

АЛЬБОМ

Технических решений утепления внешних ограждающих конструкций в жилищно-общественном строительстве с использованием отражающей теплоизоляции торговой марки «Пенофол» производства ЗАО «Завод «ЛИТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Внешнее утепление стен из кирпичной кладки:	
2.1 Утепление стен с применением отражающей теплоизоляции с одной воздушной прослойкой	8
2.2 Утепление стен с применением отражающей теплоизоляции с двумя воздушными прослойками	12
2.3 Утепление стен с применением отражающей и массивной теплоизоляции	16
3. Внутреннее утепление стен из кирпичной кладки:	
3.1 Утепление стен с применением отражающей теплоизоляции с одной воздушной прослойкой	28
3.2 Утепление стен с применением отражающей теплоизоляции с двумя воздушными прослойками	32
4. Утепление ограждающих конструкций из деревянного бруса	38
5. Утепление перекрытий над подвалом	41
6. Утепление кровель:	
6.1 Утепление плоских кровель	
6.1.1 Внутреннее утепление отражающей теплоизоляцией с одной	57
6.1.2 Внутреннее утепление отражающей теплоизоляцией с двумя	59
6.1.3 Утепление кровель скатных и кровель мансардных помещений	62
7. Утепление оконных и дверных проемов	68
8. Утепление каркасных стен отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000»	70

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Предоставленный альбом является пособием для проектирования внешних ограждающих конструкций жилищных и общественных зданий с использованием отражающей теплоизоляции «Пенофол®».

Отражающая теплоизоляция «Пенофол®» - это многослойный материал, состоящий из слоя экструдированного (вспененного) полиэтилена разной толщины и одной или двух слоев высокоочищенной алюминиевой фольги толщиной 12-14 мкм.

Использование отражающей теплоизоляции «Пенофол®» для повышения энергоэффективности внешних ограждающих конструкций жилищных и общественных зданий обусловлено свойством отражения теплового излучения высокоочищенной алюминиевой фольгой, которая имеет низкую эмиссионность $\epsilon=0,03-0,05$, а также низкой теплопроводностью «Пенофол®» из экструдированного полиэтилена.

«Пенофол®» сохраняет неизменность теплоизоляционных и теплоотражающих способностей на протяжении не менее 25 лет.

Разработчиком, производителем и собственником торговой марки отражающей теплоизоляции «Пенофол®» является ЗАО «Завод информационных технологий ЛИТ» (Россия, г.Переславль-Залесский).

ЗАО «Завод информационных технологий ЛИТ» - крупнейший в Европе производитель отражающей теплоизоляции. С 2000 года – единственное предприятие в СНГ, принятое в члены Международной ассоциации производителей отражающей теплоизоляции RIMA. Система менеджмента качества завода сертифицирована соответственно международного стандарта ISO 9001:2000.

Тепловая эффективность отражающей теплоизоляции «Пенофол®» исследовалась:

1. Государственным Научно-Исследовательским Институтом Строительных Конструкций (ГНИИСК) лабораторией строительной теплотехники и энергосбережений (г.Киев):

- протокол испытаний №66к/01 от 28.12.2001 г.

- протокол испытаний №37к/04 от 17.05.2004 г.

2. Научно-исследовательским Институтом Строительной Физики (НИСФ)

3. Российской академией архитектуры и строительных наук (РААСН) (г.Москва):

- протокол испытаний №267 от 25.12.1998 г.

- протокол испытаний №267-1 от 25.12.1998 г.

- протокол испытаний №5 от 25.02.2000 г.

- протокол испытаний №117 от 27.01.2001 г.

- протокол испытаний №117-1 от 27.03.2001 г.

- протокол испытаний №355 от 19.07.2005 г.

Исследования позволили установить, что:

- тепловая эффективность отражающей теплоизоляции «Пенофол®» по своим характеристикам выше пенополистерола в 4-8 раз, минерватной плиты в 4-12 раз, пенобетона в 12-25 раз;

- тепловая эффективность отражающей теплоизоляции «Пенофол®» определяется по конструктивным решениям ее установки;

- конструктивные решения должны предусматривать возникновение одного или двух закрытых воздушных слоев. При возникновении воздушного слоя 10-20 мм между алюминиевой фольгой «Пенофол®» и какой-либо защитной площадью (стена, гипсокартон, сайдинг, профлист, полиэтиленовая пленка и т.д.) термическое сопротивление воздушного слоя составляет $0,5-0,6$ ($\text{м}^2\text{°C}$)/Вт;

- установка отражающей теплоизоляции «Пенофол®» тип В (двустороннее фольгирование с двумя воздушными прослойками) увеличивает термическое сопротивление конструкции на 1,1-1,2 ($\text{м}^2\text{°C}$)/Вт.

«Пенофол®» выпускается толщиной – 3, 4, 5, 8, 10 мм, трех типов: тип А – с односторонним фольгированием, тип В – с двусторонним фольгированием, тип С – самоклеющееся с односторонним фольгированием.

ФИЗИКОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТРАЖАЮЩЕЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ «ПЕНОФОЛ», «ПЕНОФОЛ 2000»

Характеристики	«ПЕНОФОЛ®»			«ПЕНОФОЛ 2000»		
	Тип А	Тип В	Тип С	Тип А	Тип В	Тип С
Температура применения °С	От -60 до +100			От -60 до +100		
Коэффициент теплового отражения поверхности, не менее (%)	90	90	90	90	90	90
Коэффициент оптического отражения поверхности, не менее (%)	97	97	97	97	97	97
Коэффициент теплопроводности, j, при 20°С, не более Вт/м ² °С						
- в сухом состоянии	0,037-0,038	0,037-0,038	0,037-0,038	0,048-0,049	0,048-0,049	0,048-0,049
- в условиях эксплуатации А	0,037-0,038	0,037-0,038	0,037-0,038	0,049-0,050	0,049-0,050	0,049-0,050
- в условиях эксплуатации В	0,038-0,039	0,038-0,039	0,038-0,039	0,050	0,050	0,050
Расчетное массовое отношение влаги в материале, w, в условиях эксплуатации, (%):						
- А	2	2	2	2	2	2
- В	10	10	10	2-5	2-5	2-5
Динамический модуль напряжения, ед.:						
- под нагрузкой 2 кПа	0,26-0,39	0,26-0,39	0,26-0,39	0,26-0,40	0,26-0,40	0,26-0,40
- под нагрузкой 5 кПа	0,72-0,77	0,72-0,77	0,72-0,77	0,72-0,77	0,72-0,77	0,72-0,77
Относительное сжатие, ед.:						
- под нагрузкой 2 кПа	0,03-0,90	0,03-0,90	0,03-0,90	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,10
- под нагрузкой 5 кПа	0,12-0,20	0,12-0,20	0,12-0,20	0,13-0,23	0,13-0,23	0,13-0,23
Звукопоглощение (дБ(А))	32	32	32	32	32	32
Теплоемкость, С_о, (кДж/кг°С)	1,95	1,95	1,95	1,95-2,00	1,95-2,00	1,95-2,00
Коэффициент паропроницаемости, m, не более (мг/м.ч.Па)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 часа), s, (Вт/м ² °С)	0,45-0,51	0,45-0,51	0,45-0,51	0,44-0,48	0,44-0,48	0,44-0,48

РАСЧЕТ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОТРАЖАЮЩЕЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ «ПЕНОФОЛ®».

Выбор конструктивных решений дополнительной теплоизоляции определяется задачей снижения теплопотерь здания и создание комфортных условий в зданиях, которые строятся и реконструируются.

Термическое сопротивление конструкции дополнительной теплоизоляции зависит от теплотехнических характеристик внешней стен и должно отвечать данному условию:

$$\Delta R_k < R_{ст},$$

Где ΔR_k – термическое сопротивление конструкции дополнительной теплоизоляции, $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$;

$R_{ст}$ – термическое сопротивление стены здания, $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$.

Другим необходимым условием для эффективности теплоизоляции является выполнение воздушной прослойки между слоем отражающей изоляции «Пенофол®» и внешним отделочным слоем конструкции. Воздушная прослойка снижает плотность теплового потока, проходящего через конструкцию за счет эффекта теплового зеркала (алюминиевой фольги на поверхности «Пенофол®»). Результаты исследований фрагментов конструкции с отражающей изоляцией «Пенофол®» в климатической камере показали, что закрытая внутренняя прослойка между алюминиевым покрытием «Пенофол®» и защитным листовым материалом, имеет величину термического сопротивления $\Delta R_k = 0,5 - 0,6 (\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$.

1. Толщина изоляции «Пенофол®» рекомендуется 4-8 мм. Ширину воздушной прослойки рекомендуется принимать 10-20 мм. В качестве защитного материала для внутреннего утепления рекомендуется использовать гипсокартонные листы. Обрешетка может быть выполнена рейками или профильными оцинкованными стальными элементами.

2. Термическое сопротивление слоя «Пенофол®» вычисляется по формуле:

$$R_{k1} = \delta_1 / \lambda_1,$$

где R_{k1} – термическое сопротивление теплоизоляции «Пенофол®», $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$;

δ_1 – толщина, м;

λ_1 – коэффициент теплопроводности $\text{Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$.

3. R_{k2} – термическое сопротивление воздушной прослойки между слоем «Пенофол®» и защитным листовым материалом $R_{k2} = 0,55 (\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$.

4. Термическое сопротивление защитного листового материала (гипсокартонный лист):

$$R_{k3} = \delta_3 / \lambda_3,$$

где R_{k3} – термическое сопротивление листового материала, $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$;

δ_3 – толщина, м;

λ_3 – коэффициент теплопроводности $\text{Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$.

5. Суммарное значение термического сопротивления конструкции дополнительной теплоизоляции вычисляется по формуле:

$$\Sigma R = R_{к1} + \Delta R_{к2} + R_{к3}, (\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}.$$

Каркас из брусков и реек необходим для выполнения воздушной прослойки между слоем «Пенофол» и гипсокартонным листом, создает «теплопроводные» участки в сравнении со слоем «Пенофол». Коэффициент теплотехнической однородности для каркаса из пиломатериалов составляет: $r = 0,93 - 0,95$.

При использовании профилей из оцинкованной стали коэффициент теплотехнической однородности для каркаса составляет: $r = 0,90$.

Приведенное значение термического сопротивления конструкции дополнительной теплоизоляции:

$$R_{пр} = \Sigma R \cdot r, (\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$$

Полное сопротивление теплопередачи конструкции стены с использованием дополнительной теплоизоляции вычисляется по формуле:

$$R_o = R_{ст.} + \Delta R_{пр} + R_{внеш} + R_{внутр},$$

где $R_{ст.}$ – термическое сопротивление конструкции стены, $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$;

$$R_{ст.} = \Sigma \delta_i / \lambda_i$$

где δ_i - толщина i –го слоя стены, м;

i – количество слоев;

λ_i – коэффициент теплопроводности i –го слоя, $\text{Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$

$R_{пр}$ – термическое сопротивление конструкции дополнительной теплоизоляции, $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$;

r – коэффициент теплотехнической однородности конструкции дополнительной теплоизоляции;

$R_{внеш}$ – сопротивление теплоотдачи внешней поверхности стены, $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$,

$$R_{внеш} = 1/\alpha_{внеш},$$

где $\alpha_{внеш}$ – коэффициент теплоотдачи внешней поверхности стены;

$R_{в}$ – сопротивление теплоотдачи внутренней поверхности стен, $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$

$$R_{внутр} = 1/\alpha_{внутр}$$

где $\alpha_{внутр}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены.

Проектирование следует вести с учетом указаний действующих нормативных документов:

- СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика»
- СНиП II-3-79** «Строительная теплотехника»
- ДБН В.2.2-15-2005 «Жилищные здания и сооружения»
- ДБН В.2.2-9-99 «Общественные здания и сооружения»
- ДБН В.2.6-14-97 «Покрытия зданий и сооружений»
- ДБН В.2.6-14-97 (приложение 4) «Расчет паро- и теплоизоляции совмещенного покрытия»
- ДБН В.1.1-7-2002 «Пожарная безопасность объектов строительства»
- ДБН В.2.2-3-97 «Здания и сооружения учебных заведений».

В альбоме рассматриваются конструктивные решения для разных вариантов утепляемых ограждающих конструкций.

По назначению, рассматриваемые здания, сооружения, создают две группы:

- 1 – жилые здания, детские учреждения, школы, интернаты;
- 2 – общественные здания, кроме указанных выше.

В таблицах 1-31 приведены теплотехнические показатели утепления ограждающих конструкций с использованием отражающей и массивной теплоизоляции

В теплотехнических расчетах в качестве примера использования дополнительного слоя массивной теплоизоляции приняты типы утеплителей с такими коэффициентами теплопроводности:

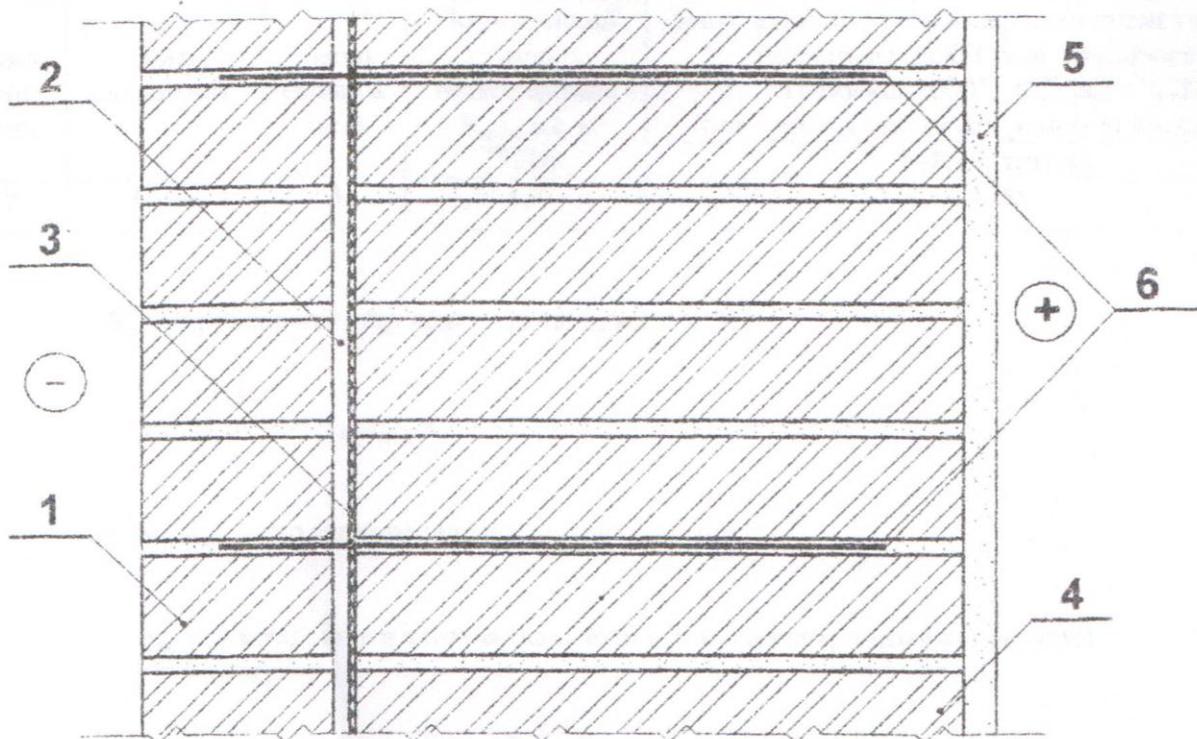
- 1) для утеплителей фирмы “Rockwool” $\lambda=0,041$ Вт/м^{°C} (параметры А)
 $\lambda=0,05$ Вт/м^{°C} (параметры Б)
- 2) для утеплителей фирмы “Parok” $\lambda=0,037$ Вт/м^{°C} (параметры А)
 $\lambda=0,045$ Вт/м^{°C} (параметры Б)
- 3) для утеплителей “Styrodur” $\lambda=0,03$ Вт/м^{°C} (параметры А)
 $\lambda=0,035$ Вт/м^{°C} (параметры Б)

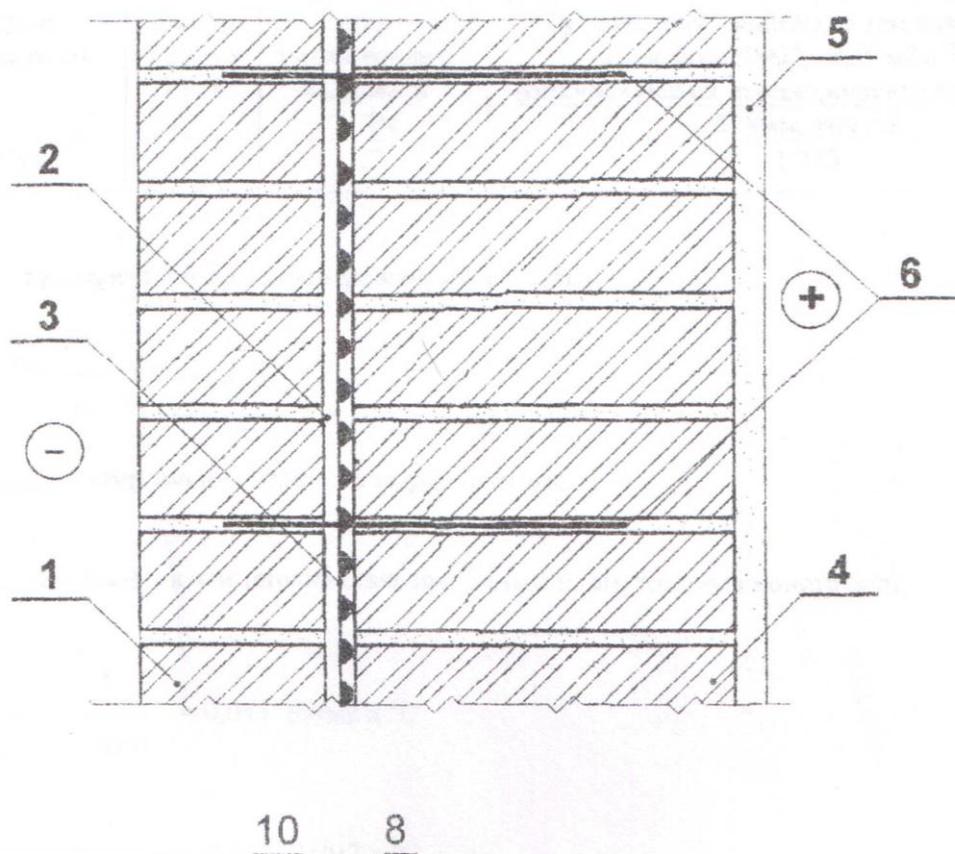
В качестве дополнительного слоя массивной теплоизоляции возможно использование утеплителей других фирм с учетом их коэффициентов теплопроводности.

Приведенные технические решения являются примером первой стадии расчетов, которые являются только для отражающей теплоизоляции «Пенофол-2000».

Для стадии рабочей документации теплотехнические расчеты должны быть уточнены с учетом фактической конструкции внешних ограждений.

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве





- 1 – кирпичная кладка – 120 мм
- 2 – воздушная прослойка – 10 мм
- 3 – теплоизоляция Пенофол А-8 – 8 мм
- 4 – кирпичная кладка – 380 мм
- 5 – штукатурка
- 6 – анкер

Таблица №1

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)
				$\delta=8$ мм, тип А-8
IV	Сухая	А	1,7	1,90

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

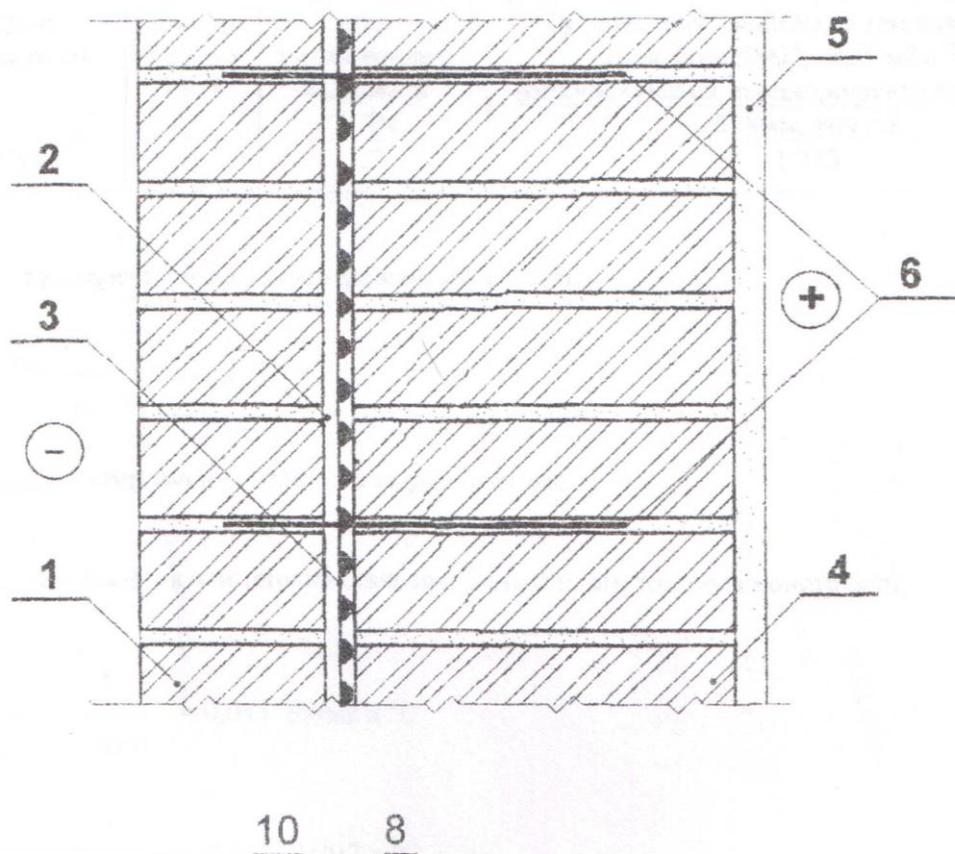
где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – кирпичная кладка – 120 мм
- 2 – воздушная прослойка – 10 мм
- 3 – теплоизоляция Пенофол А-8 – 8 мм
- 4 – кирпичная кладка – 250 мм
- 5 – штукатурка
- 6 – анкер

Таблица №2

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)
				$\delta=8$ мм, тип А-8
IV	Сухая	А	1,7	1,713

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

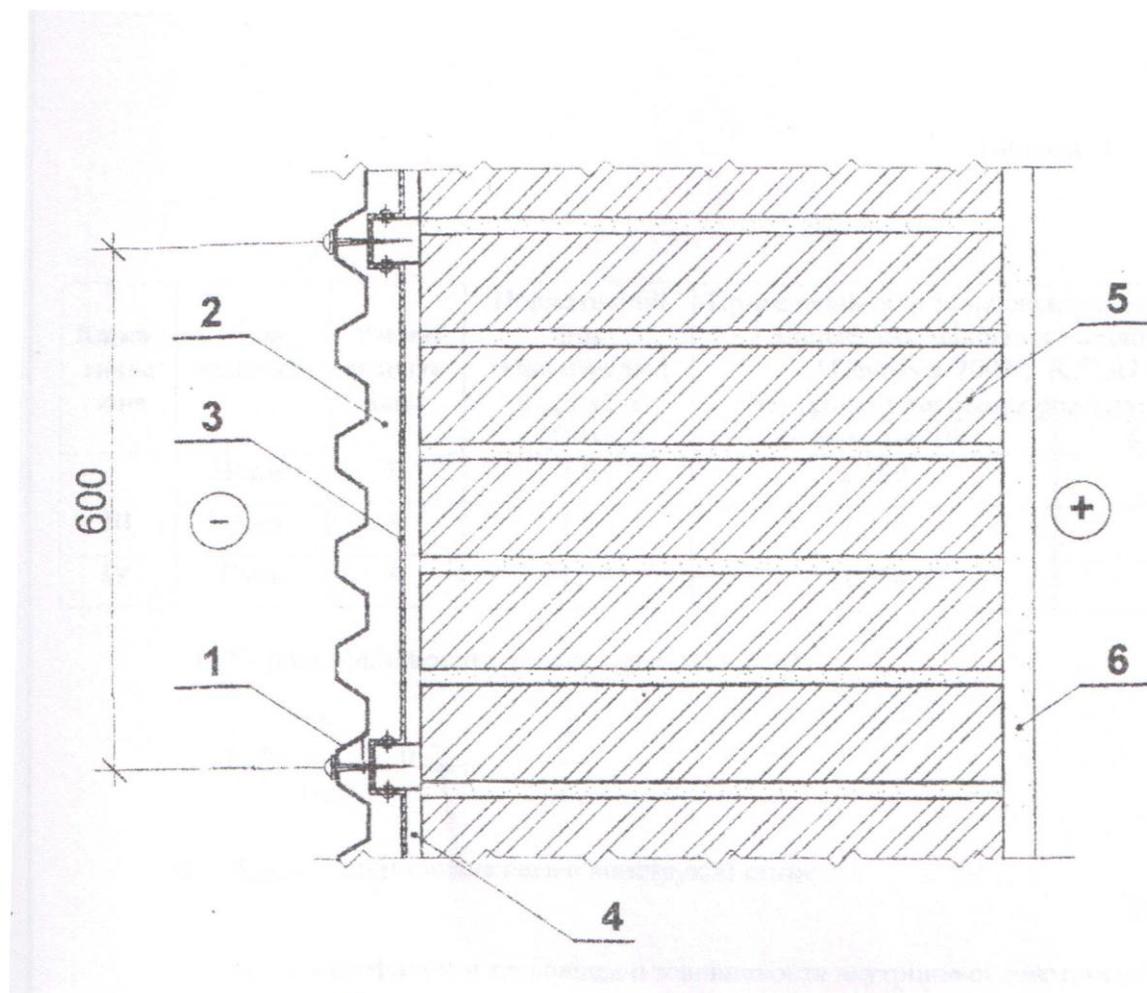
где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – профнастил – 1мм
- 2 – воздушная прослойка – 10 мм
- 3 – теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм (В-8 – 8мм)
- 4 – воздушная прослойка – 10мм
- 5 – кирпичная кладка – 380 мм
- 6 – штукатурка

Таблица №3

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
III	Норм	Б	1,9	2,299	2,119
	Сухая	А	1,9	2,378	2,198
IV	Сухая	А	1,7	2,378	2,198

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

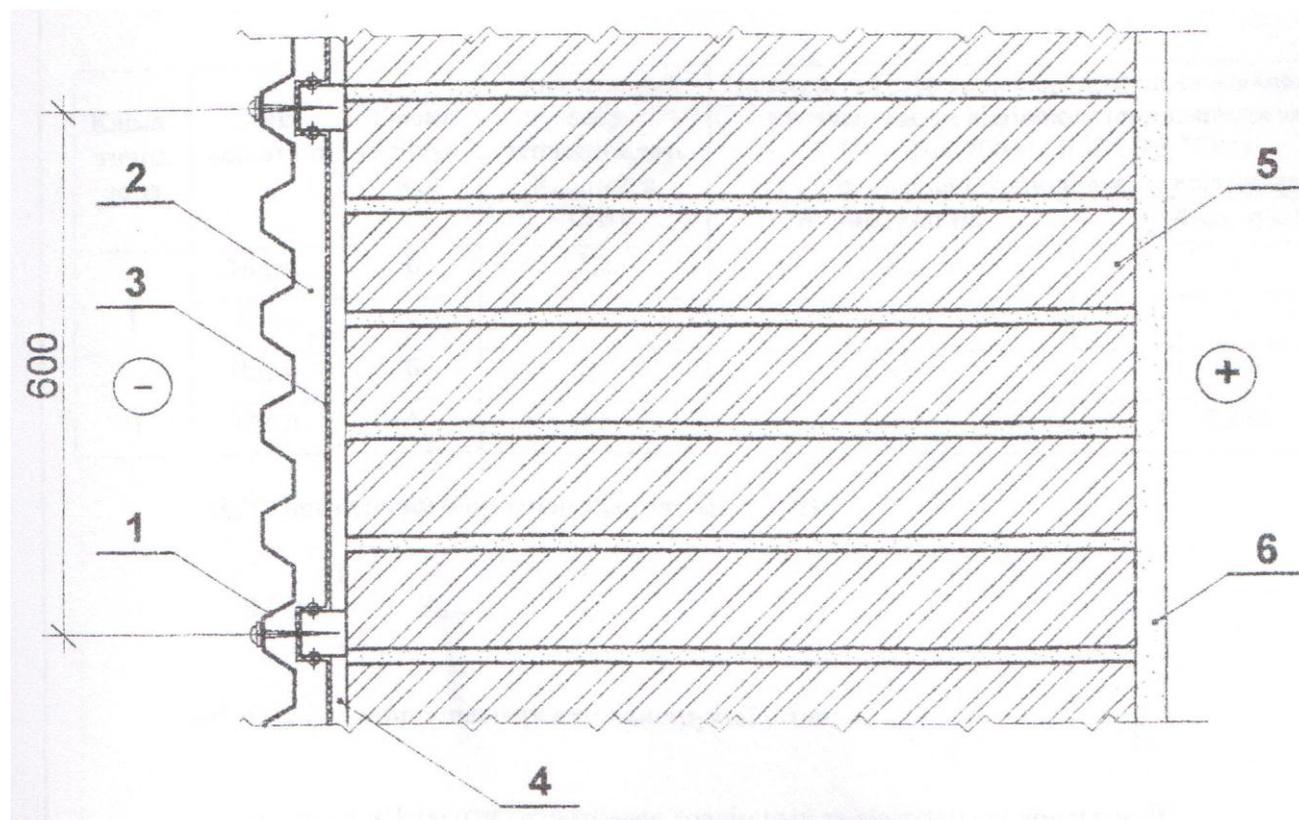
где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – профнастил – 1 мм
- 2 – воздушная прослойка – 10 мм
- 3 – теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм (В-8 – 8 мм)
- 4 – воздушная прослойка – 10 мм
- 5 – кирпичная кладка – 510 мм
- 6 – штукатурка

Таблица №4

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,2	2,46	-
	Сухая	А	2,2	2,46	-
II	Норм	Б	2,1	2,46	2,28
	Сухая	А	2,1	2,563	2,383

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

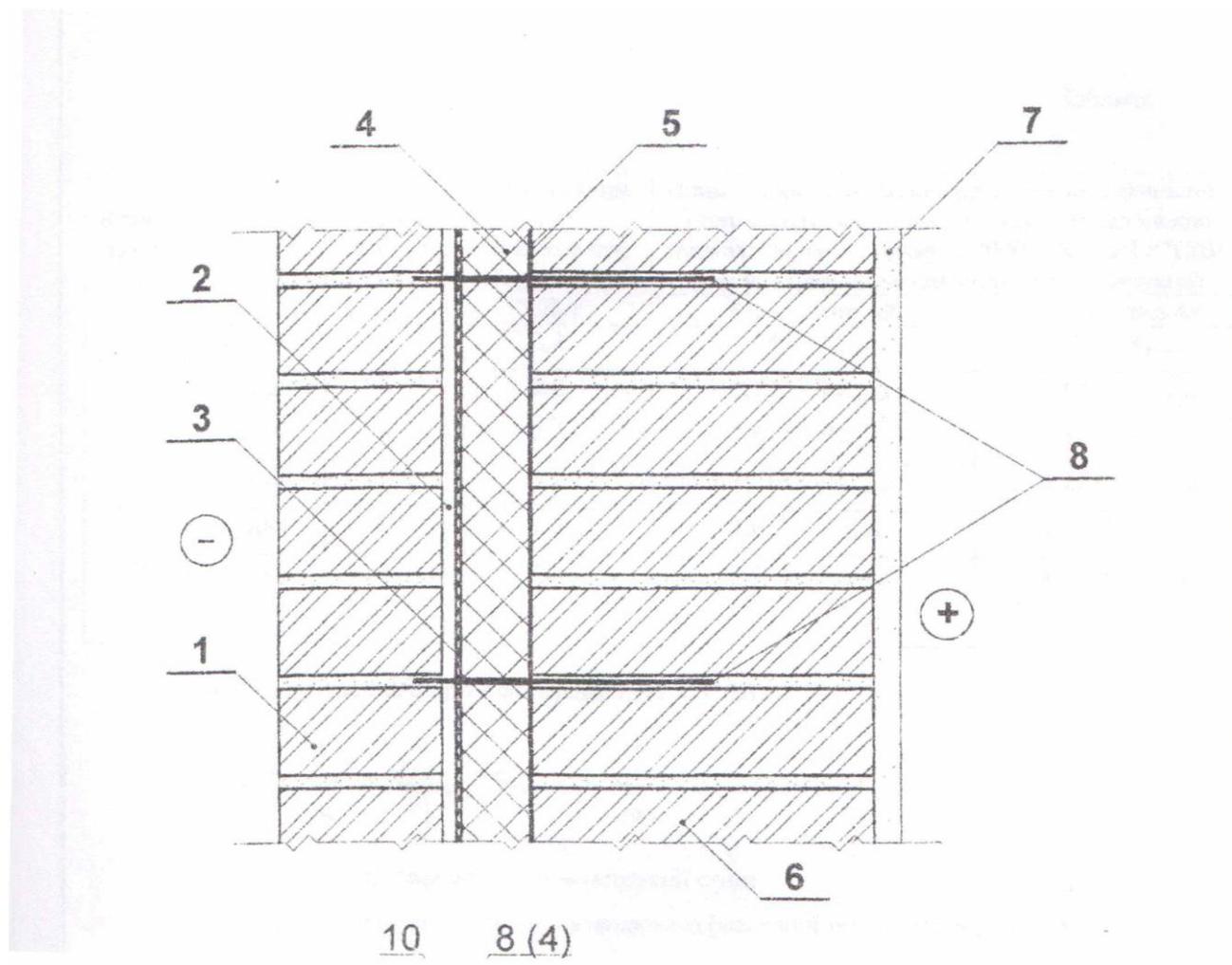
где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – кирпичная кладка – 120 мм
- 2 – воздушная прослойка – 10 мм
- 3 – теплоизоляция Пенофол А-8 – 8 мм (А-4 – 4 мм)
- 4 – утеплитель «Рарок» (по расчету)
- 5 – слой клея
- 6 – кирпичная кладка -250 мм
- 7 – штукатурка
- 8 – анкер

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_{\text{опр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ (без учета неоднородности конструкции))	
				$\delta=8$ мм, тип А-8	$\delta=4$ мм, тип А-4
I	Норм	Б	2,2	$1,637+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,197+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$1,637+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,197+R_{\text{ут.расч.}}$
II	Норм	Б	2,1	$1,637+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,197+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	2,1	$1,713+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,273+R_{\text{ут.расч.}}$
III	Норм	Б	1,9	$1,637+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,197+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	1,9	$1,713+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,273+R_{\text{ут.расч.}}$

$R_{\text{опр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_{\text{опр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции), расчетное;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

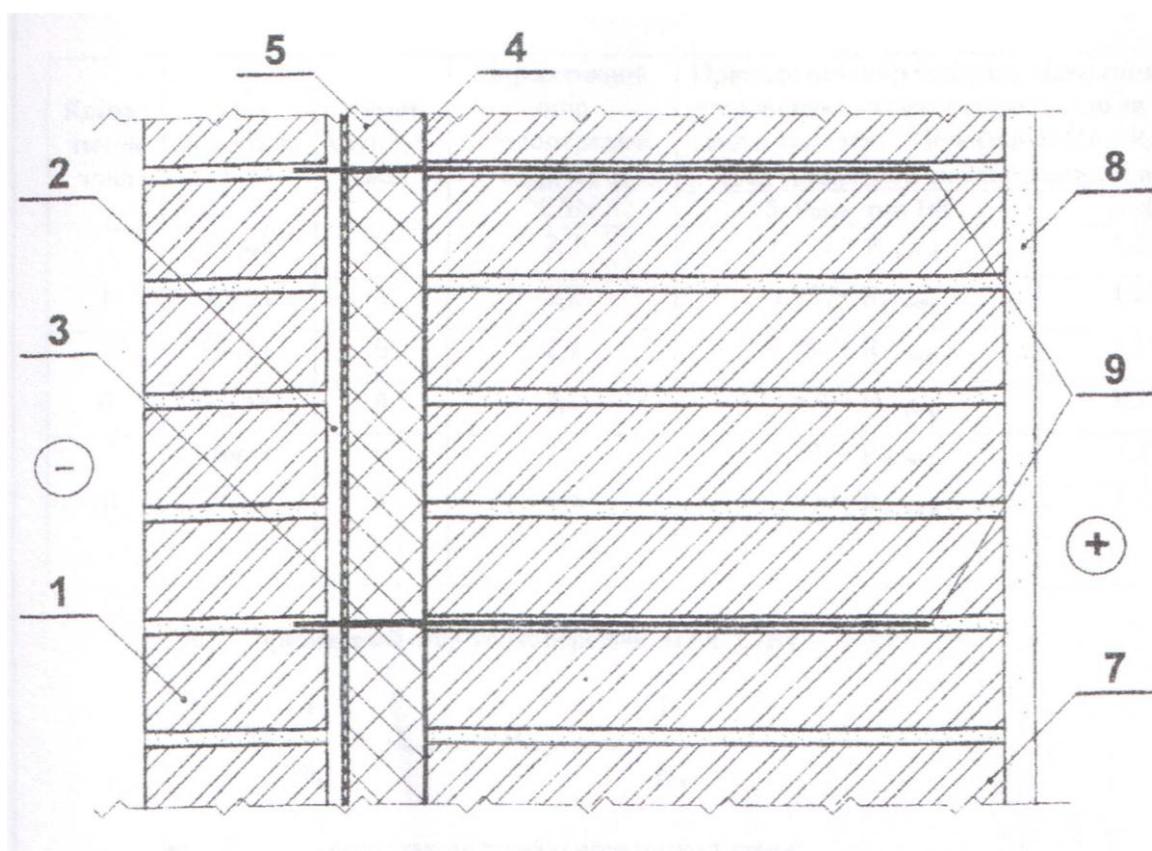
Таблица №6

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Parok»		
							Ro ^{np} (м ² °C)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бердянск	С	А	II	3024	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
2	Винница	Н	Б	I	3610	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
3	Джанкой	С	А	III	2640	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
5	Донецк	С	Б	I	3624	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	40
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1	1,7	20	30
						2	1,7	20	30
7	Житомир	С	Б	I	3610	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
8	Запорожье	С	А	II	3202	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1	2,1	40	60
						2	2,1	40	60
10	Измаил	С	А	III	2812	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
11	Керчь	С	А	IV	2174	1	1,7	20	30
						2	1,7	20	30
12	Киев	Н	Б	I	3572	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
14	Луганск	С	Б	I	3528	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1	2,1	40	60
						2	2,1	40	60
16	Львов	Н	Б	II	3477	1	2,1	40	60
						2	2,1	40	60
17	Любашовка	С	А	II	2904	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
18	Николаев	С	А	III	3204	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
19	Одесса	С	А	III	2805	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
20	Полтава	С	Б	I	3722	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1	1,7	20	30
						2	1,7	20	30
23	Симферополь	С	А	III	2544	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1	1,9	30	50
						2	1,9	30	50

Таблица №6 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Parok»		
							Ro ^{np} (м ² °C)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Умань	С	Б	I	3572	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
28	Феодосия	С	А	IY	2175	1	1,7	20	30
						2	1,7	20	30
29	Харьков	С	Б	I	3799	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
30	Херсон	С	А	III	2906	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1	2,1	40	60
						2	2,1	40	60
35	Ялта	С	А	IY	1613	1	1,7	20	30
						2	1,7	20	30

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – кирпичная кладка – 120 мм
- 2 – воздушная прослойка – 10 мм
- 3 – теплоизоляция Пенофол А-8 – 8 мм (А-4 – 4 мм)
- 4 – слой клея
- 5 – утеплитель «Rockwool» (по расчету)
- 6 – слой клея
- 7 – кирпичная кладка -380 мм
- 8 – штукатурка – 20 мм
- 9 – анкер

Таблица №7

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ (без учета неоднородности конструкции))	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,2	$1,797+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,277+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	Б	2,2	$1,797+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,277+R_{\text{вт.расч.}}$
II	Норм	Б	2,1	$1,797+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,277+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,1	$1,879+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,379+R_{\text{вт.расч.}}$
III	Норм	Б	1,9	$1,797+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,277+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	1,9	$1,879+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,379+R_{\text{вт.расч.}}$

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции), расчетное;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

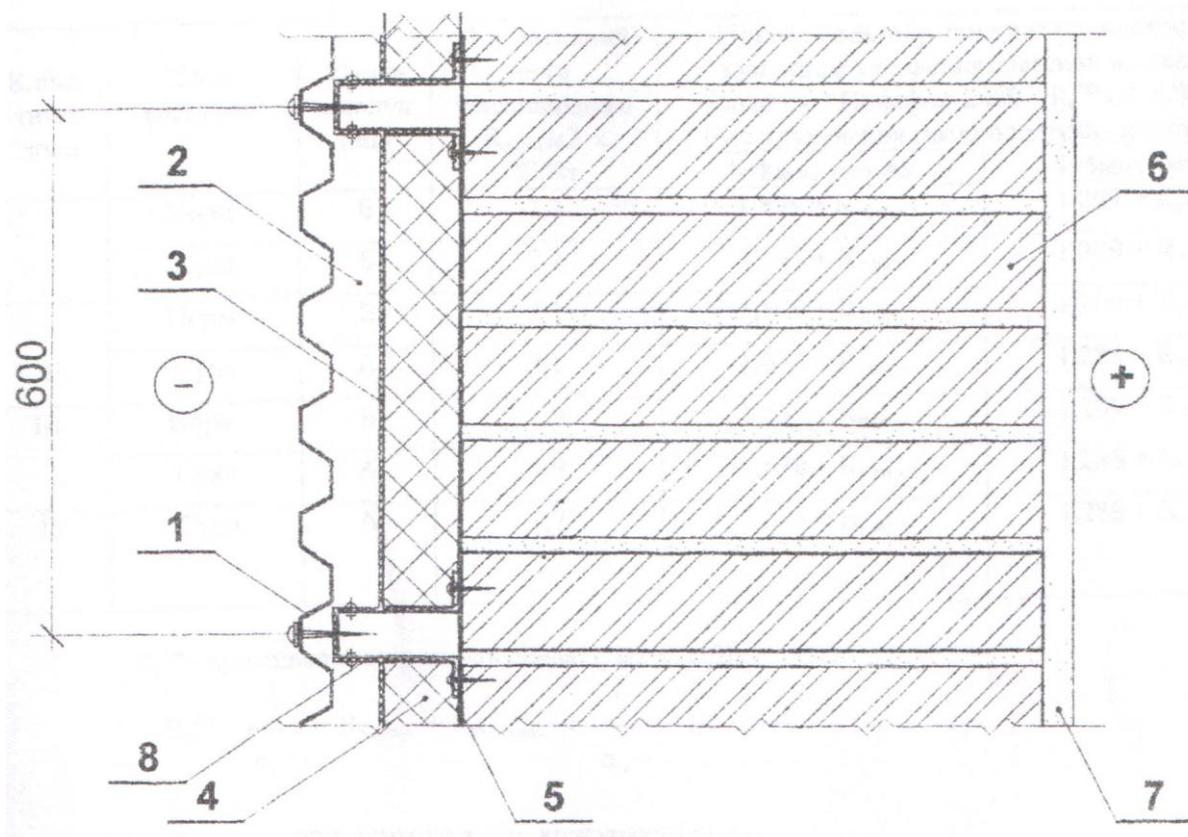
Таблица №8

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Rockwool»		
							Ro ^{np} (м ² °C)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бердянск	С	А	II	3024	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
2	Винница	Н	Б	I	3610	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
3	Джанкой	С	А	III	2640	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
5	Донецк	С	Б	I	3624	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	40
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1	1,7	-	-
						2	1,7	-	-
7	Житомир	С	Б	I	3610	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
8	Запорожье	С	А	II	3202	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1	2,1	40	60
						2	2,1	40	60
10	Измаил	С	А	III	2812	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
11	Керчь	С	А	IV	2174	1	1,7	-	-
						2	1,7	-	-
12	Киев	Н	Б	I	3572	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
14	Луганск	С	Б	I	3528	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1	2,1	40	60
						2	2,1	40	60
16	Львов	Н	Б	II	3477	1	2,1	40	60
						2	2,1	40	60
17	Любашовка	С	А	II	2904	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
18	Николаев	С	А	III	3204	1	1,9	40	50
						2	1,9	30	40
19	Одесса	С	А	III	2805	1	1,9	40	50
						2	1,9	30	40
20	Полтава	С	Б	I	3722	1	2,2	60	70
						2	2,2	50	60
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1	1,7	-	-
						2	1,7	-	-
23	Симферополь	С	А	III	2544	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1	1,9	30	50
						2	1,9	30	50

Таблица №8 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Rockwool»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Умань	С	Б	I	3572	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
28	Феодосия	С	А	IY	2175	1	1,7	-	-
						2	1,7	-	-
29	Харьков	С	Б	I	3799	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
30	Херсон	С	А	III	2906	1	1,9	20	40
						2	1,9	20	40
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1	2,2	40	60
						2	2,2	40	60
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1	2,1	30	50
						2	2,1	30	50
35	Ялта	С	А	IY	1613	1	1,7	-	-
						2	1,7	-	-

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – профнастил
- 2 – воздушная прослойка – 10 мм
- 3 – теплоизоляция Пенофол А-4 – 4 мм (А-8 – 8 мм)
- 4 – утеплитель «Рарок» (по расчету)
- 5 – слой клея
- 6 – кирпичная кладка -380 мм
- 7 – штукатурка
- 8 – направляющий профиль

Таблица №9

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ (без учета неоднородности конструкции))	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,2	$1,599+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,209+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$1,599+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,209+R_{\text{вт.расч.}}$
II	Норм	Б	2,1	$1,599+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,209+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,1	$1,678+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,288+R_{\text{вт.расч.}}$
III	Норм	Б	1,9	$1,599+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,209+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	1,9	$1,678+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,288+R_{\text{вт.расч.}}$
IV	Сухая	А	1,7	$1,678+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,288+R_{\text{вт.расч.}}$

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции),
расчетное;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

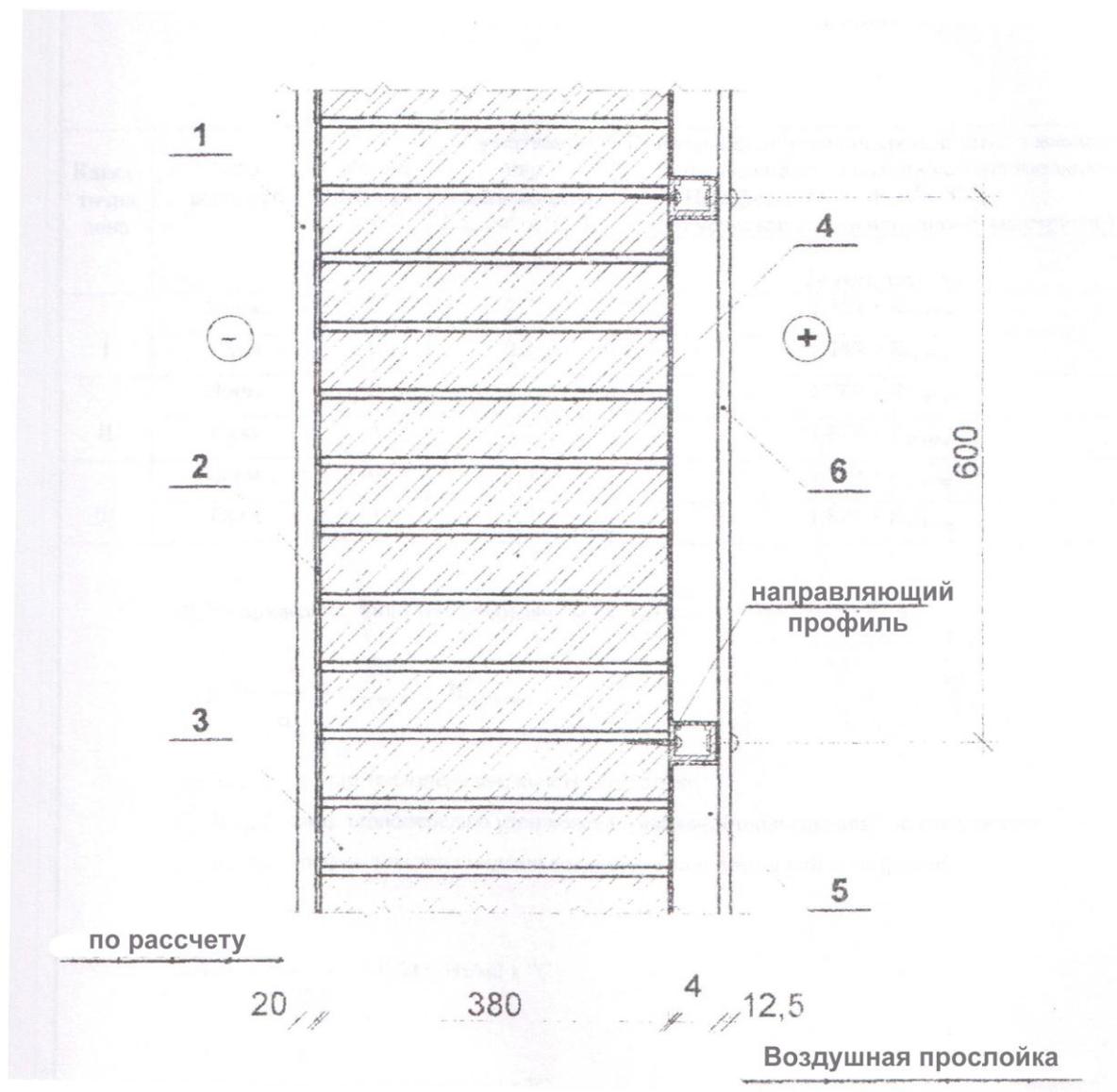
Таблица №10

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Рарок»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бердянск	С	А	II	3024	1			
						2			
2	Винница	Н	Б	I	3610	1			
						2			
3	Джанкой	С	А	III	2640	1			
						2			
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1			
						2			
5	Донецк	С	Б	I	3624	1			
						2			
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1			
						2			
7	Житомир	С	Б	I	3610	1			
						2			
8	Запорожье	С	А	II	3202	1			
						2			
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1			
						2			
10	Измаил	С	А	III	2812	1			
						2			
11	Керчь	С	А	IV	2174	1			
						2			
12	Киев	Н	Б	I	3572	1			
						2			
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1			
						2			
14	Луганск	С	Б	I	3528	1			
						2			
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1			
						2			
16	Львов	Н	Б	II	3477	1			
						2			
17	Любашовка	С	А	II	2904	1			
						2			
18	Николаев	С	А	III	3204	1			
						2			
19	Одесса	С	А	III	2805	1			
						2			
20	Полтава	С	Б	I	3722	1			
						2			
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1			
						2			
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1			
						2			
23	Симферополь	С	А	III	2544	1			
						2			
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1			
						2			
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1			
						2			
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1			
						2			

Таблица №10 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Рарок»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Умань	С	Б	I	3572	1			
						2			
28	Феодосия	С	А	IY	2175	1			
						2			
29	Харьков	С	Б	I	3799	1			
						2			
30	Херсон	С	А	III	2906	1			
						2			
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1			
						2			
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1			
						2			
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1			
						2			
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1			
						2			
35	Ялта	С	А	IY	1613	1			
						2			

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – внешняя штукатурка – 20 мм
- 2 – «Styrodur» - (по расчету)
- 3 – кирпичная кладка -380 мм
- 4 – теплоизоляция Пенофол А-4 – 4 мм
- 5 – воздушная прослойка
- 6 – влагостойкий гипсокартон – 12,5 мм

Таблица №11

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ (без учета неоднородности конструкции))
				$\delta=4$ мм, тип А-4
I	Норм	Б	2,2	$1,789+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$1,789+R_{\text{ут.расч.}}$
II	Норм	Б	2,1	$1,789+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	2,1	$1,873+R_{\text{ут.расч.}}$
III	Норм	Б	1,9	$1,789+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	1,9	$1,873+R_{\text{ут.расч.}}$

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции),
расчетное;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

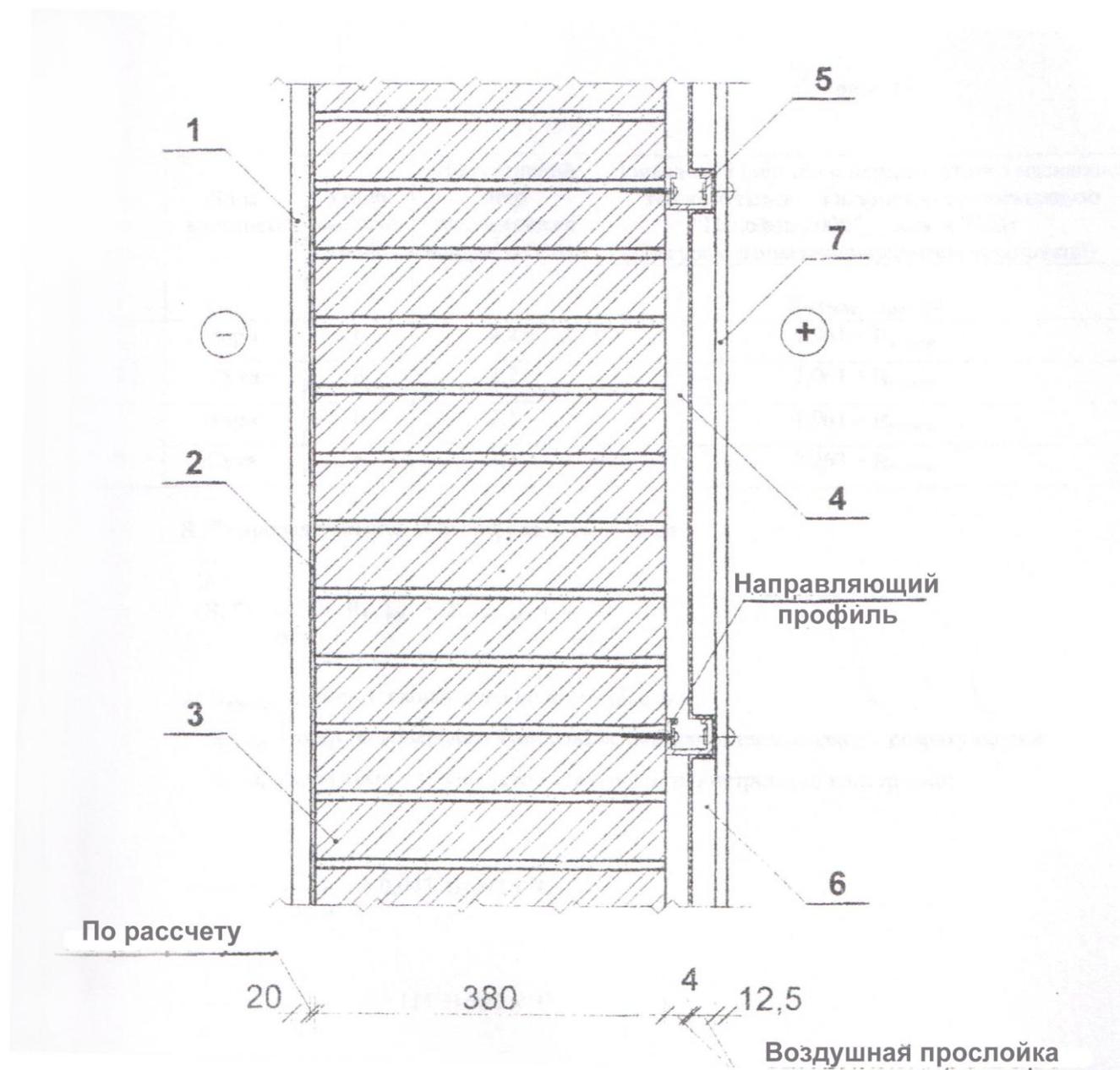
Таблица №12

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Styrodur»	
							Ro ^{уп} (м ² °C)/Вт	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Бердянск	С	А	II	3024	1		
						2		
2	Винница	Н	Б	I	3610	1		
						2		
3	Джанкой	С	А	III	2640	1		
						2		
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1		
						2		
5	Донецк	С	Б	I	3624	1		
						2		
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1		
						2		
7	Житомир	С	Б	I	3610	1		
						2		
8	Запорожье	С	А	II	3202	1		
						2		
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1		
						2		
10	Измаил	С	А	III	2812	1		
						2		
11	Керчь	С	А	IV	2174	1		
						2		
12	Киев	Н	Б	I	3572	1		
						2		
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1		
						2		
14	Луганск	С	Б	I	3528	1		
						2		
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1		
						2		
16	Львов	Н	Б	II	3477	1		
						2		
17	Любашовка	С	А	II	2904	1		
						2		
18	Николаев	С	А	III	3204	1		
						2		
19	Одесса	С	А	III	2805	1		
						2		
20	Полтава	С	Б	I	3722	1		
						2		
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1		
						2		
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1		
						2		
23	Симферополь	С	А	III	2544	1		
						2		
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1		
						2		
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1		
						2		
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1		
						2		

Таблица №12 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Рарок»	
							Ro ^{нр} (м ² °C)/Вт	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	Умань	С	Б	I	3572	1		
						2		
28	Феодосия	С	А	IV	2175	1		
						2		
29	Харьков	С	Б	I	3799	1		
						2		
30	Херсон	С	А	III	2906	1		
						2		
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1		
						2		
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1		
						2		
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1		
						2		
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1		
						2		
35	Ялта	С	А	IV	1613	1		
						2		

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – внешняя штукатурка – 20 мм
- 2 – «Styrodur» - (по расчету)
- 3 – кирпичная кладка -380 мм
- 4 – воздушная прослойка
- 5 – теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм
- 6 – воздушная прослойка
- 7 – влагостойкий гипсокартон – 12,5 мм

Таблица №13

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_0^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)
				$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,2	$1,961+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$1,961+R_{\text{вт.расч.}}$
II	Норм	Б	2,1	$1,961+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,1	$2,263+R_{\text{вт.расч.}}$

$R_0^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_0^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции),
расчетное;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

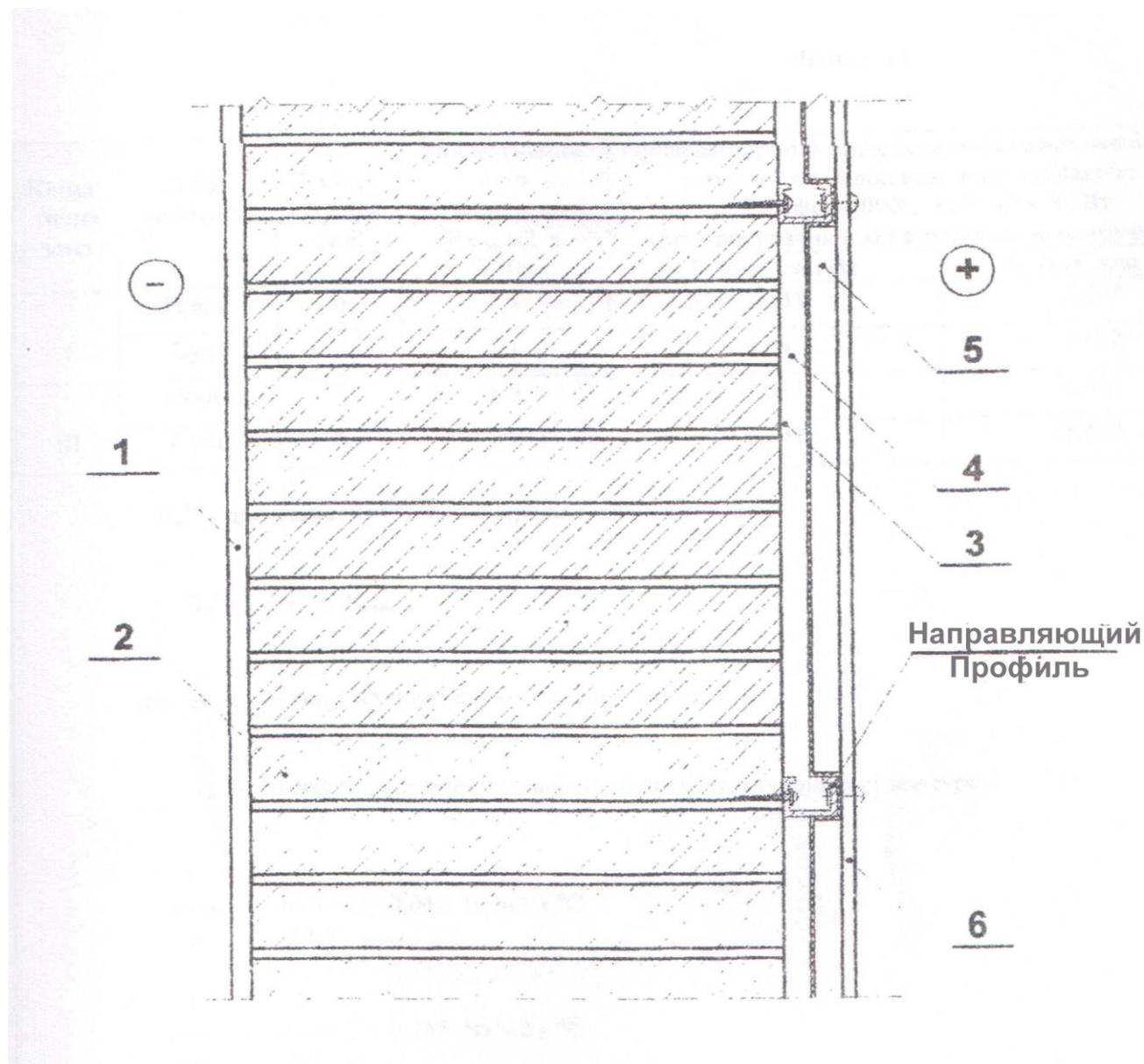
Таблица №14

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Styrodur»	
							Ro ^{уп} (м ² °C)/Вт	Пенофол В-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Бердянск	С	А	II	3024	1		
						2		
2	Винница	Н	Б	I	3610	1		
						2		
3	Джанкой	С	А	III	2640	1		
						2		
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1		
						2		
5	Донецк	С	Б	I	3624	1		
						2		
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1		
						2		
7	Житомир	С	Б	I	3610	1		
						2		
8	Запорожье	С	А	II	3202	1		
						2		
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1		
						2		
10	Измаил	С	А	III	2812	1		
						2		
11	Керчь	С	А	IV	2174	1		
						2		
12	Киев	Н	Б	I	3572	1		
						2		
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1		
						2		
14	Луганск	С	Б	I	3528	1		
						2		
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1		
						2		
16	Львов	Н	Б	II	3477	1		
						2		
17	Любашовка	С	А	II	2904	1		
						2		
18	Николаев	С	А	III	3204	1		
						2		
19	Одесса	С	А	III	2805	1		
						2		
20	Полтава	С	Б	I	3722	1		
						2		
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1		
						2		
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1		
						2		
23	Симферополь	С	А	III	2544	1		
						2		
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1		
						2		
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1		
						2		
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1		
						2		

Таблица №14 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Рарок»	
							Ro ^{нр} (м ² °C)/Вт	Пенофол В-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	Умань	С	Б	I	3572	1		
						2		
28	Феодосия	С	А	IV	2175	1		
						2		
29	Харьков	С	Б	I	3799	1		
						2		
30	Херсон	С	А	III	2906	1		
						2		
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1		
						2		
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1		
						2		
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1		
						2		
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1		
						2		
35	Ялта	С	А	IV	1613	1		
						2		

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – внешняя штукатурка – 20 мм
- 2 – кирпичная кладка -510 мм
- 3 – воздушная прослойка
- 4 – теплоизоляция Пенофол В-8 – 8 мм (В-4 – 4 мм)
- 5 – воздушная прослойка
- 6 – влагостойкий гипсокартон – 12,5 мм

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,2	2,531	2,351
	Сухая	А	2,2	2,642	2,462
III	Норм	Б	1,9	2,531	2,351
	Сухая	А	1,9	2,642	2,462

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

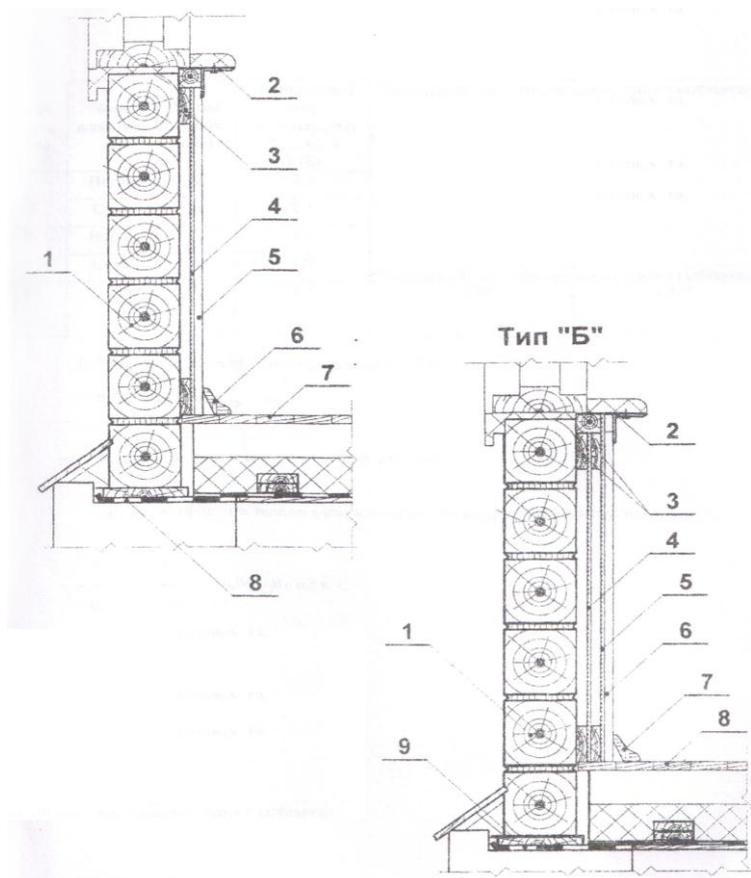
где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. брус 400х400
2. деревянный уголок
3. каркасная доска
4. теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм
5. теплоизоляция Пенофол А-4 – 4 мм
6. гипсокартон
7. плинтус
8. покрытие пола
9. гидроизоляция

1. брус 400х400
2. деревянный уголок
3. каркасная доска
4. теплоизоляция Пенофол А-4 – 4 мм
(А-8 – 8 мм)
5. гипсокартон
6. плинтус
7. покрытие пола
8. гидроизоляция

Таблица №16

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_0^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ (без учета неоднородности конструкции))	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,2	-	-
	Сухая	А	2,2	2,249	-
III	Норм	Б	1,9	2,084	-
	Сухая	А	1,9	2,249	-
IV	Сухая	А	1,7	2,249	1,831

$R_0^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_0^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

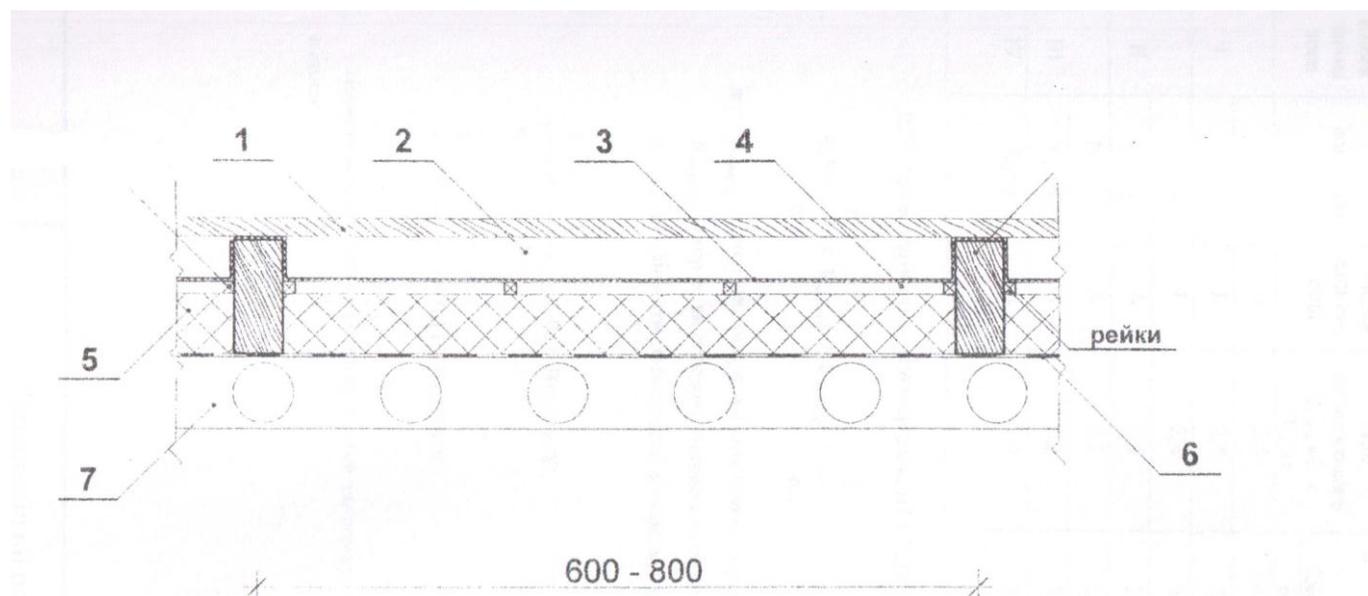
где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. настил из досок
2. воздушная прослойка 20-25 мм
3. теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм (В-8 – 8 мм)
4. воздушная прослойка
5. утеплитель «Parok», «Rockwool» (по расчету)
6. гидроизоляция
7. ж/б плита перекрытия с отделочным слоем

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,5	$2,042+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,862+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	2,5	$2,042+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,862+R_{\text{ут.расч.}}$
II	Норм	Б	2,4	$2,043+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,862+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	2,4	$2,066+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,886+R_{\text{ут.расч.}}$
III	Норм	Б	2,2	$2,042+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,862+R_{\text{ут.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$2,066+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,886+R_{\text{ут.расч.}}$
IV	Сухая	А	2,0	$2,066+R_{\text{ут.расч.}}$	$1,886+R_{\text{ут.расч.}}$

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции),
расчетное;

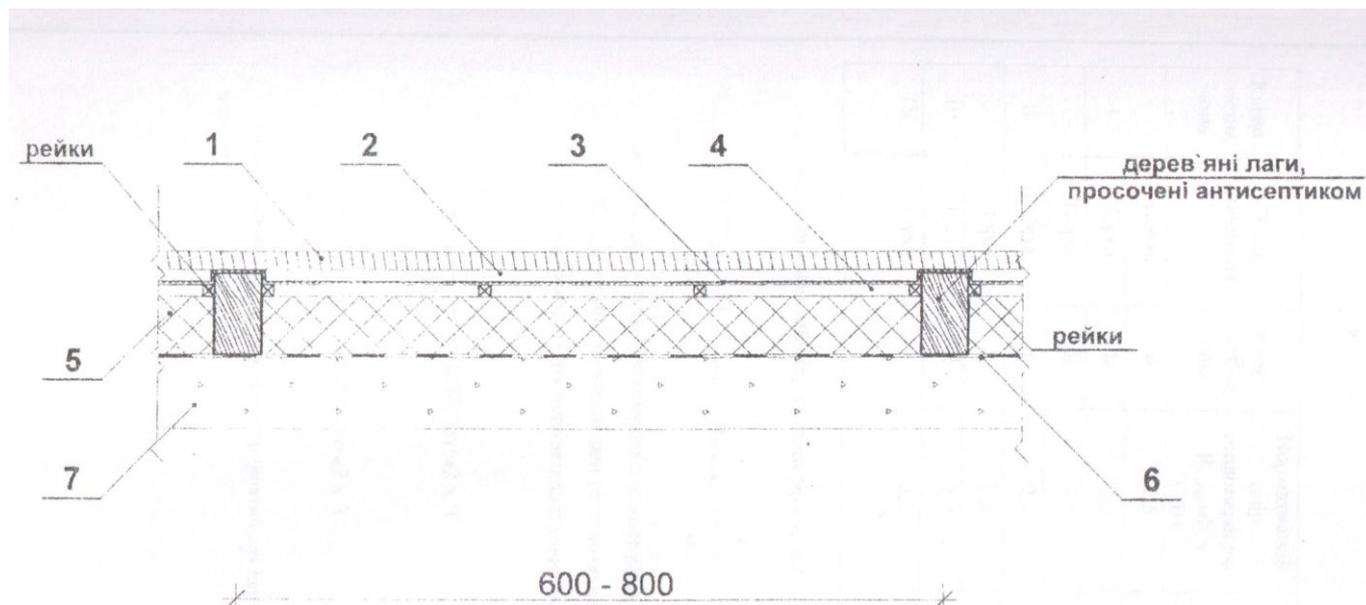
$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Нормативное сопротивление теплопередачи принято для перекрытия над подвалом со световыми проемами в стенах.

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. настил из досок
2. воздушная прослойка 10 мм
3. теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм (В-8 – 8 мм)
4. воздушная прослойка – 10 мм
5. утеплитель «Parok», «Rockwool» (по расчету)
6. гидроизоляция
7. бетонная стяжка

Таблица №19

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_0^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,5	$2,042+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,862+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,5	$2,042+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,862+R_{\text{вт.расч.}}$
II	Норм	Б	2,4	$2,043+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,862+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,4	$2,066+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,886+R_{\text{вт.расч.}}$
III	Норм	Б	2,2	$2,042+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,862+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$2,066+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,886+R_{\text{вт.расч.}}$
IV	Сухая	А	2,0	$2,066+R_{\text{вт.расч.}}$	$1,886+R_{\text{вт.расч.}}$

$R_0^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_0^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции), расчетное;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Нормативное сопротивление теплопередачи принято для перекрытия над подвалом со световыми проемами в стенах.

Таблица №20

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Рагок»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол В-8 Δ=8 мм	Пенофол В-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бердянск	С	А	II	3024	1			
						2			
2	Винница	Н	Б	I	3610	1			
						2			
3	Джанкой	С	А	III	2640	1			
						2			
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1			
						2			
5	Донецк	С	Б	I	3624	1			
						2			
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1			
						2			
7	Житомир	С	Б	I	3610	1			
						2			
8	Запорожье	С	А	II	3202	1			
						2			
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1			
						2			
10	Измаил	С	А	III	2812	1			
						2			
11	Керчь	С	А	IV	2174	1			
						2			
12	Киев	Н	Б	I	3572	1			
						2			
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1			
						2			
14	Луганск	С	Б	I	3528	1			
						2			
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1			
						2			
16	Львов	Н	Б	II	3477	1			
						2			
17	Любашовка	С	А	II	2904	1			
						2			
18	Николаев	С	А	III	3204	1			
						2			
19	Одесса	С	А	III	2805	1			
						2			
20	Полтава	С	Б	I	3722	1			
						2			
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1			
						2			
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1			
						2			
23	Симферополь	С	А	III	2544	1			
						2			
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1			
						2			
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1			
						2			
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1			
						2			

Таблица №20 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Parok»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-8 Δ=8 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Умань	С	Б	I	3572	1			
						2			
28	Феодосия	С	А	IY	2175	1			
						2			
29	Харьков	С	Б	I	3799	1			
						2			
30	Херсон	С	А	III	2906	1			
						2			
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1			
						2			
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1			
						2			
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1			
						2			
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1			
						2			
35	Ялта	С	А	IY	1613	1			
						2			

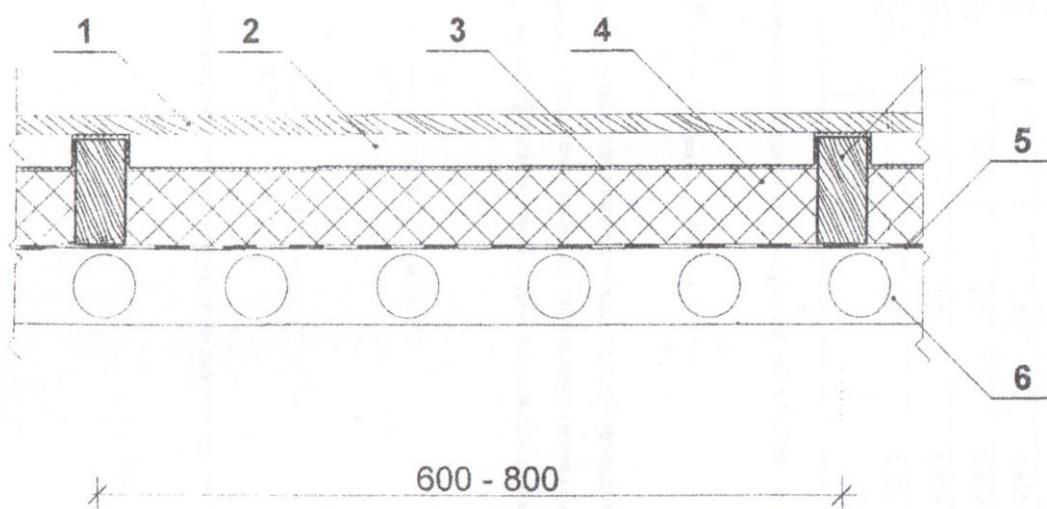
Таблица №21

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Rockwool»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол В-8 Δ=8 мм	Пенофол В-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бердянск	С	А	II	3024	1			
						2			
2	Винница	Н	Б	I	3610	1			
						2			
3	Джанкой	С	А	III	2640	1			
						2			
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1			
						2			
5	Донецк	С	Б	I	3624	1			
						2			
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1			
						2			
7	Житомир	С	Б	I	3610	1			
						2			
8	Запорожье	С	А	II	3202	1			
						2			
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1			
						2			
10	Измаил	С	А	III	2812	1			
						2			
11	Керчь	С	А	IV	2174	1			
						2			
12	Киев	Н	Б	I	3572	1			
						2			
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1			
						2			
14	Луганск	С	Б	I	3528	1			
						2			
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1			
						2			
16	Львов	Н	Б	II	3477	1			
						2			
17	Любашовка	С	А	II	2904	1			
						2			
18	Николаев	С	А	III	3204	1			
						2			
19	Одесса	С	А	III	2805	1			
						2			
20	Полтава	С	Б	I	3722	1			
						2			
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1			
						2			
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1			
						2			
23	Симферополь	С	А	III	2544	1			
						2			
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1			
						2			
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1			
						2			
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1			
						2			

Таблица №21 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Rockwool»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол В-8 Δ=8 мм	Пенофол В-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Умань	С	Б	I	3572	1			
						2			
28	Феодосия	С	А	IY	2175	1			
						2			
29	Харьков	С	Б	I	3799	1			
						2			
30	Херсон	С	А	III	2906	1			
						2			
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1			
						2			
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1			
						2			
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1			
						2			
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1			
						2			
35	Ялта	С	А	IY	1613	1			
						2			

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. настил из досок
2. воздушная прослойка
3. теплоизоляция Пенофол А-4 – 4 мм (А-8 – 8 мм)
4. утеплитель «Parok», «Rockwool» (по расчету)
5. гидроизоляция
6. ж/б плита перекрытия с отделочным слоем

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_0^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип А-8	$\delta=4$ мм, тип А-4
I	Норм	Б	2,5	$1,392+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,952+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,5	$1,392+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,952+R_{\text{вт.расч.}}$
II	Норм	Б	2,4	$1,392+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,952+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,4	$1,416+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,976+R_{\text{вт.расч.}}$
III	Норм	Б	2,2	$1,392+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,952+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$1,416+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,976+R_{\text{вт.расч.}}$
IV	Сухая	А	2,0	$1,416+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,976+R_{\text{вт.расч.}}$

$R_0^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_0^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции), расчетное;

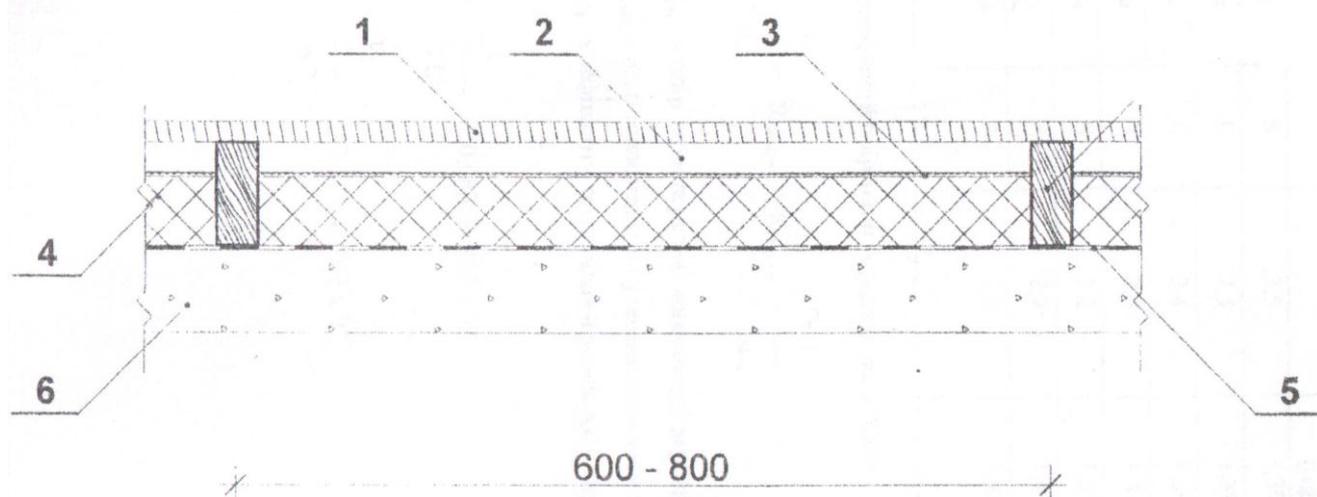
$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Нормативное сопротивление теплопередачи принято для перекрытия над подвалом со световыми проемами в стенах.

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. настил из досок
2. воздушная прослойка 20-25 мм
3. теплоизоляция Пенофол А-4 – 4 мм (А-8 – 8 мм)
4. утеплитель «Parok», «Rockwool» (по расчету)
5. гидроизоляция
6. бетонная стяжка

Таблица №23

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи стены с внешним утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_0^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип А-8	$\delta=4$ мм, тип А-4
I	Норм	Б	2,5	$1,392+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,952+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,5	$1,392+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,952+R_{\text{вт.расч.}}$
II	Норм	Б	2,4	$1,392+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,952+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,4	$1,416+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,976+R_{\text{вт.расч.}}$
III	Норм	Б	2,2	$1,392+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,952+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$1,416+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,976+R_{\text{вт.расч.}}$
IV	Сухая	А	2,0	$1,416+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,976+R_{\text{вт.расч.}}$

$R_0^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_0^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции), расчетное;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Таблица №24

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Рагок»		
							Ro ^{np} (м ² °C)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бердянск	С	А	II	3024	1			
						2			
2	Винница	Н	Б	I	3610	1			
						2			
3	Джанкой	С	А	III	2640	1			
						2			
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1			
						2			
5	Донецк	С	Б	I	3624	1			
						2			
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1			
						2			
7	Житомир	С	Б	I	3610	1			
						2			
8	Запорожье	С	А	II	3202	1			
						2			
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1			
						2			
10	Измаил	С	А	III	2812	1			
						2			
11	Керчь	С	А	IV	2174	1			
						2			
12	Киев	Н	Б	I	3572	1			
						2			
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1			
						2			
14	Луганск	С	Б	I	3528	1			
						2			
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1			
						2			
16	Львов	Н	Б	II	3477	1			
						2			
17	Любашовка	С	А	II	2904	1			
						2			
18	Николаев	С	А	III	3204	1			
						2			
19	Одесса	С	А	III	2805	1			
						2			
20	Полтава	С	Б	I	3722	1			
						2			
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1			
						2			
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1			
						2			
23	Симферополь	С	А	III	2544	1			
						2			
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1			
						2			
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1			
						2			
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1			
						2			

Таблица №24 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Pарок»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-8 Δ=8 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Умань	С	Б	I	3572	1			
						2			
28	Феодосия	С	А	IY	2175	1			
						2			
29	Харьков	С	Б	I	3799	1			
						2			
30	Херсон	С	А	III	2906	1			
						2			
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1			
						2			
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1			
						2			
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1			
						2			
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1			
						2			
35	Ялта	С	А	IY	1613	1			
						2			

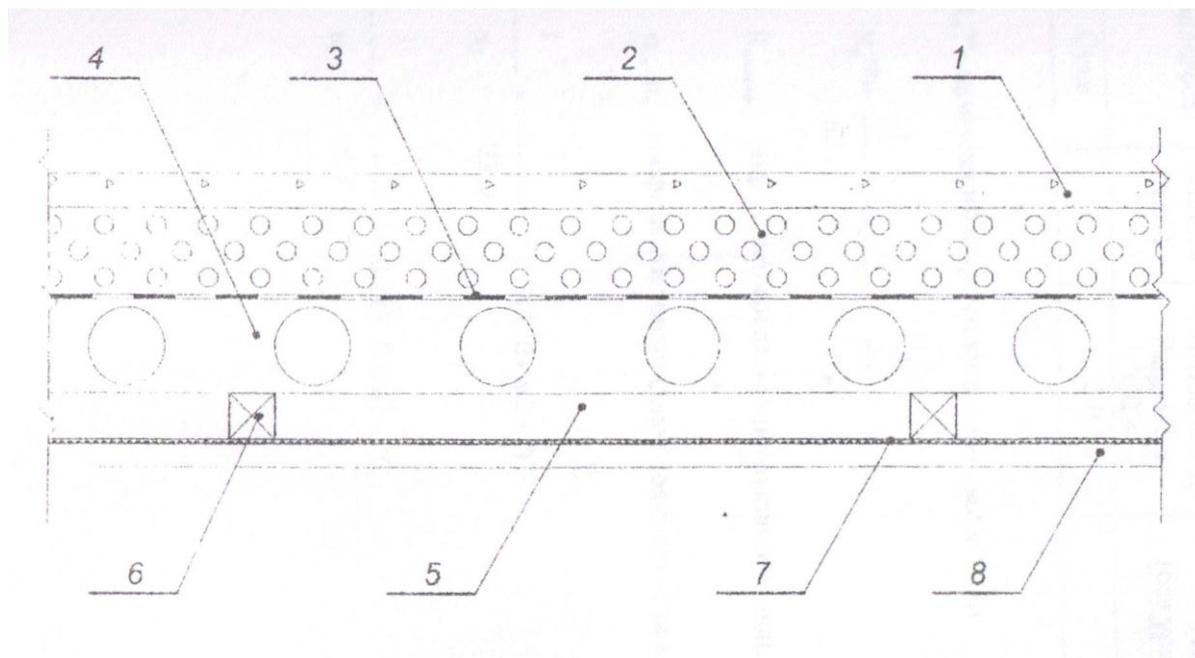
Таблица №25

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Rockwool»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бердянск	С	А	II	3024	1			
						2			
2	Винница	Н	Б	I	3610	1			
						2			
3	Джанкой	С	А	III	2640	1			
						2			
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1			
						2			
5	Донецк	С	Б	I	3624	1			
						2			
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1			
						2			
7	Житомир	С	Б	I	3610	1			
						2			
8	Запорожье	С	А	II	3202	1			
						2			
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1			
						2			
10	Измаил	С	А	III	2812	1			
						2			
11	Керчь	С	А	IV	2174	1			
						2			
12	Киев	Н	Б	I	3572	1			
						2			
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1			
						2			
14	Луганск	С	Б	I	3528	1			
						2			
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1			
						2			
16	Львов	Н	Б	II	3477	1			
						2			
17	Любашовка	С	А	II	2904	1			
						2			
18	Николаев	С	А	III	3204	1			
						2			
19	Одесса	С	А	III	2805	1			
						2			
20	Полтава	С	Б	I	3722	1			
						2			
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1			
						2			
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1			
						2			
23	Симферополь	С	А	III	2544	1			
						2			
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1			
						2			
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1			
						2			
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1			
						2			

Таблица №25 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Rockwool»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол А-8 Δ=8 мм	Пенофол А-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Умань	С	Б	I	3572	1			
						2			
28	Феодосия	С	А	IY	2175	1			
						2			
29	Харьков	С	Б	I	3799	1			
						2			
30	Херсон	С	А	III	2906	1			
						2			
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1			
						2			
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1			
						2			
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1			
						2			
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1			
						2			
35	Ялта	С	А	IY	1613	1			
						2			

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – цементно-песчаная стяжка
- 2 – керамзит по уклону $\alpha_{\min}=80$ мм
- 3 – гидроизоляция
- 4 – ж/б плита
- 5 – воздушная прослойка
- 6 – рейки
- 7 – теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм
- 8 – гипсокартон

Утепление плоской кровли (регион – Крым)

Лист
57

Таблица №26

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи плоской кровли с утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_0^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)
				$\delta=8$ мм, тип А-8

IV	Сухая	A	2,0	2,229
----	-------	---	-----	-------

$R_o^{пр}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, $(m^2 \cdot C)/Вт$

$$R_o^{пр} = 1/\alpha_{внеш} + R_{констр} + 1/\alpha_{внутр}$$

где $R_{констр}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{внеш}$, $\alpha_{внутр}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{внеш} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

$$1/\alpha_{внутр} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

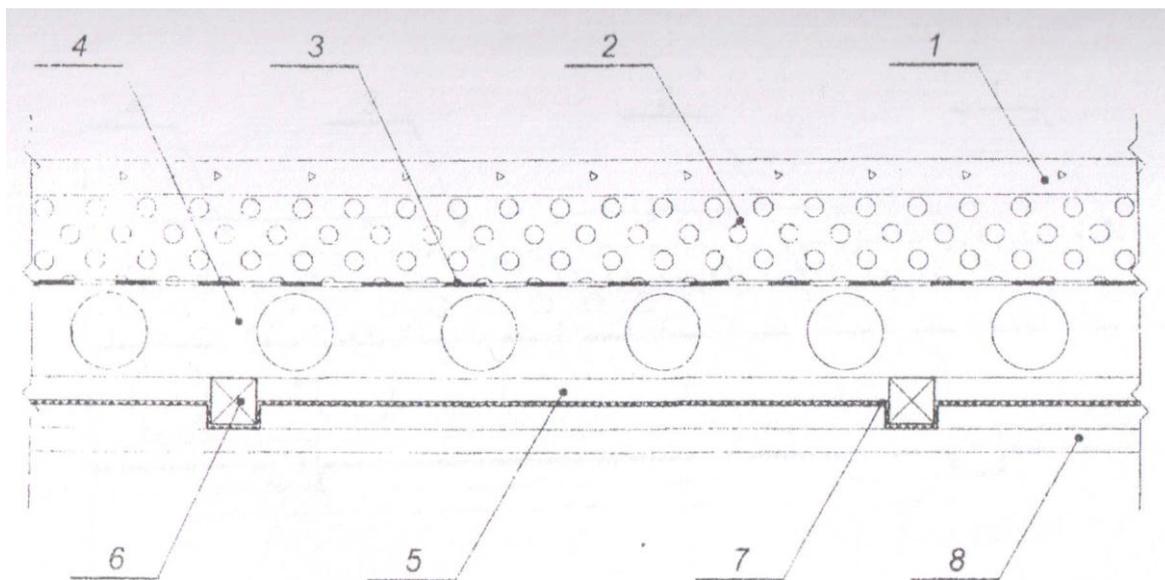
Отражающ:

Теплотехнические расчеты

нофoJ

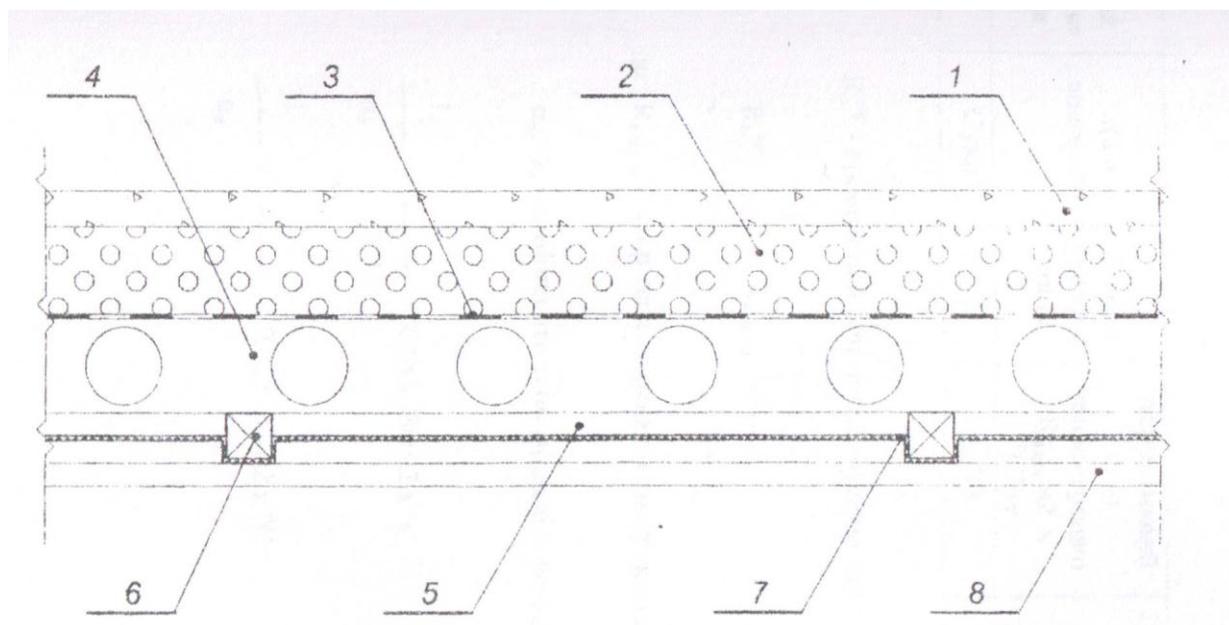
Лист
58

2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – цементно-песчаная стяжка
- 2 – керамзит по уклону $\alpha_{\min}=80$ мм
- 3 – гидроизоляция
- 4 – ж/б плита
- 5 – воздушная прослойка
- 6 – рейки
- 7 – теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм
- 8 – гипсокартон

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



- 1 – цементно-песчаная стяжка
- 2 – керамзит по уклону $\alpha_{\min}=50$ мм
- 3 – гидроизоляция
- 4 – ж/б плита
- 5 – воздушная прослойка
- 6 – рейки
- 7 – теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм
- 8 – гипсокартон

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи плоской кровли с утеплением отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
IV	Сухая	A	2,0	2,276	2,239

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

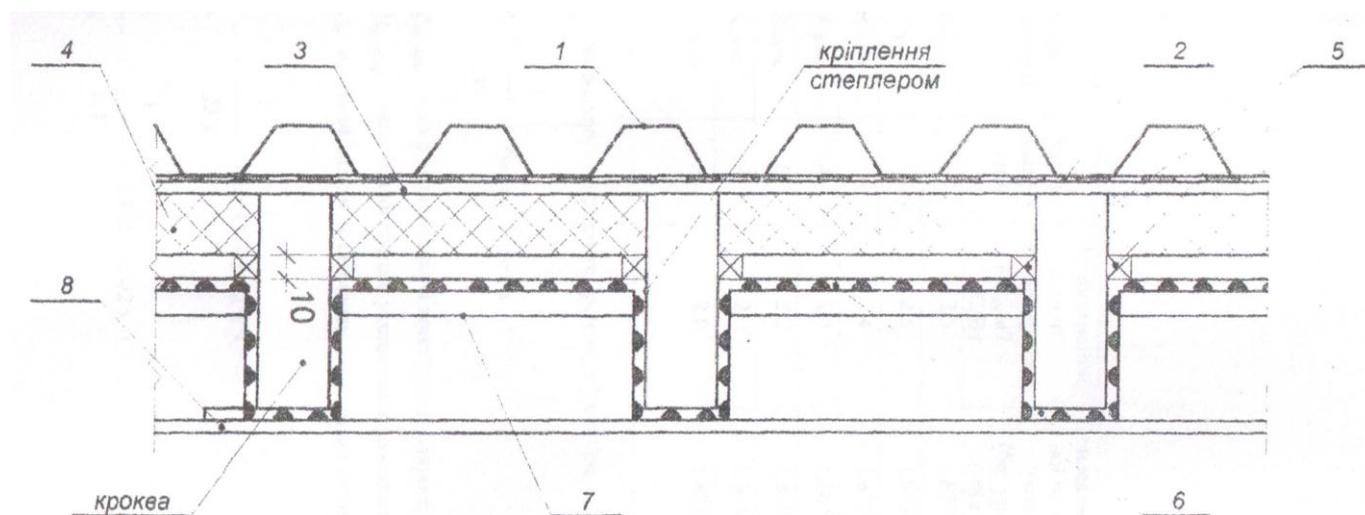
где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. кровельный материал
2. гидроизоляция
3. обрешетка
4. утеплитель «Рагок» (по расчету)
5. рейки
6. теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм (В-8 – 8 мм)
7. полиэтиленовая пленка
8. гипсокартон

Таблица №28

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи неэксплуатируемой кровли с отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_{\text{о}}^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,5	$1,879+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,699+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	Б	2,5	$1,879+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,699+R_{\text{вт.расч.}}$
II	Норм	Б	2,4	$1,879+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,699+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,4	$1,884+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,710+R_{\text{вт.расч.}}$
III	Норм	Б	2,2	$1,879+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,699+R_{\text{вт.расч.}}$
	Сухая	А	2,2	$1,884+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,710+R_{\text{вт.расч.}}$
IV	Сухая	А	2,0	$1,884+R_{\text{вт.расч.}}$	$0,710+R_{\text{вт.расч.}}$

$R_{\text{о}}^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_{\text{о}}^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + R_{\text{ут.расч.}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$R_{\text{ут.расч.}}$ – сопротивление теплопередачи утеплителя (массивной теплоизоляции),
расчетное;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

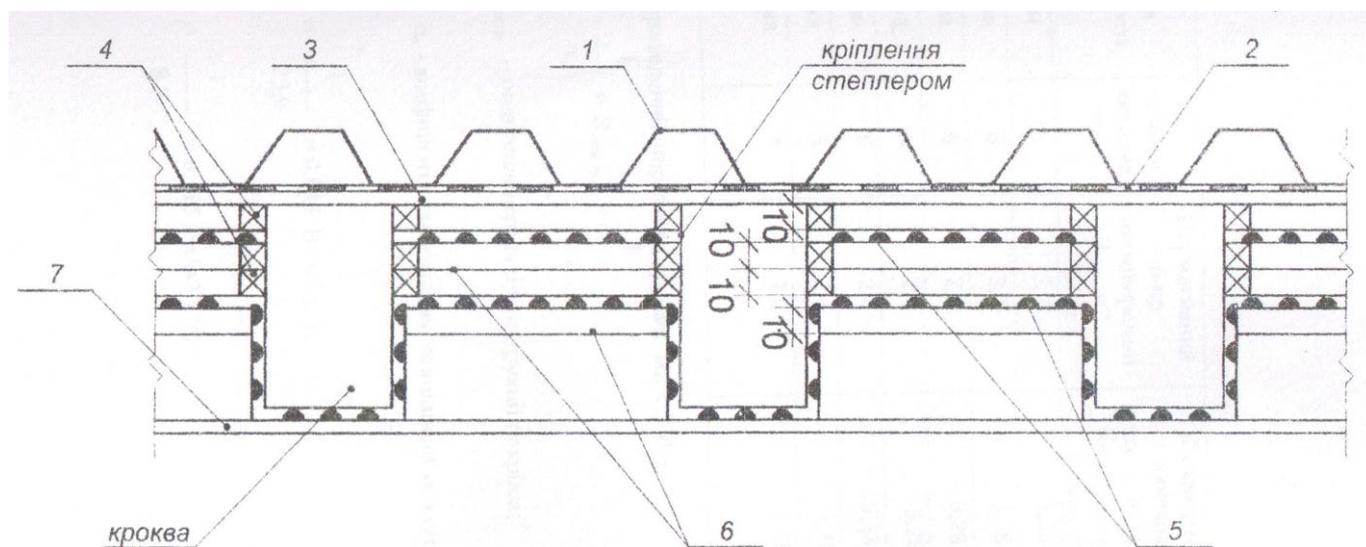
Таблица №29

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Рагок»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол В-8 Δ=8 мм	Пенофол В-4 Δ=4 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бердянск	С	А	II	3024	1			
						2			
2	Винница	Н	Б	I	3610	1			
						2			
3	Джанкой	С	А	III	2640	1			
						2			
4	Днепропетровск	С	А	II	3325	1			
						2			
5	Донецк	С	Б	I	3624	1			
						2			
6	Евпатория	С	А	IV	2325	1			
						2			
7	Житомир	С	Б	I	3610	1			
						2			
8	Запорожье	С	А	II	3202	1			
						2			
9	Ивано-Франковск	Н	Б	II	3331	1			
						2			
10	Измаил	С	А	III	2812	1			
						2			
11	Керчь	С	А	IV	2174	1			
						2			
12	Киев	Н	Б	I	3572	1			
						2			
13	Кировоград	С	Б	I	3515	1			
						2			
14	Луганск	С	Б	I	3528	1			
						2			
15	Луцк	Н	Б	II	3404	1			
						2			
16	Львов	Н	Б	II	3477	1			
						2			
17	Любашовка	С	А	II	2904	1			
						2			
18	Николаев	С	А	III	3204	1			
						2			
19	Одесса	С	А	III	2805	1			
						2			
20	Полтава	С	Б	I	3722	1			
						2			
21	Ровно	Н	Б	I	3534	1			
						2			
22	Севастополь	С	А	IV	2015	1			
						2			
23	Симферополь	С	А	III	2544	1			
						2			
24	Сумы	Н	Б	I	3998	1			
						2			
25	Тернополь	Н	Б	I	3515	1			
						2			
26	Ужгород	Н	Б	III	2657	1			
						2			

Таблица №29 (продолжение)

№ п/п	Города Украины	Зона влажности	Условия эксплуатации	Климатическая зона	Градусо-сутки	Тип применения	Новое строительство и реконструкция (стены) – утеплитель «Pарок»		
							Ro ^{np} (м ² С)/Вт	Пенофол В-8 Δ=8 мм	Пенофол В-8 Δ=8 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Умань	С	Б	I	3572	1			
						2			
28	Феодосия	С	А	IY	2175	1			
						2			
29	Харьков	С	Б	I	3799	1			
						2			
30	Херсон	С	А	III	2906	1			
						2			
31	Хмельницкий	Н	Б	I	3553	1			
						2			
32	Черкассы	С	Б	I	3591	1			
						2			
33	Чернигов	Н	Б	I	3763	1			
						2			
34	Черновцы	Н	Б	II	3258	1			
						2			
35	Ялта	С	А	IY	1613	1			
						2			

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. кровельный материал
2. гидроизоляция
3. обрешетка
4. рейки
5. теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм (В-8 – 8 мм)
6. полиэтиленовая пленка
7. влагостойкий гипсокартон

Таблица №30

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи кровли мансардного помещения с отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_o^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,7	3,281	2,871
	Сухая	Б	2,7	3,281	2,871
II	Норм	Б	2,5	3,281	2,871
	Сухая	А	2,5	3,280	2,870
III	Норм	Б	2,4	3,281	2,871
	Сухая	А	2,4	3,280	2,870
IV	Сухая	А	2,0	3,280	2,870

$R_o^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_o^{\text{пр}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

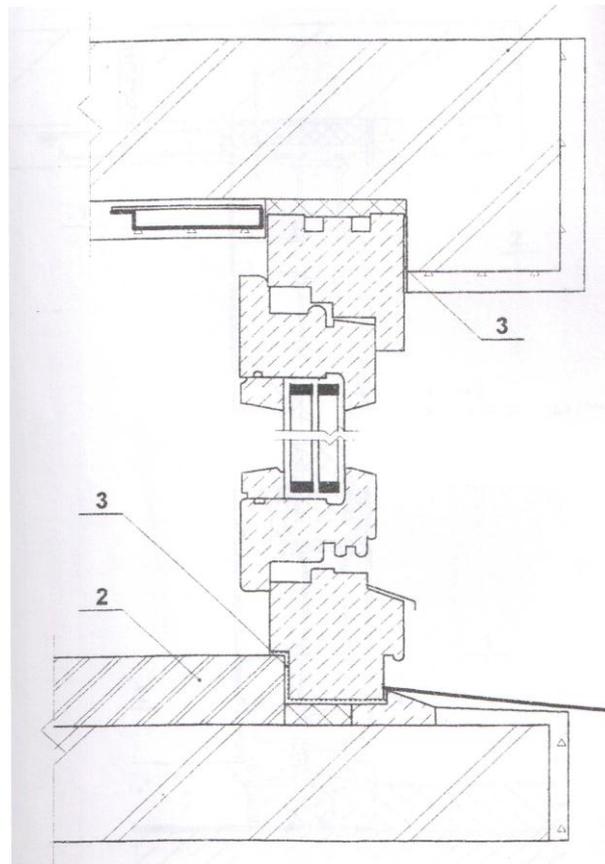
где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

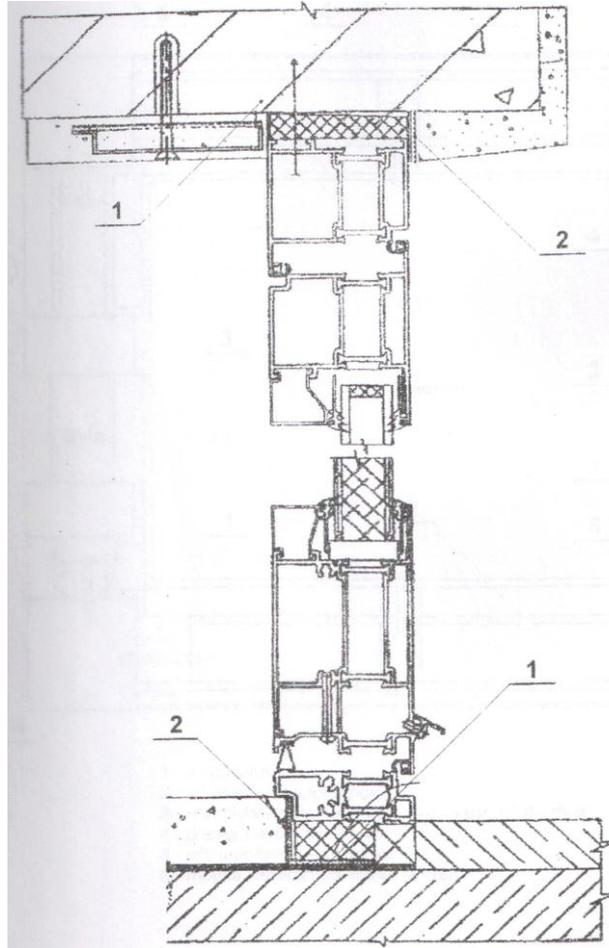
$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



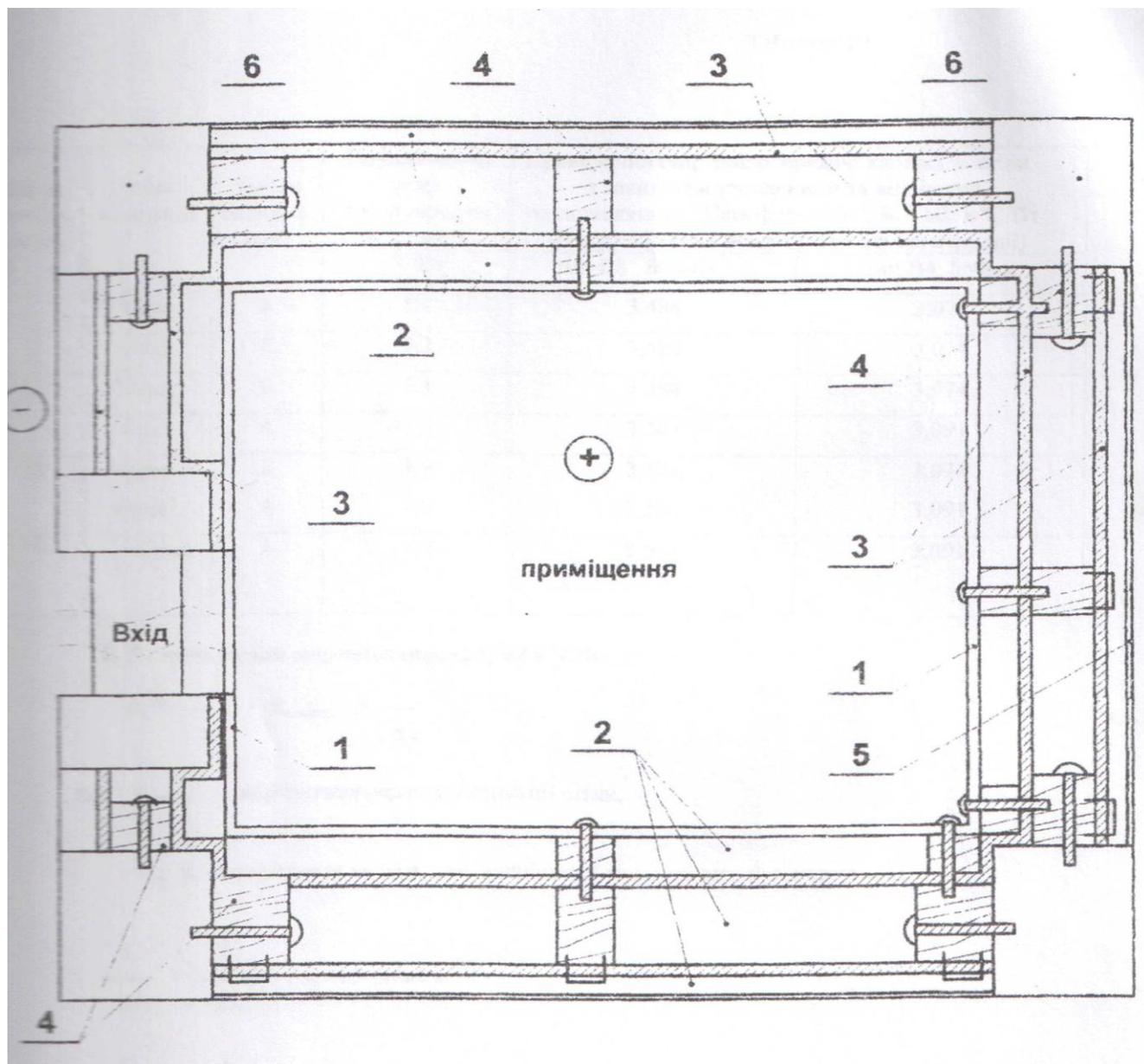
1. несущая стена из кирпича
2. плита подоконная
3. теплоизоляция Пенофол А-4 – 4 мм (А-8 – 8 мм)

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. пена
2. теплоизоляция Пенофол А-4 – 4 мм (А-8 – 8 мм)

Отражающая теплоизоляция торговой марки «Пенофол-2000» в жилищно-общественном строительстве



1. гипсокартон
2. воздушная прослойка
3. теплоизоляция Пенофол В-4 – 4 мм (В-8 – 8 мм)
4. деревянный брус 30x40
5. обрешетка - пластик
6. труба квадратная 40x40 (80x80)

Климатическая зона	Зона влажности	Условия эксплуатации	Нормативное сопротивление теплопередачи $R_{\text{норм}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)	Приведенное сопротивление теплопередачи каркасной стены с внешним утеплением и отражающей теплоизоляцией «Пенофол-2000», $R_{\text{о}^{\text{пр}}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) (без учета неоднородности конструкции)	
				$\delta=8$ мм, тип В-8	$\delta=4$ мм, тип В-4
I	Норм	Б	2,2	3,484	3,074
	Сухая	Б	2,2	3,484	3,074
II	Норм	Б	2,1	3,484	3,074
	Сухая	А	2,1	3,501	3,091
III	Норм	Б	1,9	3,484	3,074
	Сухая	А	1,9	3,501	3,091
IV	Сухая	А	1,7	3,501	3,091

$R_{\text{о}^{\text{пр}}}$ – приведенное сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

$$R_{\text{о}^{\text{пр}}} = 1/\alpha_{\text{внеш}} + R_{\text{констр}} + 1/\alpha_{\text{внутр}}$$

где $R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередачи конструкции стены;

$\alpha_{\text{внеш}}$, $\alpha_{\text{внутр}}$ – коэффициент теплоотдачи внешней и внутренней конструкций;

$$1/\alpha_{\text{внеш}} = 1/23,00 = 0,043 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$