



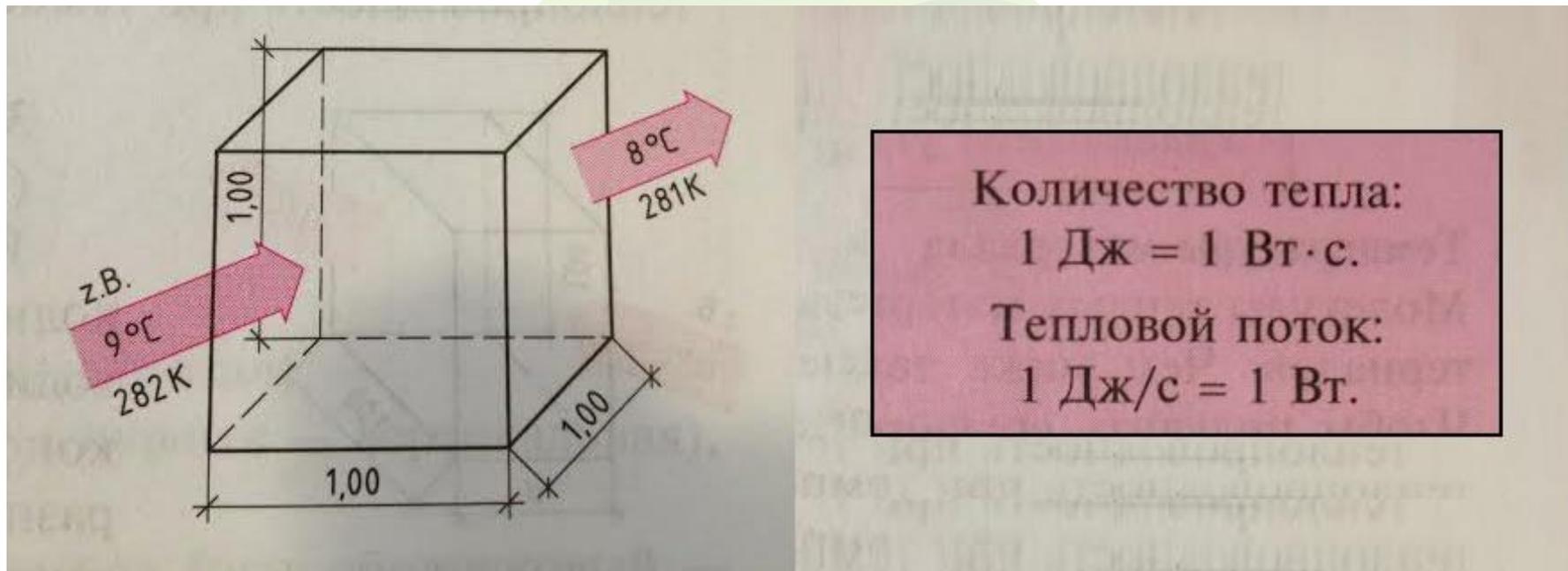
**Ecotérmix**  
Напыляемая теплоизоляция

**Теплотехнический  
МИНИМУМ**

# Виды теплопроводности

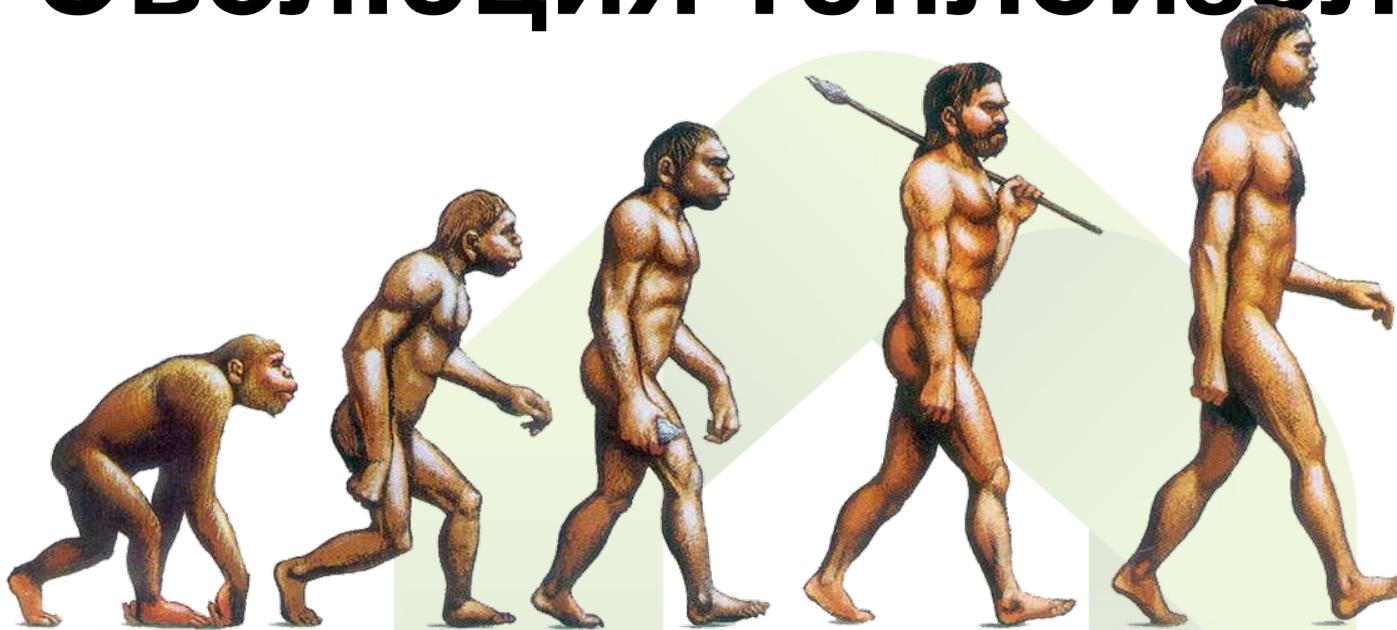


# Виды теплопроводности



# Эволюция теплоизоляции

Ecotermix  
www.ecotermix.ru



Пакля



Засыпка в чердачные  
перекрытия;  
Известь



Мин.вата



ППУ

# Эволюция теплоизоляции

Ecotermix  
Наиболее эффективная теплоизоляция  
[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)



# Тепловизионное обследование

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)



# Почему медведю тепло?



# Мифы теплопроводности



# Экспериментальный дом

## п. Первомайское

**ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)





# Минеральная вата

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)





**ЕкоЛетміх**  
Кваліфікована екологічна допомога

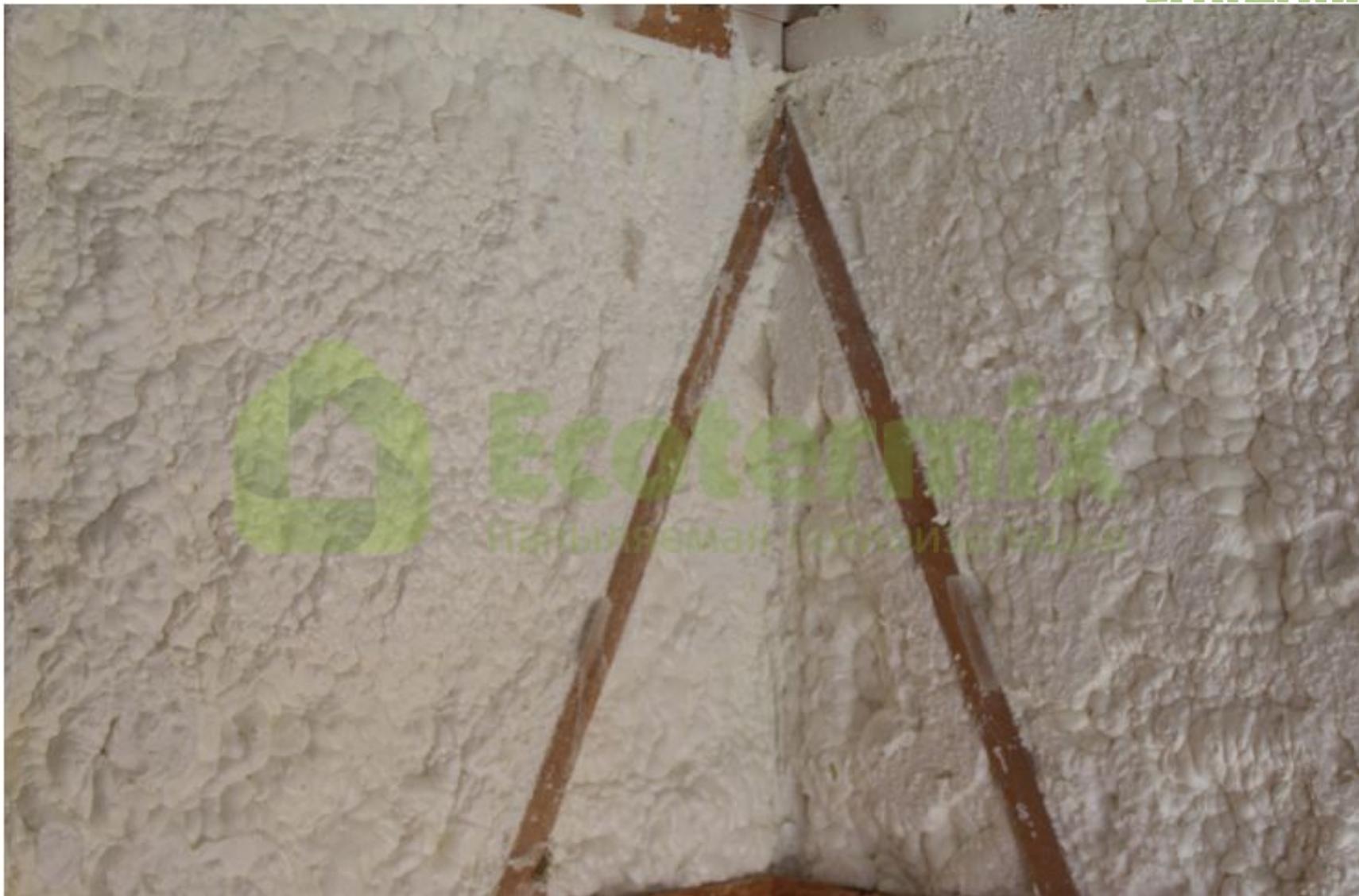


# Экотермикс 600

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)





# Статистика наблюдений

		расход квт	темп снаружу	темп внутри	минвата
	23.02.13	48	-2	10	минвата
	24.02.13	89	-6	11	минвата
	25.02.13	105	-2	13	минвата
	26.02.13	153	0	15	минвата
	27.02.13	201	1	17	минвата
	28.02.13	246	1	13	минвата
	01.03.13	286	-8	11	минвата
	02.03.13	338	-9	11	минвата
	03.03.13	390	-9	11	минвата
	04.03.13	450	-10	11	минвата
	05.03.13	511	-4	11	минвата
	06.03.13	543	1	10	минвата
16:00	07.03.13	603	-3	7	минвата
15:00	08.03.13	622	-13	1	минвата
18:30	08.03.13	636	-6	10	минвата
23:00	08.03.13	644	-8	10	минвата
11:30	09.03.13	684	-12	13	минвата
21:00	09.03.13	714	-9	16	минвата
11:30	10.03.13	743	-12	0	В 9.00 отключали электрич, после утепления включили в 23.30
12:30	11.03.13	770	-9	13	экотермикс600
19:00	11.03.13	782	-7	15	экотермикс600
14:30	12.03.13	811	-6	16	экотермикс600
17:00	13.03.13	864	-7	17	экотермикс600
11:00	14.03.13	900	-10	18	экотермикс600
17:00	15.03.13	950	-6	19	экотермикс600
14:00	16.03.13	988	-6	19	экотермикс600

# Расходы на обогрев испытательного дома

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

www.ecotermix.ru

Конструкция	Коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала, Вт/(м <sup>2</sup> °С)	Толщина теплоизоляционного материала, мм	Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, (м <sup>2</sup> °С)/Вт	Реальный расход электроэнергии в кВт*ч	Расход электроэнергии на компенсацию теплопотерь через 1 м <sup>2</sup> ограждения за отопительный период, Qэ кВт*ч	Наши расходы на 64м <sup>2</sup> (руб.)	Справочно на дом 100м <sup>2</sup> (руб.)	Расходы на отопительный сезон (руб.)
<b>Экотермикс 600</b>								
Каркасная стена	0,037	150	4,39	1,81	28,4	5 213	8 121	48 726
Покрытие мансарды	0,037	150	4,39		24,1			
<b>Минеральная вата</b>								
Каркасная стена	0,041	150	2,05	3,18	50,6	10 224	15 975	95 850
Покрытие мансарды	0,041	150	2,05		42,9			
<b>Итого дополнительные затраты</b>								<b>46 524</b>

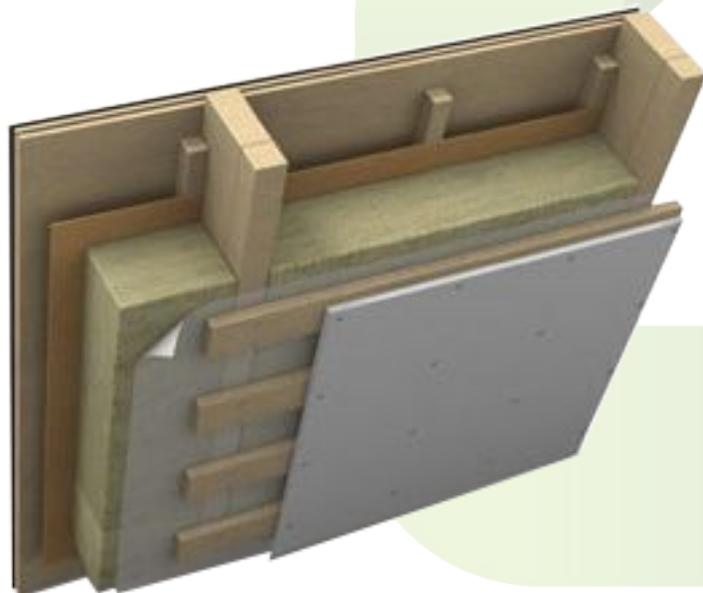
# Сравнение утеплителей в конструктиве

ecotermix  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)

Мин.вата

Экотермикс600

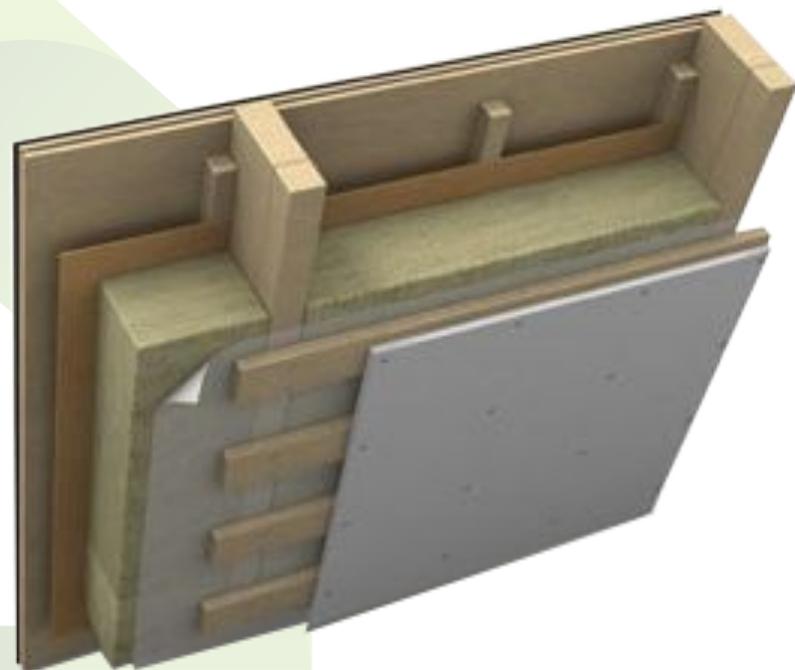


# Минеральная вата

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)

1. Сложная в исполнении конструкция;
2. Состоит из 10 позиций;
3. Два вентиляционных канала;
4. По К.Ф. Фокину: Каждый вент. канал снижает сопротивление теплопередаче на 20%;
5. (парничок);
6. 700 метров швов на 200 кв.м. кровли;
7. 6-8% фенол формальдегидные смолы;
8. Невозможно корректно смонтировать кровли со сложной геометрией;
9. Тяга в вент.канале приводит к выдуванию теплого воздуха из утеплителя;
10. 4% полостей между конструктивными элементами кровли и утеплителя приводят к 30% снижению теплозащитных свойств;
11. Увлажнение утеплителя приводит к фатальным последствиям: провисание, потеря теплоизоляционных свойств;
12. Низкая долговечность;

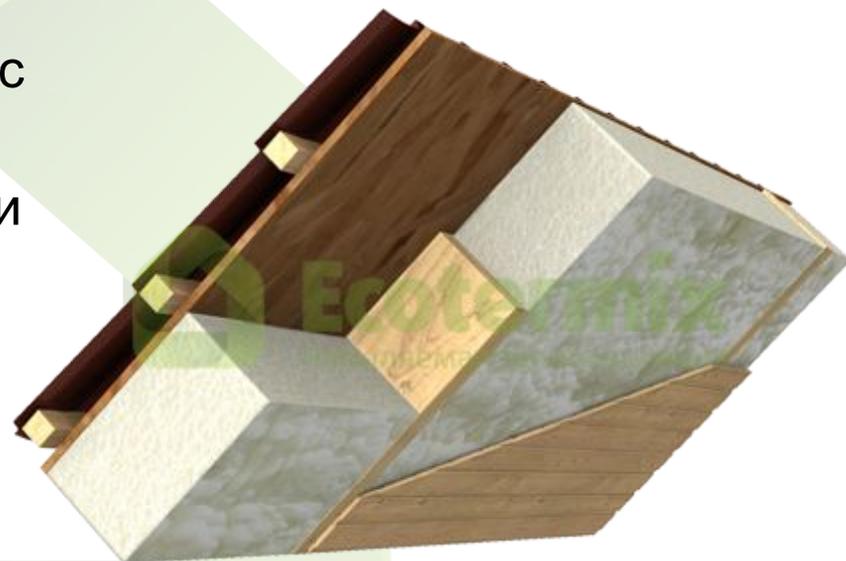


# Экотермикс600

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)

1. Экологичный утеплитель;
2. Простота конструкции;
3. Скорость нанесения;
4. Срок службы – 50 лет;
5. Паропроницаемость одного порядка с древесиной(дышащий утеплитель);
6. Не нужна пароизоляционная пленка и доп. крепления;
7. Создает барьер для теплого воздуха;
8. Снижает расходы на отопление до 40-50%;
9. Не горит Г1-Г2;
10. Проникает во все стыки и щели;
11. Не нагружает конструкции;
12. Шумоизоляция на 37 Дб;



# Таблица сопротивления теплопередаче

ecotermix  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)

Материал, 10 см	Коэффициент теплопроводности	Сопротивление теплопередаче	Стоимость материала с монтажом руб/кв.м	Стоимость руб. за R=1	Сроки монтажа утеплителя
Минвата	0,041	2,07 (2,44)*	580 (180)*	280	5-10 дней
Экотермикс 600	0,037	2,7	550	203	1
Экотермикс 300	0,025	4	1200	400	1

\* коэфф теплотехнической неоднородности (0,85), так как минвата неплотно прилегает к конструктивам дома, оставляя щели, стыки по периметру

\*\* учитывается стоимость работ по нанесению минваты, пароизоляционной пленки, дополнительного конструктива

# Внешняя стена дома, **Ecotermix** ничем не закрытая с 2008 года

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

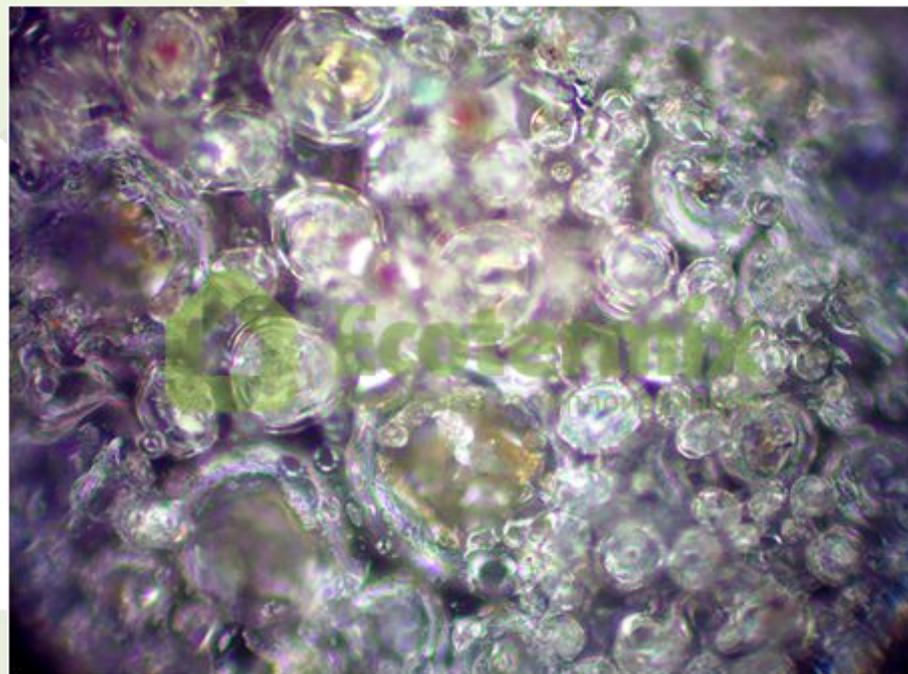
[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)



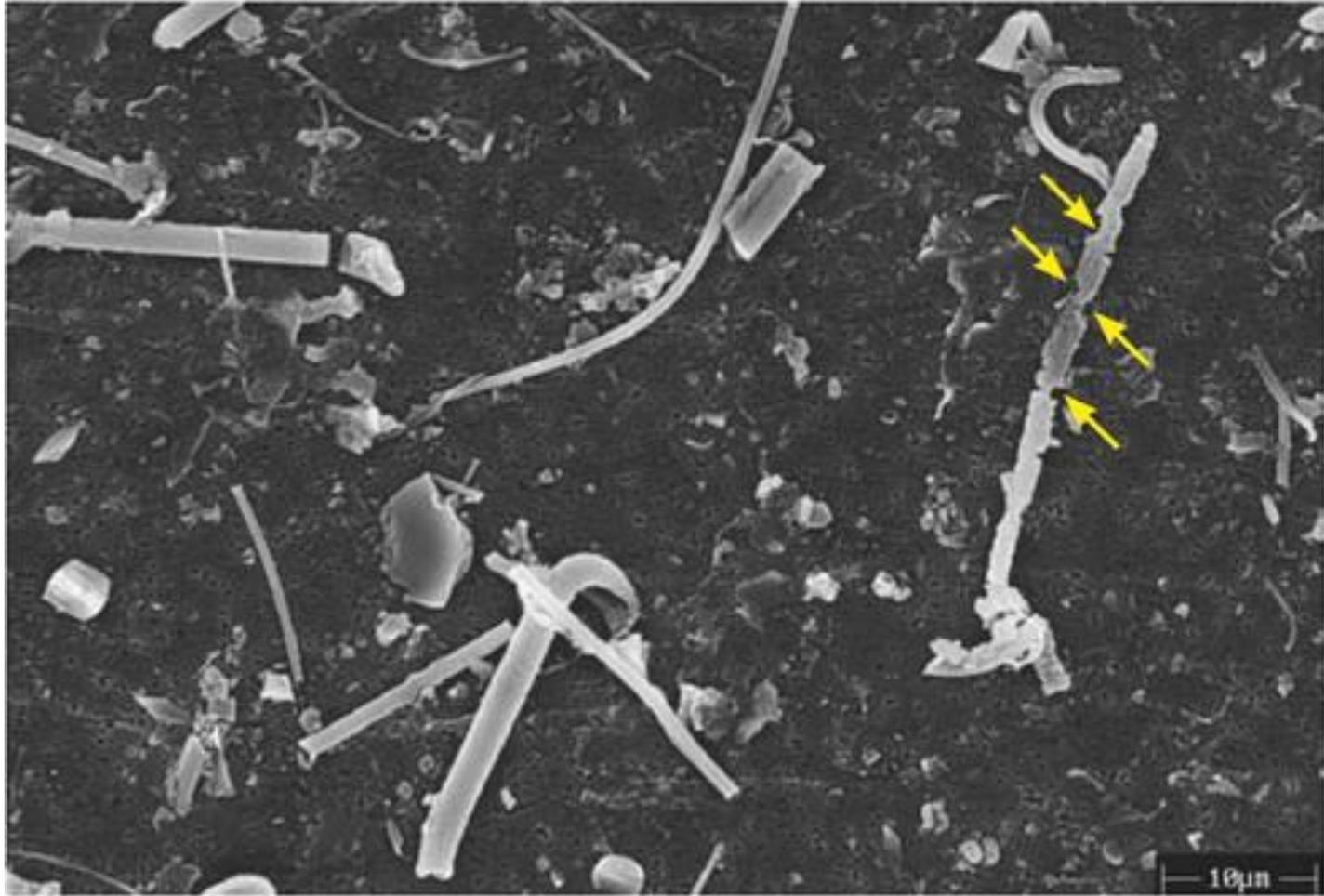
# Экотермикс 300 под микроскопом

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)



# Мин.вата – канцерогенный агент



# Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle)

Handlungsanleitung

FMI

DA\*

DI DEUTSCHE  
BAUINDUSTRIE

BAU

BCE

ZENTRALBUND DER  
BAUVEREINE

B

LASI



Berufsgenossenschaften  
der Bauwirtschaft



**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ПРИЛОЖЕНИЕ  
к СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № С-RU.ПБ69.В.00012  
(обязательная сертификация)

ТР 0424753  
(учетный номер бланка)

Перечень однородной продукции,  
на которую распространяется действие сертификата соответствия

Материалы рулонные изоляционные «ROCKWOOL®» (мембраны) марок:

- «ROCKWOOL® для стен» – паропроницаемая ветро-влагозащитная мембрана, предназначена для защиты утеплителя, внутренних элементов конструкций и стен зданий всех типов от холодного воздуха, ветра, конденсата паров атмосферной влаги - пожарной опасности строительных материалов КМ5 (группа горючести Г4, группа воспламеняемости В3, группа дымообразующей способности Д3, группа токсичности продуктов горения Т3)
- «ROCKWOOL® для кровель» – паропроницаемая гидро-ветрозащитная двухслойная мембрана, предназначена для защиты утеплителя, внутренних элементов конструкций зданий всех типов от ветра, атмосферной влаги и конденсата паров влаги изнутри помещений - класс пожарной опасности строительных материалов КМ5 (группа горючести Г4, группа воспламеняемости В3, группа дымообразующей способности Д3, группа токсичности продуктов горения Т3)
- «ROCKWOOL® для стен» с применением огнезащитных добавок (антипиренов) для защиты её от случайных локальных возгораний - класс пожарной опасности строительных материалов КМ5 (группа горючести Г3, группа воспламеняемости В3, группа дымообразующей способности Д3, группа токсичности продуктов горения Т3)

Сведения о национальных стандартах (сводах правил), применяемых  
на добровольной основе для соблюдения требований технического регламента

ГОСТ 30244-93 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть». (Метод II)  
ГОСТ 30402-96 «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость».  
ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» (п.4.18, п. 4.20).



Руководитель  
(заместитель руководителя)  
органа по сертификации  
подпись, инициалы, фамилия

В.В. Даутов

Эксперт (эксперты)  
подпись, инициалы, фамилия

А.С. Гуськов

Ecotermix  
Напыляемая теплоизоляция

www.ecotermix.ru

**Перечень однородной продукции,  
на которую распространяется действие сертификата соответствия**

Материалы рулонные изоляционные «ROCKWOOL®» (мембраны) марок:

- «ROCKWOOL® для стен» – паропроницаемая ветро-влажностная мембрана, предназначена для защиты утеплителя, внутренних элементов конструкций и стен зданий всех типов от холодного воздуха, ветра, конденсата паров атмосферной влаги - пожарной опасности строительных материалов КМ5 (группа горючести Г4, группа воспламеняемости В3, группа дымообразующей способности Д3, группа токсичности продуктов горения Т3)

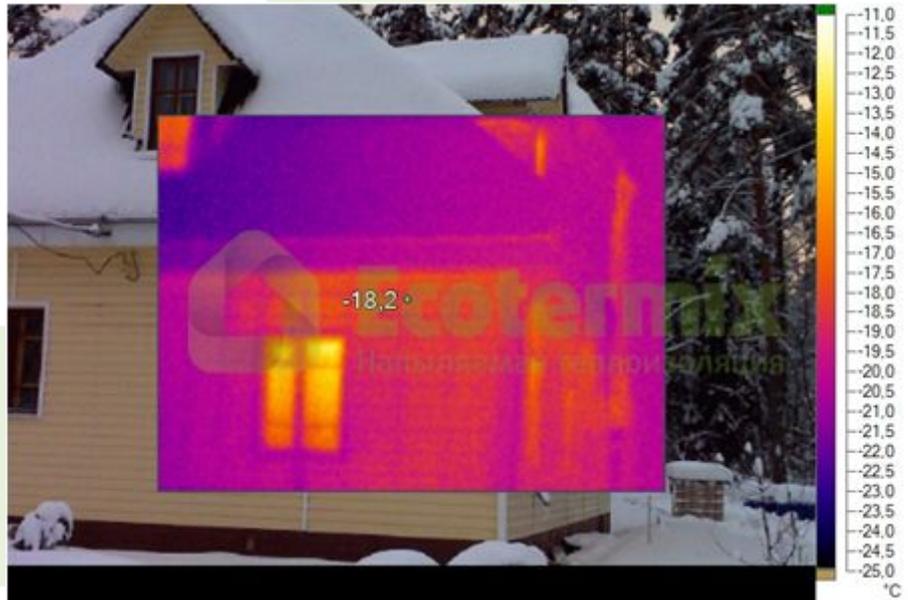
- «ROCKWOOL® для кровель» – паропроницаемая гидро-ветрозащитная двухслойная мембрана, предназначена для защиты утеплителя, внутренних элементов конструкций зданий всех типов от ветра, атмосферной влаги и конденсата паров влаги изнутри помещений - класс пожарной опасности строительных материалов КМ5 (группа горючести Г4, группа воспламеняемости В3, группа дымообразующей способности Д3, группа токсичности продуктов горения Т3)

- «ROCKWOOL® для стен» с применением огнезащитных добавок (антипиренов) для защиты её от случайных локальных возгораний - класс пожарной опасности строительных материалов КМ5 (группа горючести Г3, группа воспламеняемости В3, группа дымообразующей способности Д3, группа токсичности продуктов горения Т3)

# Негорючий утеплитель!

Ecotermix  
Напыляемая теплоизоляция





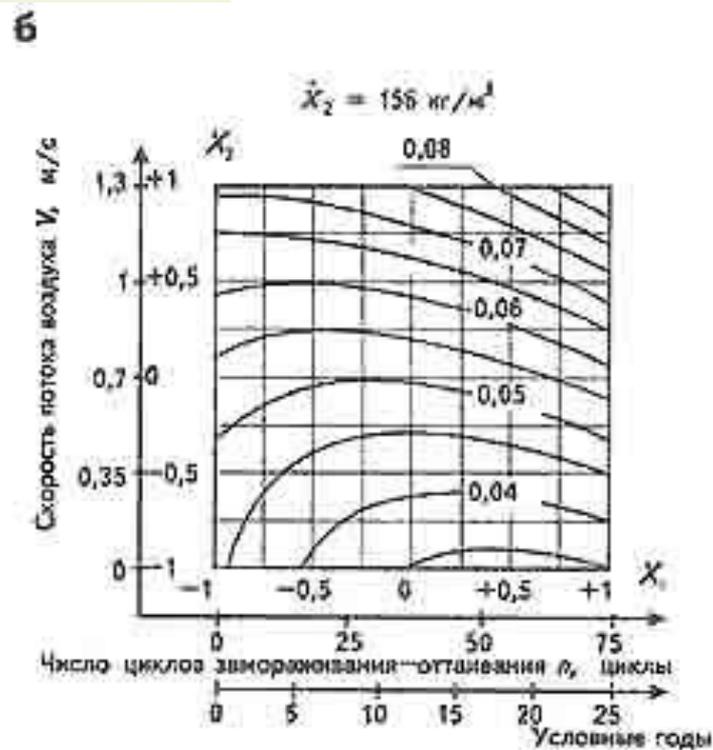
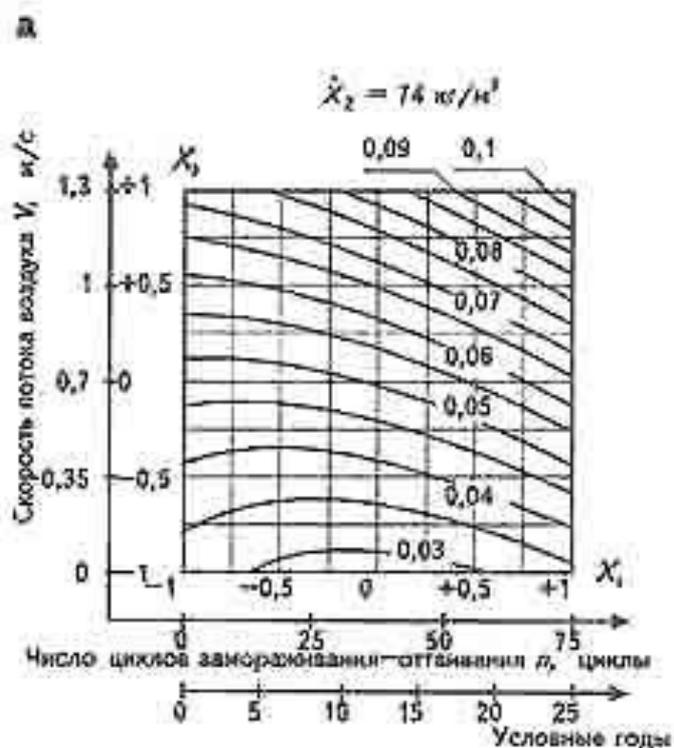


Господин,  
земля вышла из под контроля,  
давайте ее заморозим?



Не получится,  
там появился дилер ЭКОТЕРМИКС!

# “Долговечность” мин.ваты



# Расчет термического сопротивления

## сопротивления

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

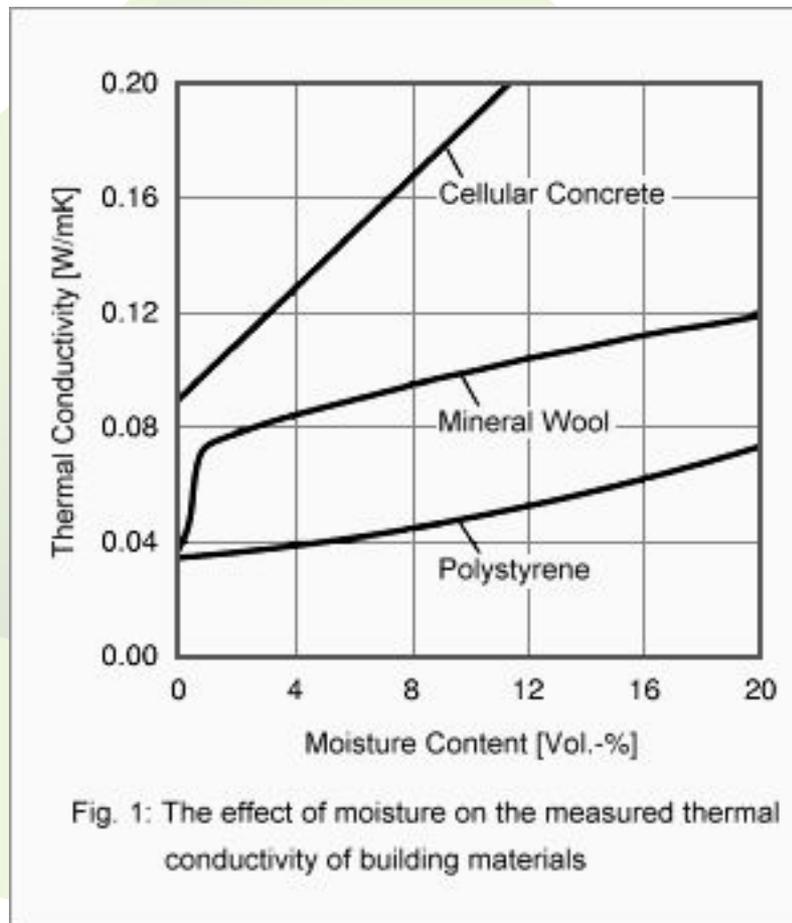
[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \text{ где}$$

$\delta_i$  – толщина слоя,

$\lambda_i$  – коэффициент теплопроводности материала слоя.

# График сорбции



# Диаграмма Глазера

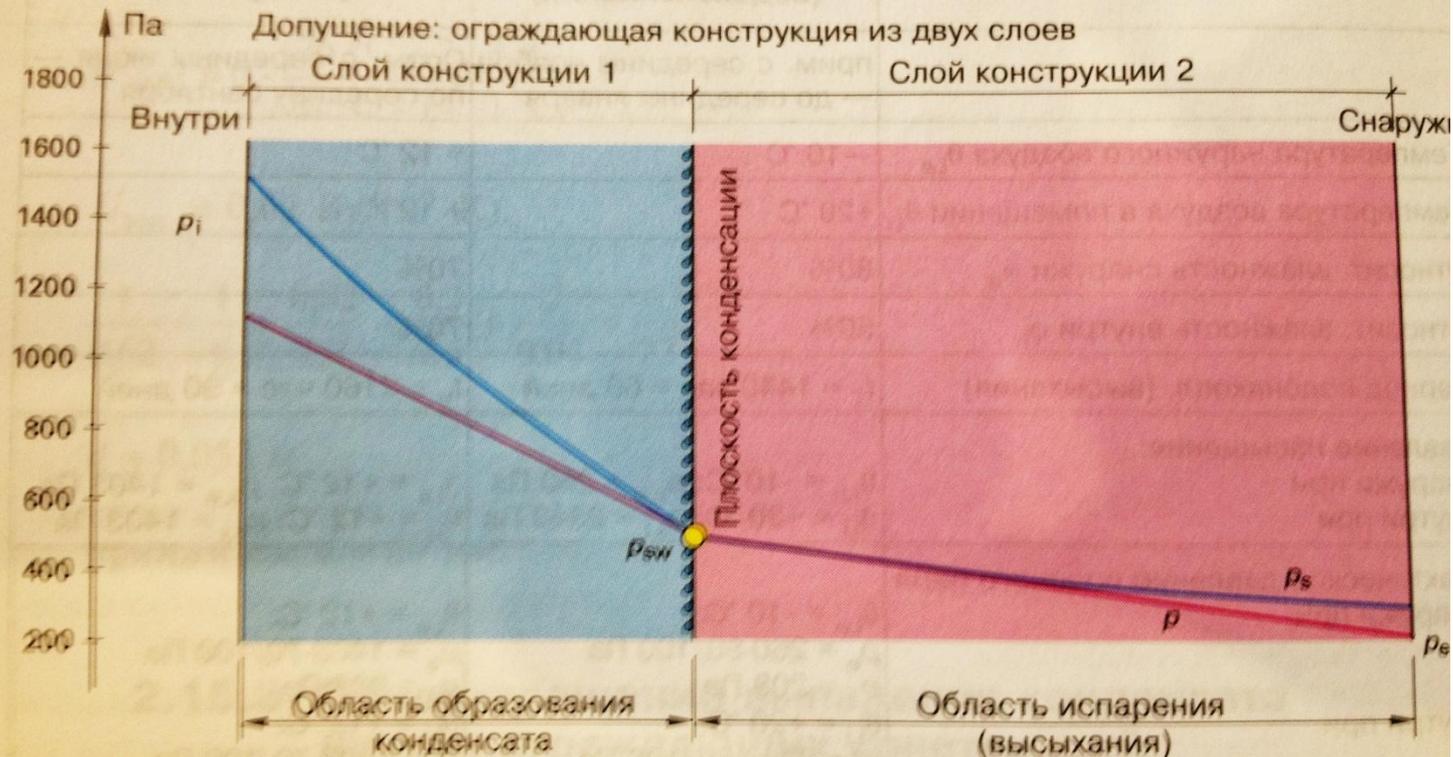
Ecotermix

Напыляемая теплоизоляция

www.ecotermix.ru

## 2.16.1. Период водонакопления

Примерно с середины ноября по середину января.



# 1. Наружная стена каркасного дома с облицовками из ОСП (OSB)

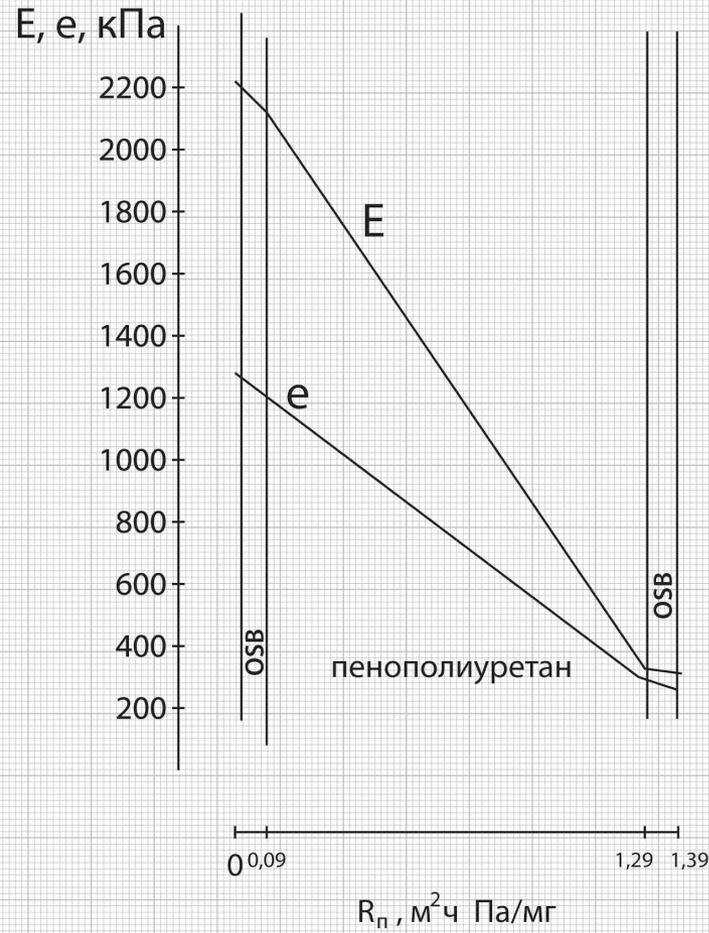


Рис. 1

Таблица 2.2. Точка росы  $\theta_s$  в зависимости от температуры и относительной влажности воздуха

Температура воздуха $\theta$ , °C	Точка росы $\theta_s$ в °C при относительной влажности														
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1	30,0
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1	29,0
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1	28,0
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1	27,0
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1	26,0
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,0
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1	24,0
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2	23,0
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2	22,0
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2	21,0
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2	20,0
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2	19,0
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2	18,0
17	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2	17,0
16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2	16,0
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2	15,0
14	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2	14,0
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2	13,0
12	-4,5	-2,6	-1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2	12,0
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1,0	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2	11,0
10	-6,0	-4,2	-2,8	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2	10,0
Состояние помещения	Нормально	Влажно	Нормально влажно				Влажно			Слишком влажно		Слишком мокро			
Комфортность	Некомфортно	Еще комфортно	Особенно комфортно				Еще комфортно			Некомфортно					

# Литература для самостоятельного изучения

1. **Блеззи В. Справочник проектировщика. Строительная физика. М.: Техносфера, 2012.-616 с.**
2. **Фокин К. Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / Под ред. Ю.А. Табунщикова, В.Г. Гагарина. - 5-е изд., пересмотр. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2006.**
3. **Справочное пособие к СНиП 23-01-99. М., НИИ строительной физики РААСН, 2006**
4. **СП 23-101-2004  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ  
ЗДАНИЙ. Москва, 2004**

# Появились вопросы?

**Ecotermix**  
Напыляемая теплоизоляция

[www.ecotermix.ru](http://www.ecotermix.ru)

