



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E04B 2/06 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018122918, 22.06.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.06.2018

Дата регистрации:
12.10.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 22.06.2018

(45) Опубликовано: 12.10.2018 Бюл. № 29

Адрес для переписки:
241037, г. Брянск, пр-кт Станке Димитрова, 3,
ФГБОУ ПО БГИТУ

(72) Автор(ы):
Плотникова Светлана Валерьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "Брянский
государственный
инженерно-технологический университет"
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2600139 C1, 20.10.2016. RU
2105109 C1, 20.02.1998. RU 172419 U1,
07.07.2017. RU 2460855 C1, 10.09.2012. RU
73889 U1, 10.06.2008. US 4920716 A1,
01.05.1990.

(54) КОНСТРУКЦИЯ САМОНЕСУЩЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к строительным конструкциям и может быть использована при возведении энергоэффективных жилых и общественных зданий с монолитным или сборным железобетонным каркасом и поэтажно опертыми на перекрытия ограждающими конструкциями в виде самонесущих стен. Конструкция самонесущей энергосберегающей наружной стены содержит наружный облицовочный слой из кирпичной кладки и внутренний слой из блоков, изготовленных в заводских условиях из ячеистого бетона с вариотропными свойствами по паропроницаемости μ , плавно изменяющейся по поперечному сечению блока, начиная от внутренней грани стены от значений μ не более 0,10 мг/(м·ч·Па) до значений μ не менее 0,23 мг/(м·ч·Па) к середине блока и дальнейшем уменьшении к границе с облицовочным кирпичом до значений μ не более 0,11 мг/(м·ч·Па), узлы соединения железобетонных элементов каркаса

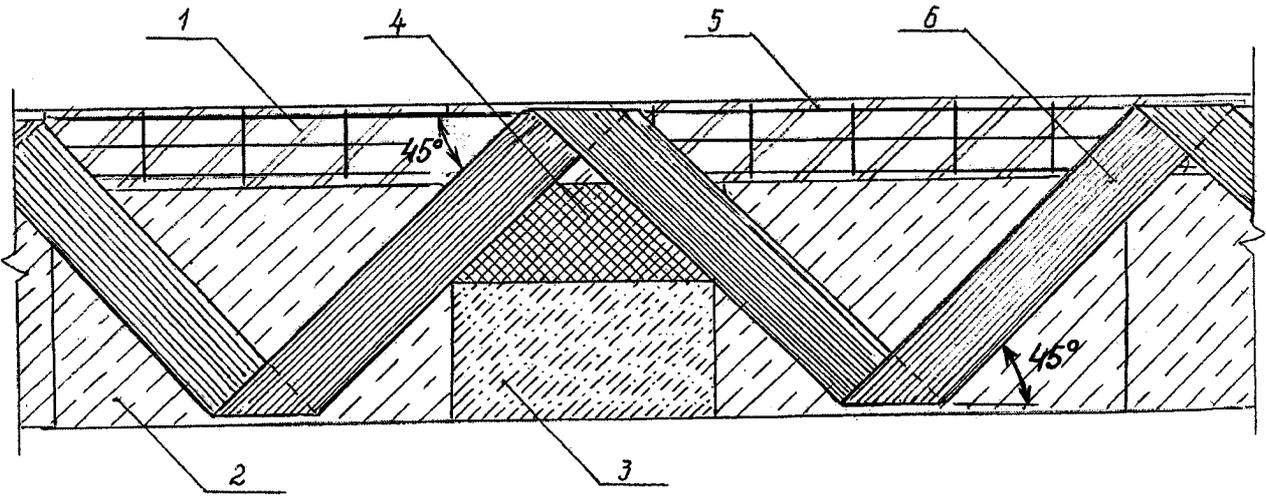
здания. В узлах соединения железобетонных элементов каркаса здания со стеной наружный облицовочный слой, армированный провололочной арматурой и отделенный от железобетонных элементов утеплителем, крепится к внутреннему слою в каждом общем для наружного и внутреннего слоев горизонтальном шве полосой тканого на основе однонаправленных высокопрочных углеродных волокон холста, шириной не более толщины наружного облицовочного слоя, укладываемого под углом 45° к наружной поверхности стены с перегибом на расстоянии не менее 1 см от плоскости внешней и внутренней поверхностей стены.

Технический результат: обеспечение высоких теплозащитных свойств наружных самонесущих стен с одновременным снижением затрат на строительство, эксплуатацию и ремонт энергоэффективных жилых и общественных зданий с железобетонным каркасом.

RU 184030 U1

RU 184030 U1

2-2



Фиг.4

RU 184030 U1

RU 184030 U1

Полезная модель относится к области строительства, в частности к ограждающим конструкциям энергоэффективных жилых и общественных зданий с железобетонным каркасом.

5 Известна трехслойная стена (RU 2105109), содержащая основную несущую стену с пилястрами, слой утеплителя и облицовочный кирпичный слой, выполненный из
ложковых рядов кирпича и содержащий тычковые ряды, армированные плоскими
сварными каркасами и соединенные с основной несущей стеной стальными анкерами.
Недостаток описанной конструкции заключается в снижении энергосберегающих
10 свойств стены из-за наличия сквозных мостиков холода в местах связей из стальных анкеров и стальных сварных каркасов в тычковых рядах.

Другим недостатком является невозможность эффективного энергосбережения в торцовых угловых частях здания без устройства дополнительных анкеров и закладных деталей для крепления утеплителя, что существенно повышает стоимость и трудоемкость изготовления конструкции стены.

15 Известна конструкция самонесущей наружной стены (RU 2600139, МПК, Е04В 2/06, Е04В 2/56, 2016 г), содержащая наружный облицовочный слой из кирпичной кладки, внутренний слой из кладки блоков ячеистого бетона и узлы соединения железобетонных элементов каркаса здания, отличающаяся тем, что в узлах соединения железобетонных
20 элементов каркаса здания со стеной наружный облицовочный слой, отделенный от железобетонных элементов утеплителем, крепится к внутреннему слою в каждом общем для наружного и внутреннего слоев горизонтальном шве сетками из проволочной арматуры, соединенной с сетками из стекловолокна, укладываемыми по всей площади внутреннего слоя стены. Описанная конструкция является наиболее близкой к заявляемой полезной модели и по совокупности признаков принята за прототип.

25 Недостатком данной конструкции является соединение сеток из проволочной арматуры с сетками из стекловолокна только на границе наружного облицовочного слоя из кирпича и внутренних слоев стены, при этом проволочная сетка соединяется только с одной крайней нитью сетки из стекловолокна, что и определяет возможно
30 допустимые усилия на отрыв наружного облицовочного слоя. Кроме того, на границе кирпичной кладки и кладки из блоков из ячеистого бетона возникает зона накопления конденсата из-за разной паропроницаемости кирпича и ячеистого бетона. Так как наружный слой из кирпича, в данном случае, является паробарьером, а при отрицательных температурах кирпич быстро промерзает, то в зимний период граничный
35 слой из ячеистого бетона накапливает влагу и разрушается при замерзании воды. Это явление снижает долговечность стены и ее эксплуатационные свойства. Другим недостатком является высокая способность стекловолокна к растяжению, что может способствовать при возникновении поперечных нагрузок разъединению наружного и
40 внутреннего слоев стены. Кроме того для повышения долговечности стеклянного волокна, эксплуатируемого в щелочной среде, необходима его пропитка специальными составами, что повышает стоимость стен.

Задача полезной модели состоит в создании конструкции энергосберегающей стены, обеспечивающей высокие теплозащитные свойства для любой части здания при обеспечении долговечности конструкции и минимальных материальных и трудовых затрат на ее устройство.

45 Технический результат: обеспечение высоких теплозащитных свойств наружных самонесущих стен с одновременным снижением затрат на строительство, эксплуатацию и ремонт энергоэффективных жилых и общественных зданий с железобетонным каркасом.

Поставленная задача решена тем, что предлагаемая конструкция самонесущей энергосберегающей наружной стены содержит наружный облицовочный слой из кирпичной кладки, внутренний слой из блоков, изготовленных в заводских условиях из ячеистого бетона с вариотропными свойствами по паропроницаемости, и узлы соединения железобетонных элементов каркаса здания, отличающаяся тем, что в узлах соединения железобетонных элементов каркаса здания со стеной наружный облицовочный слой, армированный провололочной арматурой и отделенный от железобетонных элементов утеплителем, крепится к внутреннему слою в каждом общем для наружного и внутреннего слоев горизонтальном шве полосой тканого на основе однонаправленных высокопрочных углеродных волокон холста, шириной не более 10 толщины наружного облицовочного слоя, укладываемого под углом 45° к наружной поверхности стены с перегибом на расстоянии не менее 1 см от плоскости внешней и внутренней поверхностей стены.

Укладка холста из углеродных волокон шириной не более ширины наружного слоя под углом 45° позволяет сэкономить армирующий материал и обеспечить прочное соединение всех слоев стены и повышение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции. Отличительной особенностью высокопрочных углеродных волокон от стекловолокон является их значительно большая прочность на растяжение и разрыв, достигающая значений 7000 МПа, отсутствие деформаций, термическая и радиационная стойкость, низкий коэффициент температурного расширения. Коэффициент теплопроводности - 0,8 Вт/(м·К), коэффициент линейного расширения $1,5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Блоки для внутреннего слоя стены выполнены из ячеистого бетона с вариотропными свойствами по паропроницаемости μ , плавно изменяющейся по поперечному сечению блока, начиная от внутренней грани стены от значений μ не более 0,10 мг/(м·ч·Па) до значений μ не менее 0,23 мг/(м·ч·Па) к середине блока и дальнейшем уменьшении к границе с облицовочным кирпичом до значений μ не более 0,11 мг/(м·ч·Па) (Фиг. 2). Значения $\mu=0,11$ мг/(м·ч·Па) имеет кирпичная кладка из силикатного или глиняного обыкновенного сплошного кирпича плотностью 1800 кг/м³ [СП 50.133330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, (таблица Т1)]. Значения паропроницаемости 0,23-0,30 мг/(м·ч·Па) соответствует ячеистым бетонам плотностью 300-400 кг/м³ [СП 50.133330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003]. При этом вариотропная паропроницаемость блоков из ячеистого бетона одной плотности обеспечивается в заводских условиях известными способами [патент №2243190, Королев А.С., Волошин Е.А., Трофимов Б.Я. Оптимизация состава и структуры конструкционно-теплоизоляционного ячеистого бетона // Строит. Материалы. 2004. №3. С. 30-32., Чернов А.Н. Ячеистый бетон переменной плотности. М., Стройиздат, 1972, - 115 с] путем введения в граничные слои специальных добавок, уменьшающих паропроницаемость. При указанном изменении паропроницаемости отсутствует зона накопления влаги на границе блоков из ячеистого бетона и облицовочного кирпичного слоя, что способствует повышению долговечности материалов и сохранению ими своих эксплуатационных свойств.

Конструкция поясняется схемами: на фиг. 1 изображена схема вертикального сечения стены, где 1 - наружный облицовочный слой из кирпичной кладки; 2 - внутренний слой из ячеистобетонных блоков с вариотропной паропроницаемостью; на фиг. 2 - изменение паропроницаемости по поперечному сечению стены; на фиг. 3 - разрез 1-1 конструкции, где 3 - железобетонный элемент каркаса здания; 4 - эффективный утеплитель, например плиты из минеральной ваты; на фиг. 4 -разрез 2-2 конструкции по общему

горизонтальному шву наружного и внутреннего слоя кладки, где 5 - сетка из проволочной арматуры; 6 - тканый холст на основе однонаправленных высокопрочных углеродных волокон, шириной не более ширины наружного слоя стены; на фиг. 5, фиг. 6, - сечения конструкции при угловой конфигурации наружной стены, на фиг. 7 сечения конструкции при угловой конфигурации наружной стены, вариант дополнительного крепления холста при необходимости с помощью металлической накладки и дюбелей 7 к конструкции железобетонного каркаса 3.

Надежность крепления облицовочного слоя к стене подтверждается натурными испытаниями облицовочной кладки на отрыв. Анализ экономической эффективности предлагаемого решения с учетом срока службы стены показал, что предлагаемая конструкция стены более чем на 15% экономичнее по сравнению с традиционными проектными решениями и объектом прототипа.

(57) Формула полезной модели

Конструкция самонесущей энергосберегающей наружной стены, содержащая наружный облицовочный слой из кирпичной кладки, внутренний слой из блоков, изготовленных в заводских условиях из ячеистого бетона с вариотропными свойствами по паропроницаемости, и узлы соединения железобетонных элементов каркаса здания, отличающаяся тем, что в узлах соединения железобетонных элементов каркаса здания со стеной наружный облицовочный слой, армированный проволочной арматурой и отделенный от железобетонных элементов утеплителем, крепится к внутреннему слою в каждом общем для наружного и внутреннего слоев горизонтальном шве полосой тканого на основе однонаправленных высокопрочных углеродных волокон холста, шириной не более толщины наружного облицовочного слоя, укладываемого под углом 45° к наружной поверхности стены с перегибом на расстоянии не менее 1 см от плоскости внешней и внутренней поверхностей стены.

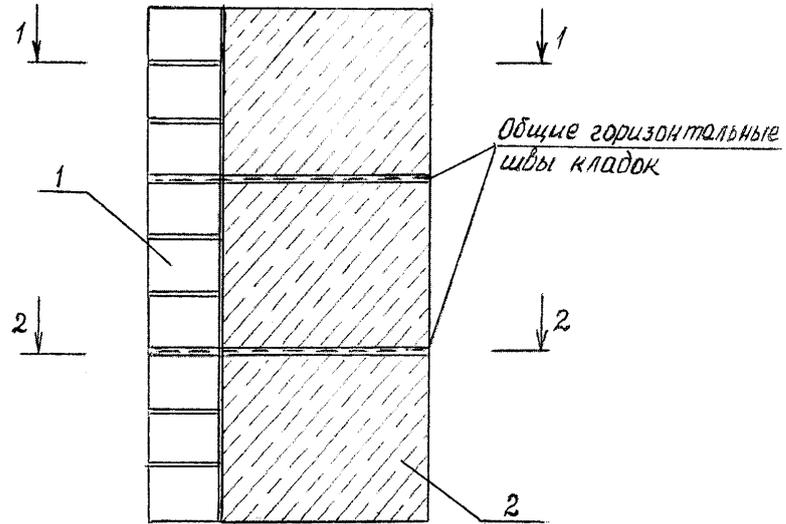
30

35

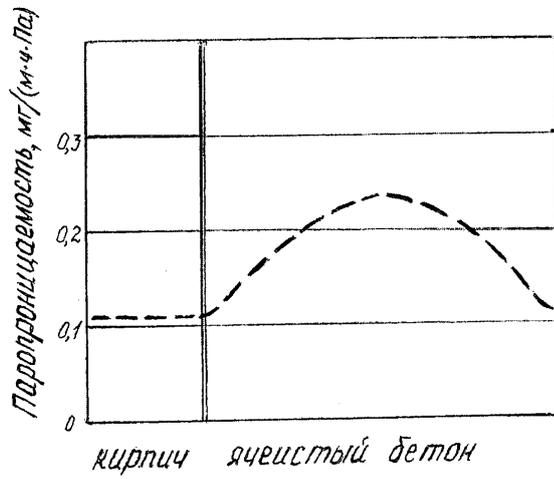
40

45

КОНСТРУКЦИЯ САМОНЕСУЩЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
НАРУЖНОЙ СТЕНЫ

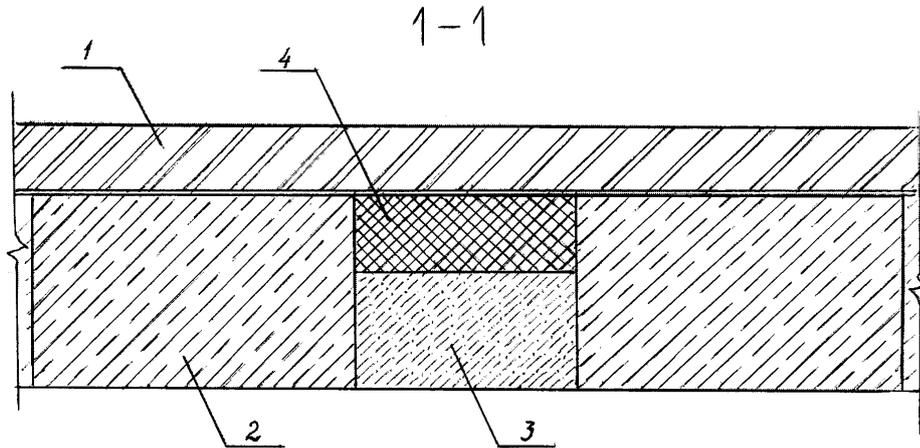


Фиг. 1

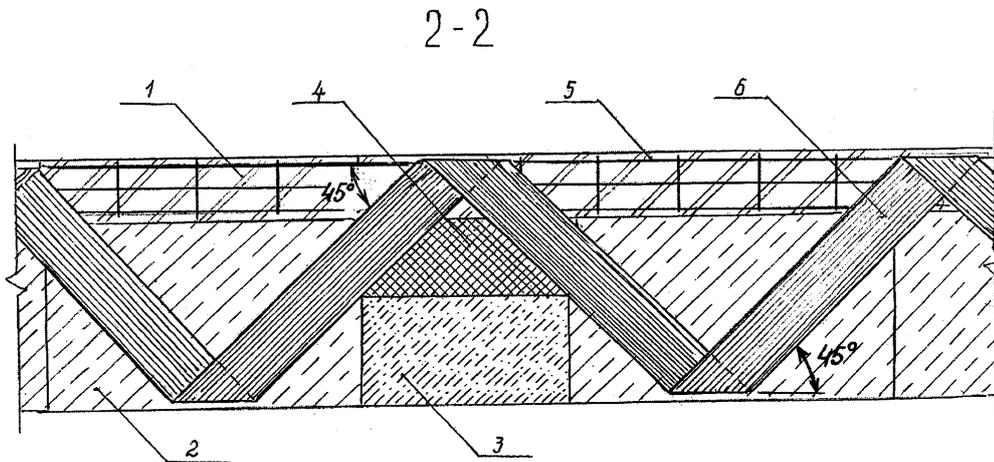


Фиг. 2

КОНСТРУКЦИЯ САМОНЕСУЩЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
НАРУЖНОЙ СТЕНЫ



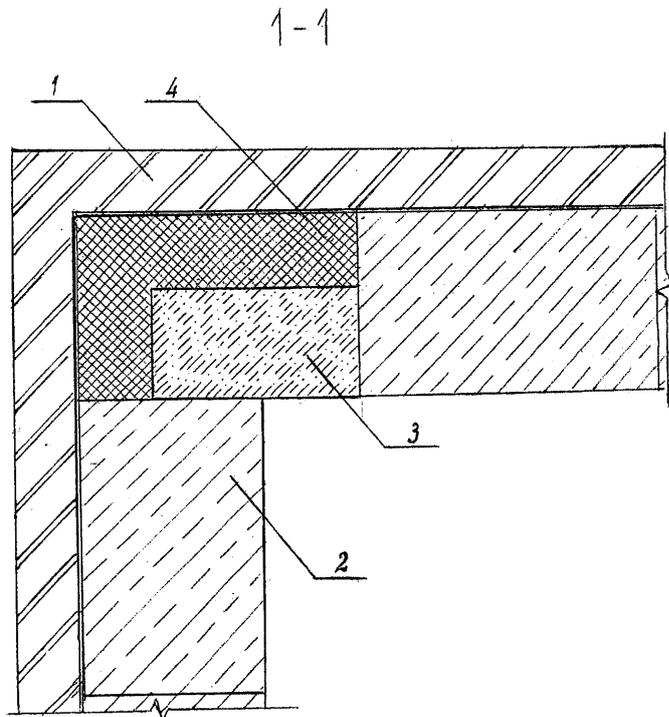
Фиг.3



Фиг.4

-2-

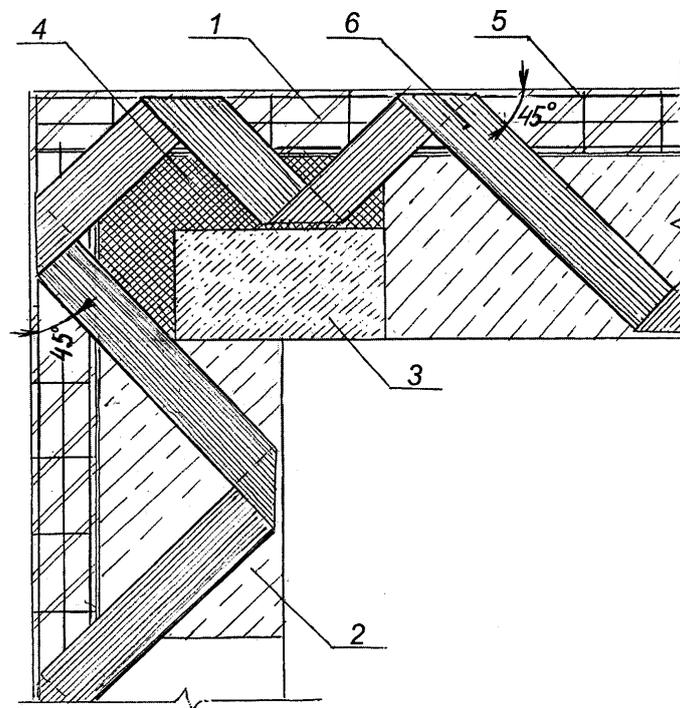
КОНСТРУКЦИЯ САМОНЕСУЩЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
НАРУЖНОЙ СТЕНЫ



Фиг. 5

КОНСТРУКЦИЯ САМОНЕСУЩЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
НАРУЖНОЙ СТЕНЫ

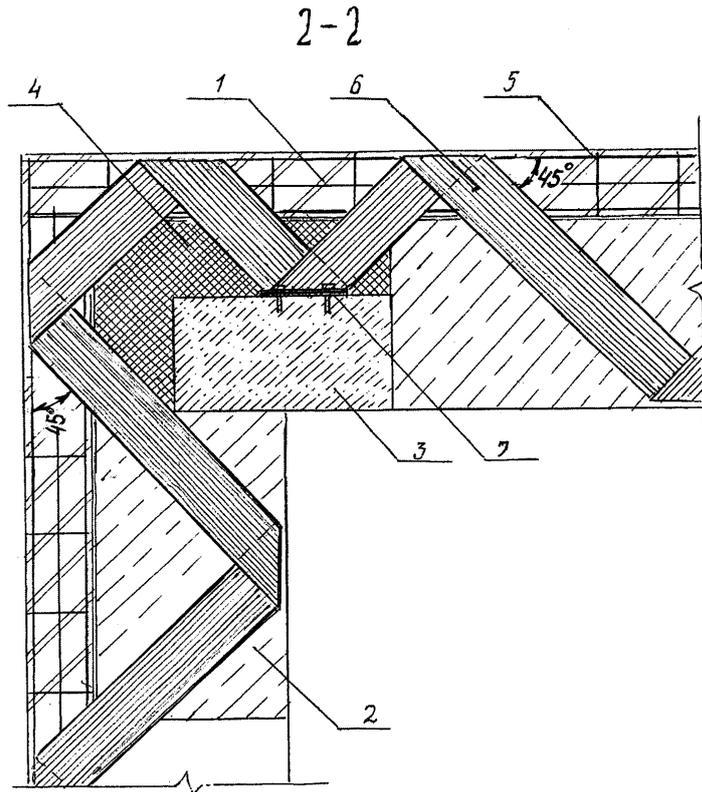
2 - 2



Фиг. 6

-4-

КОНСТРУКЦИЯ САМОНЕСУЩЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
НАРУЖНОЙ СТЕНЫ



Фиг. 7