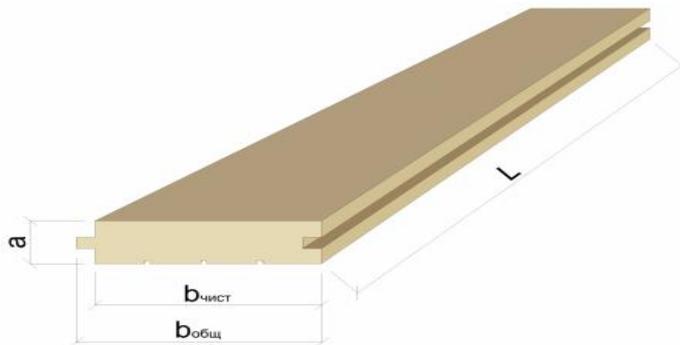
Размеры плит: 1000x2000 мм (макс.длина – 6000 мм)

Толщина: 30,40,50,80,100,120,150,200 мм

Облицовка:

Битумированная бумага со стекловолокном

**Возможен замок «шип - паз» по длине,
при толщине более 100 мм.**



Замок «1/2» по длине





Применяются для теплоизоляции:

- Наружных и внутренних стен под штукатурные системы

Размеры плит: 1000x2000 мм (макс.длина – 6000 мм)

Толщина: 30,40,50,80,100,120,150,200 мм

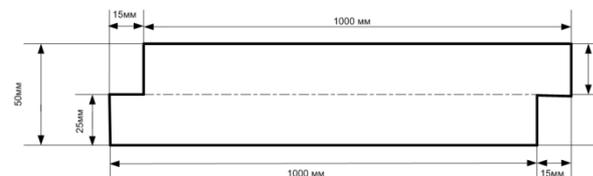
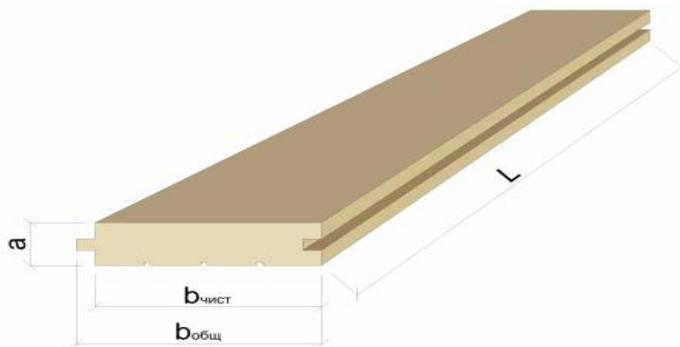
Облицовка:

Стекловолокно на бумажной основе

Замок «1/2» по длине



Возможен замок «шип - паз» по длине,
при толщине более 100 мм.



**Применение:**

- Облицовка внутренних стен
- Обустройство потолков, в т.ч. подвесных
- Перегородки

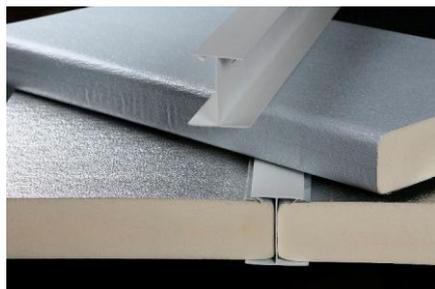
Размеры плит: 1000x2000 мм (макс.длина – 6000 мм)

Толщина: 30,40,50,80,100,120,150,200 мм

Облицовка:

Стеклопластик (1,5мм)

Соединение плит при помощи ПВХ профиля





Склады



Производственные предприятия



Торговые центры



объекты АПК



Вокзальные комплексы



Административные здания



ЖКХ



Бизнес - центры



Спортивные комплексы



ПРОМЫШЛЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Плоские и скатные кровли

Теплоизоляция фасадов, фундаментов

Теплоизоляция полов

Изоляция внутренних стен, установка
внутренних перегородок
(плиты с облицовкой из пластика)



ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Утепление плоской кровли
многоквартирных домов
(строительство и реконструкция)

Теплоизоляция фасадов

Теплоизоляция полов и перекрытий

Утепление фундаментов



АПК

Подшивные потолки в животноводческих комплексах

Теплоизоляция стен

Теплоизоляция полов

Изоляция внутренних стен, установка внутренних перегородок (плиты с облицовкой из пластика)



ЧАСТНОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ

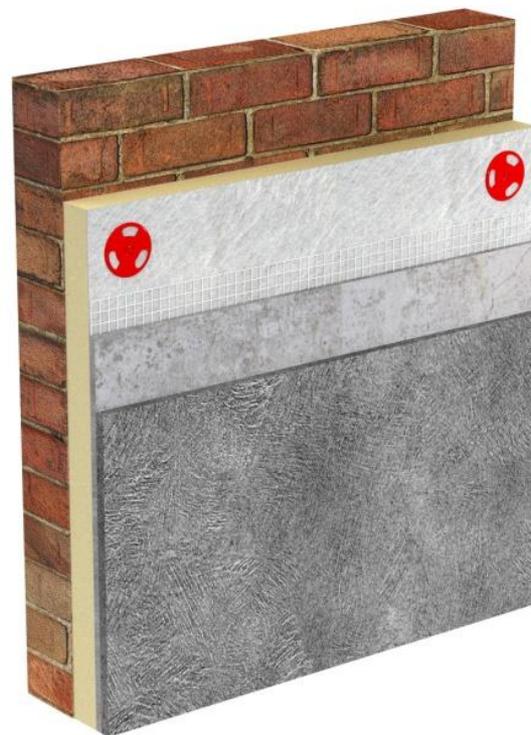
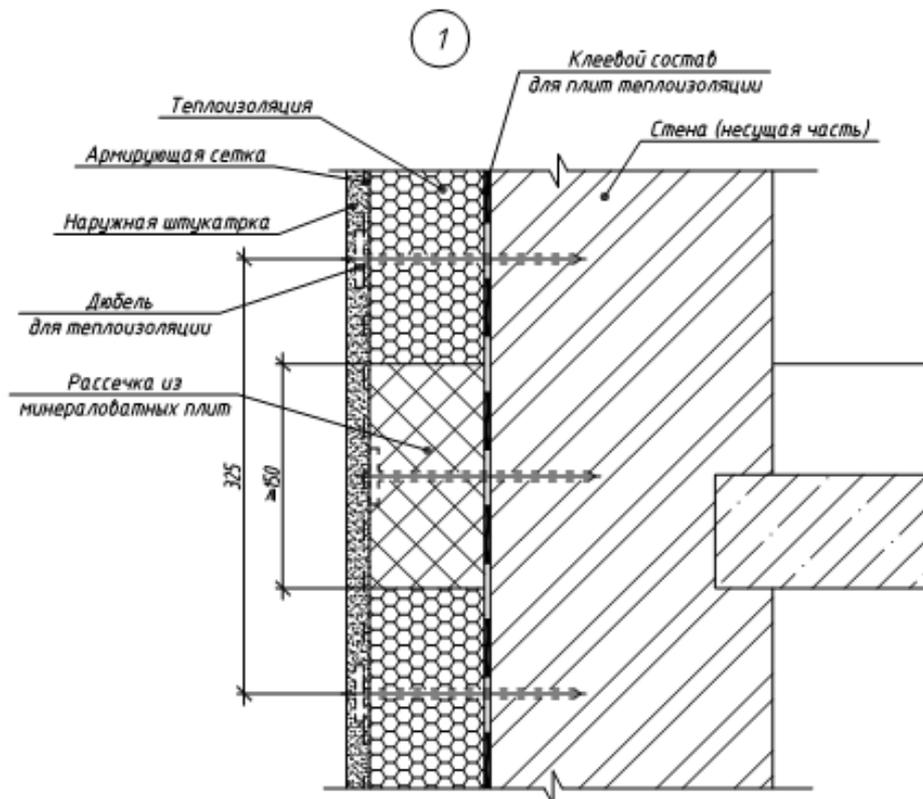
Утепление кровли

Теплоизоляция фасадов, фундаментов

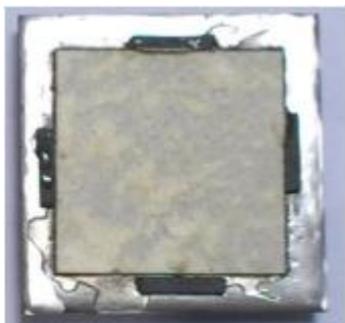
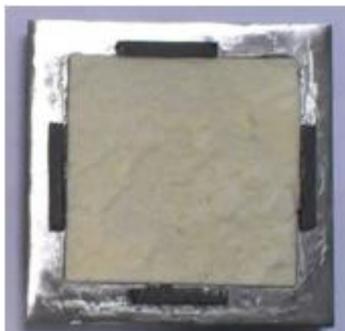
Теплоизоляция полов



Стены с защитно-отделочным слоем из штукатурки



Степень адгезии сердечника утеплителя к материалу облицовки



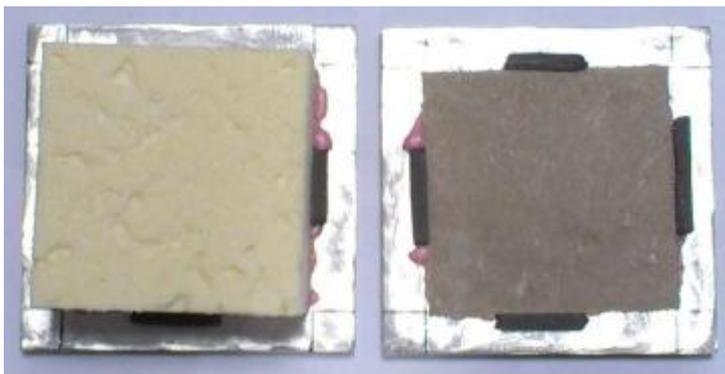
№	Виды применяемых облицовочных материалов	Плотность ПИР-слоя, кг/м ³	Прочность при разрыве, МПа
1	крафт-бумага / крафт-бумага	40,7	0,063
2	битумированный картон / битумированный картон	30,8	0,156
3	фольг. бумага: «Walki» / фольг. бумага «Изоспан FB»	29,6	0,065
4	стекловолокно на основе бит. картона / стекловолокно на основе бит. картона	30,5	0,091
5	стекловолокно на бумажной основе / стекловолокно на бумажной основе	30,9	0,093
6	гидроалюминий / фольг. бумага «Спанбел»	35,1	0,051
7	гидроалюминий / фольг. бумага «Изоспан FB»	35,7	0,112
8	битумированная бумага / битумированная бумага	30,8	0,106

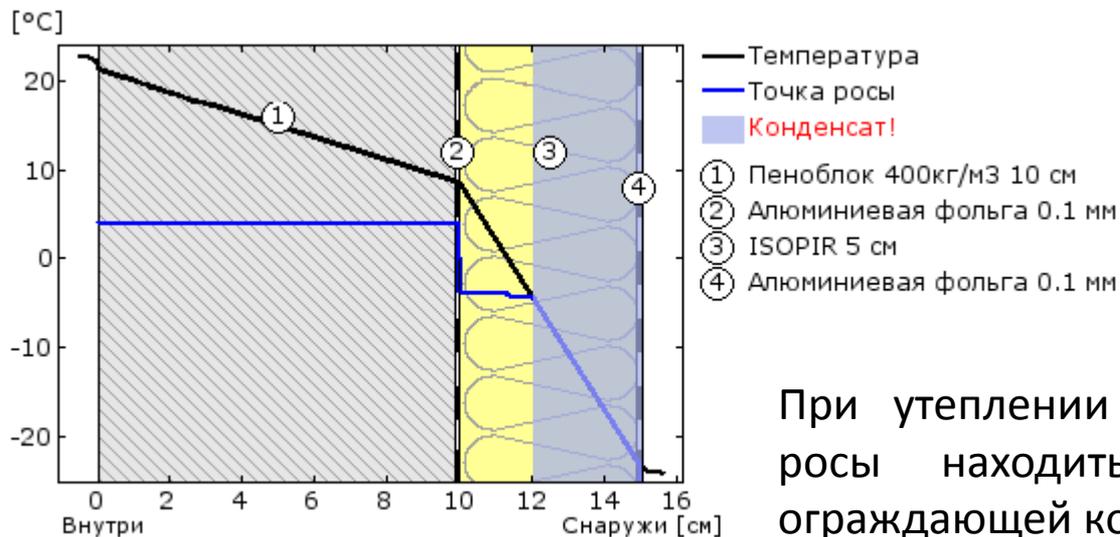
Пенопласты, в отличие от пенополиуретана, имеют незначительную механическую прочность, которая колеблется в пределах 0,01 - 0,05 МПа.





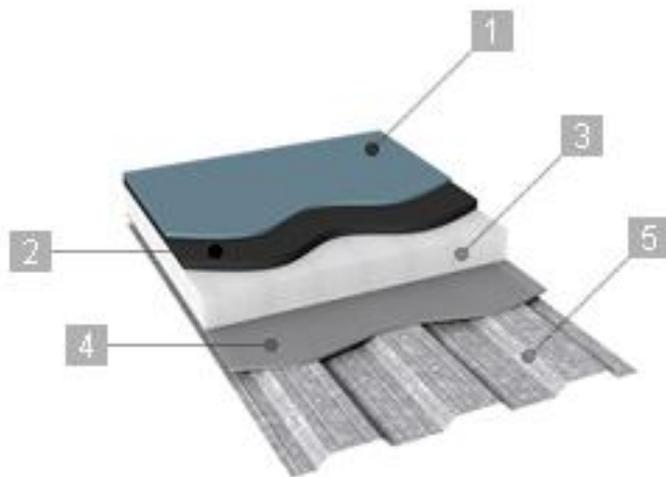
Полиуретановый клей обладает хорошими адгезионными свойствами ко всем видам облицовочных материалов, используемых при производстве плит теплоизоляции.



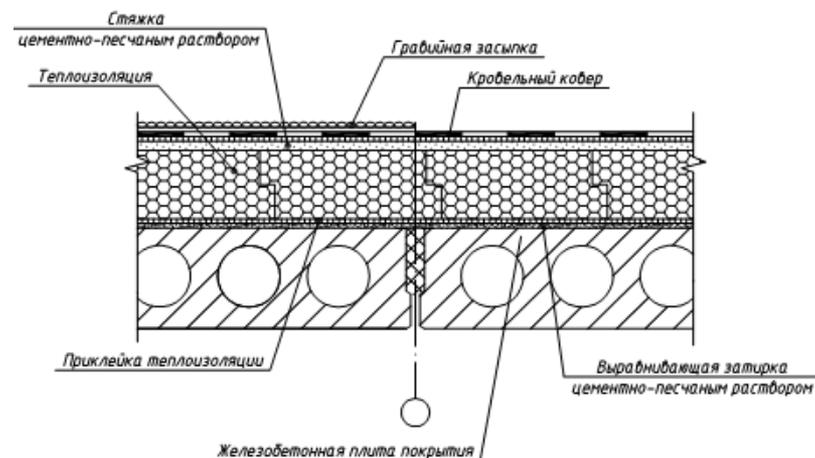
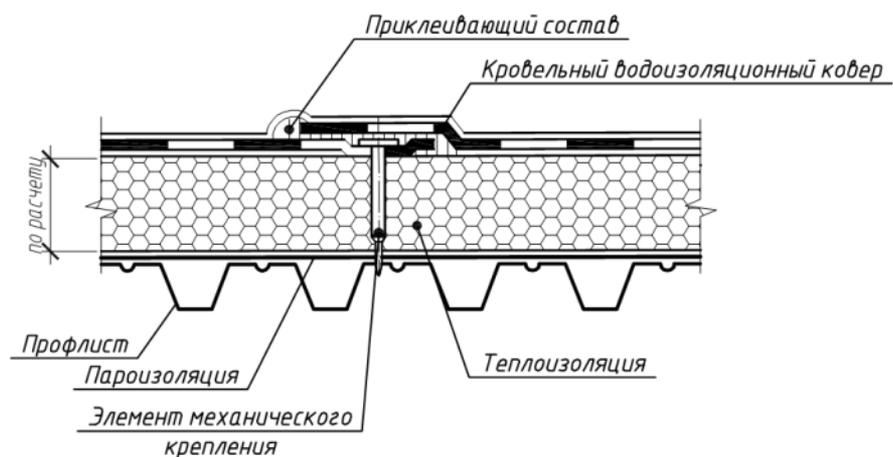


При утеплении фасадов плитами ISOPIR точка росы находится в утеплителе, а не в ограждающей конструкции (стене).

Материал	Толщина, [см]	Термическое сопр., [м ² К / Вт]	Т внутри, [град С]	Т снаружи, [град С]
<i>Внутри помещения</i>		0.13	23	21.34
Пеноблок 400кг/м ³	10	1	21.34	8.53
Алюминиевая фольга	0.01	0	8.53	8.53
ISOPIR	5	2.5	8.53	-23.49
Алюминиевая фольга	0.01	0	-23.49	-23.49
<i>Улица</i>		0.04	-23.49	-24
Итого	15.02	3.67		



- 1 – гидроизоляция
- 2 – разделительный слой
- 3 – теплоизоляция
- 4 – пароизоляция
- 5 – профнастил



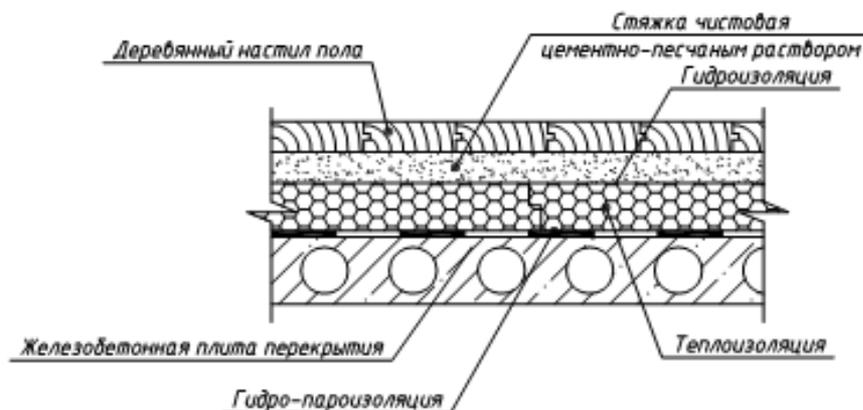


«IKEA», утепление
120 000 м² кровли
совместно с
«Технониколь»

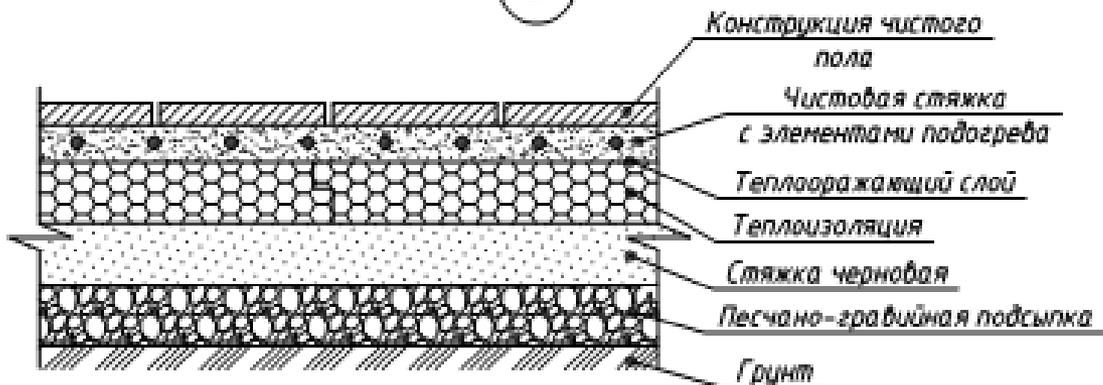


Утепление полов и перекрытий

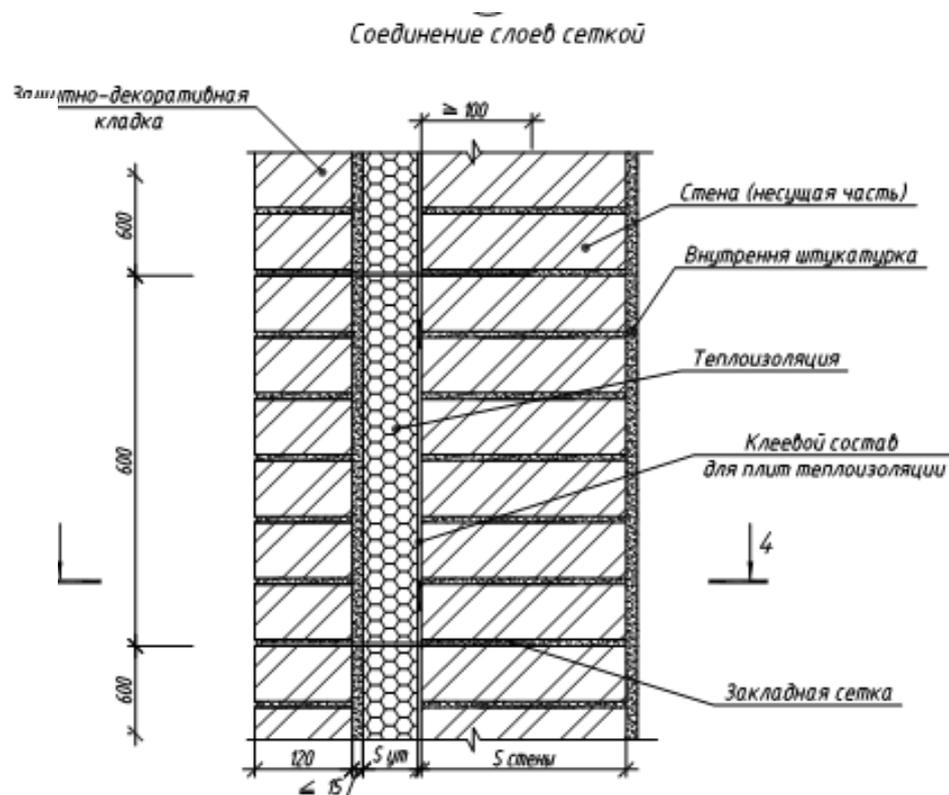
2



5



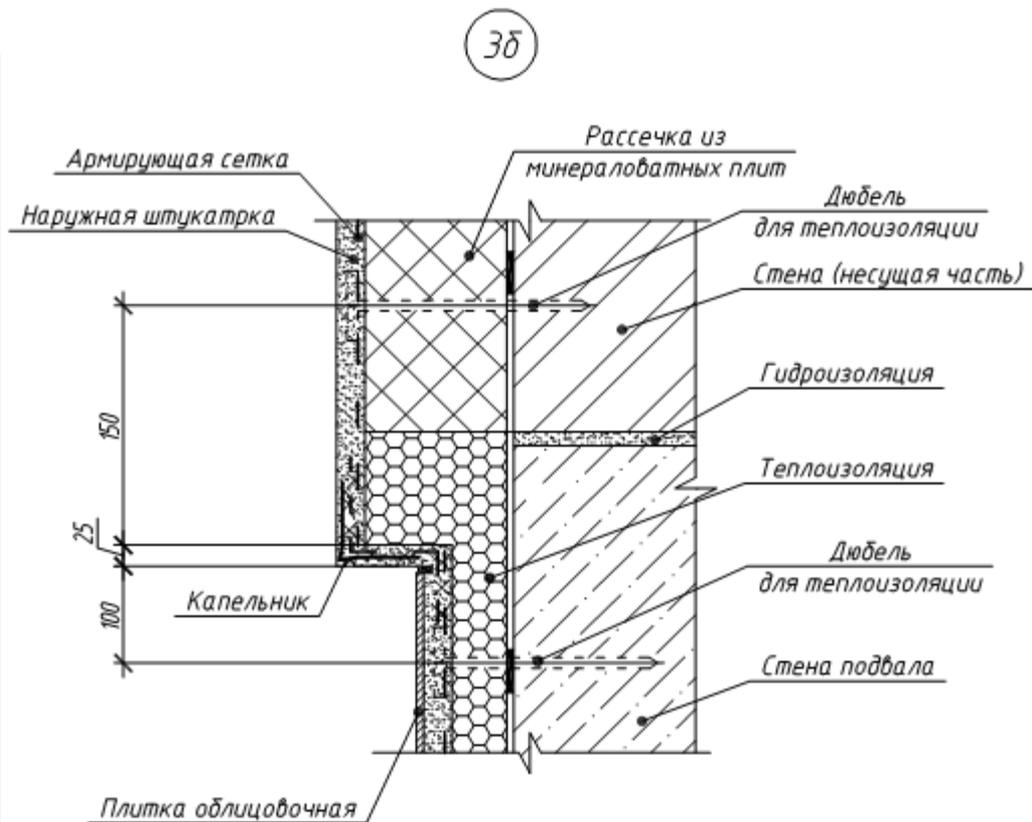
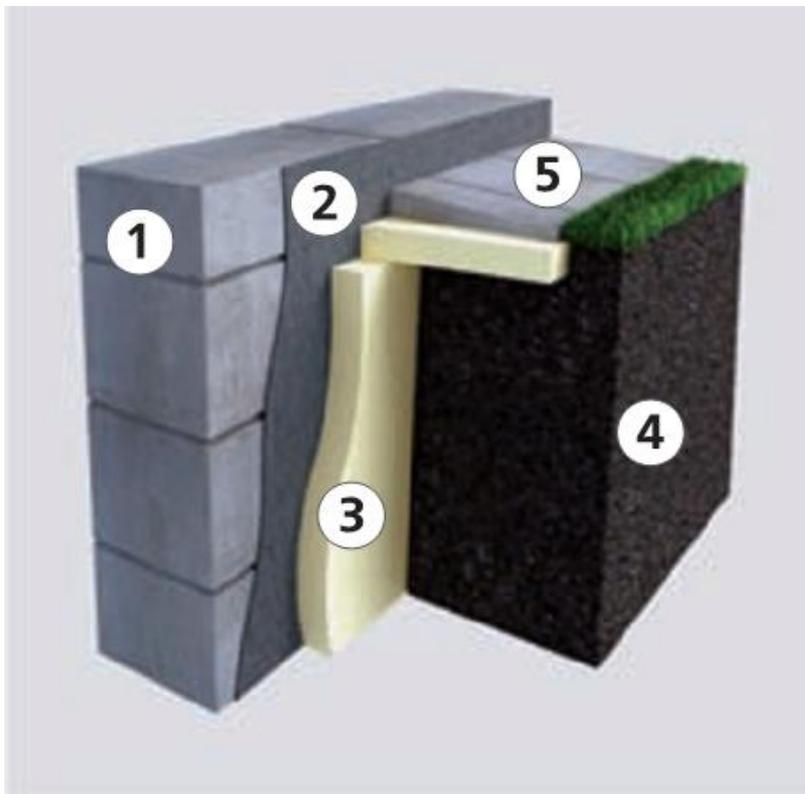
Стены с отделочным слоем из кирпича



1. Стена основания
2. ISOPIR
3. Облицовочная кладка из кирпича



Утепление фундаментов



1. Стена подвала
2. Гидроизоляция
3. ISOPiR
4. Грунт
5. Отмостка



Спасибо за внимание!

