

тёплые каменные дома



**ГлебГрин**

# Исчезающие стеновые материалы. Обзор раритетов.



# Конструкционно-теплоизоляционные материалы

## II. Конструкционно-теплоизоляционные материалы по **СНиП 23-02-2003**:

**А. Бетоны на природных пористых заполнителях**  
(туфо- и пемзобетон, бетон на вулканическом шлаке)//  
 $0,25 \leq \lambda \leq 0,7 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

**Б. Бетоны на искусственных пористых заполнителях**  
(керамзито-, перлито-, шунгизито-, шлако-, пемзо-, полистиролбетон)//  
 $0,1 \leq \lambda \leq 0,6 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

**В. Бетоны ячеистые**  
 $0,1 \leq \lambda \leq 0,4 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

**Г, Д. Кирпичная кладка (из сплошного и пустотного кирпича)**  
 $0,4 \leq \lambda \leq 0,8 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

**Е. Дерево и изделия из него**  
 $0,14 \leq \lambda \leq 0,25 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

# Конструкционно-теплоизоляционные материалы

II. Конструкционные и конструкционно-теплоизоляционные материалы по **СП 50.13330.2012**:

**Бетоны на заполнителях из пористых горных пород**  
(туфо- и пемзобетон, бетон на вулканическом шлаке)//  
 $0,25 \leq \lambda \leq 0,7 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

**Бетоны на искусственных пористых заполнителях**  
(керамзито-, перлито-, шунгизито-, шлако-, пемзо-,//  
 $0,1 \leq \lambda \leq 0,6 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

**Бетоны особо легкие на пористых заполнителях и ячеистые**  
 $0,1 \leq \lambda \leq 0,4 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

**Кирпичная кладка (из сплошного и пустотного кирпича)**  
 $0,4 \leq \lambda \leq 0,8 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

**Дерево и изделия из него**  
 $0,14 \leq \lambda \leq 0,25 \text{ Вт/м}\times\text{°С}$

# Конструкционно-теплоизоляционные материалы

*Строительные материалы, совмещающие функции сопротивления механическим нагрузкам и теплопередаче*

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ:

**В начале** формализации требований к сопротивлению теплопередаче использовались соображения **комфорта**:

$\Delta t \leq 6 \text{ }^\circ\text{C}$ , отсутствие конденсата на стенах при  $t = 18 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow R \geq 1 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , приведенное сопротивление не нормируется

Разумная толщина  $\sim 500 \text{ мм} \rightarrow \lambda \approx \delta/R \leq \mathbf{0,5 \text{ Вт/м} \times \text{ }^\circ\text{C}}$

**Современные** требования к сопротивлению теплопередаче предъявляются из соображений **снижения теплового потока** через ограждение:

$R_0 = f(\text{ГСОП})$ ,  $R_0 \geq 2\text{--}4 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , требования повышаются

Разумная толщина остается  $\sim 500 \text{ мм} \rightarrow \lambda \leq \mathbf{0,1\text{--}0,25 \text{ Вт/м} \times \text{ }^\circ\text{C}}$

# Конструкционно-теплоизоляционные материалы

*Строительные материалы, совмещающие функции сопротивления механическим нагрузкам и теплопередаче*

## МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ:

Несущие конструкции могут возводиться из материалов, обладающих расчетными сопротивлениями или из изделий, обладающих определенной расчетной прочностью в кладке.

### СНиП II-B.2-62

Марки камней — 4, 7, 10, 15, 25, 35...  $R_{сж}$  кладки = 0,15–1 МПа

Марки бетонов — 25, 35, 50...

### СП 15.13330 (СНиП II-22-81)

Камни марок — 7, 10, 15, 25, 35...  $R_{сж}$  кладки = 0,25–1 МПа

Бетоны классов — В1, В2, В2,5, В3,5...

### СП 63.13330 (СНиП 52-01-2003)

Бетоны классов от В0,5  $R_{b,n}$  конструкций = от 0,5 МПа

# Конструкционно-теплоизоляционные материалы

## Современные КТИ материалы: сводная таблица

Характеристика	Материал							
	АЯБ D300	АЯБ D400	АЯБ D500	ПСБ D400	ПБ/ФПБ D500	ПБ/ФПБ D600	КБ 650 кг/куб.м	керамика 10,8—14,5 НФ (800 кг/м <sup>3</sup> )
Класс по прочности при сжатии	B1,5	B2—2,5		B1—B1,5	B1—B1,5	B1,5—B2	B2,5	M75—M100
Расчетное сопротивление кладки сжатию, МПа	0,6	1,0		0,5—0,6?	0,5—0,6	0,6—0,8	1,0	1,4—2,0
Усадка кладки при высыхании	0,4 мм/м			ок. 1,0 мм/м	1—3 мм/м		0,3 мм/м	0
Расчетная теплопроводность материала/кладки, Вт/(м*К)	0,088/0,093	0,117/0,122	0,145/0,15	0,13/0,14	0,16/0,17	0,18/0,19	0,21/0,25*	/0,22*
300	3,38	2,62	2,16	2,30	1,92	1,74	1,36	1,52
400	4,46	3,44	2,83	3,02	2,51	2,26	1,76	1,98
500	5,53	4,26	3,49	3,73	3,10	2,79	2,16	2,43

*Де-факто автоклавный газобетон остался последним из действительно КТИ*

## **РЕЛИКТЫ класса КТИ**

- Полистиролбетон 300-600 кг/куб.м
- Керамзитобетон 400-600 кг/куб.м (!!Ахтунг !!Анизотропия)
- Арболит 400-600 кг/куб.м
- Перлитово-вермикулитобетон 400-600 кг/куб.м

## **НОВИНКИ класса КТИ**

- ККК (нешлифованная) 650-850 кг/куб.м (!!Ахтунг !!Анизотропия)
- Пеностекло 150-300 кг/куб.м

## **Перспектива**

Полимеры, композиты, конструкции заводской готовности

## **СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ**

Автоклавный газобетон 300-600 кг/куб.м

## РЕЛИКТЫ класса КТИ

- Полистиролбетон 300-600 кг/куб.м
- Керамзитобетон 400-600 кг/куб.м
- Арболит 400-600 кг/куб.м



- Перлитово-вермикулитобетон 400-600 кг/куб.м

## НОВИНКИ класса КТИ

- ККК (нешлифованная) 650-850 кг/куб.м
- Пеностекло 150-300 кг/куб.м

## Перспектива

Полимеры, композиты, конструкции заводской готовности

## СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ

Автоклавный газобетон 300-600 кг/куб.м



## РЕЛИКТЫ класса КТИ

- Полистиролбетон 300-600 кг/куб.м



## НОВИНКИ класса КТИ

- ККК (нешлифованная) 650-850 кг/куб.м
- Пеностекло 150-300 кг/куб.м

## Перспектива

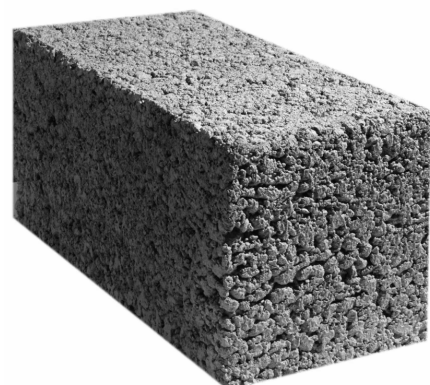
Полимеры, композиты, конструкции заводской готовности

## СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ

Автоклавный газобетон 300-600 кг/куб.м

# РЕЛИКТЫ класса КТИ

- Керамзитобетон 400-600 кг/куб.м

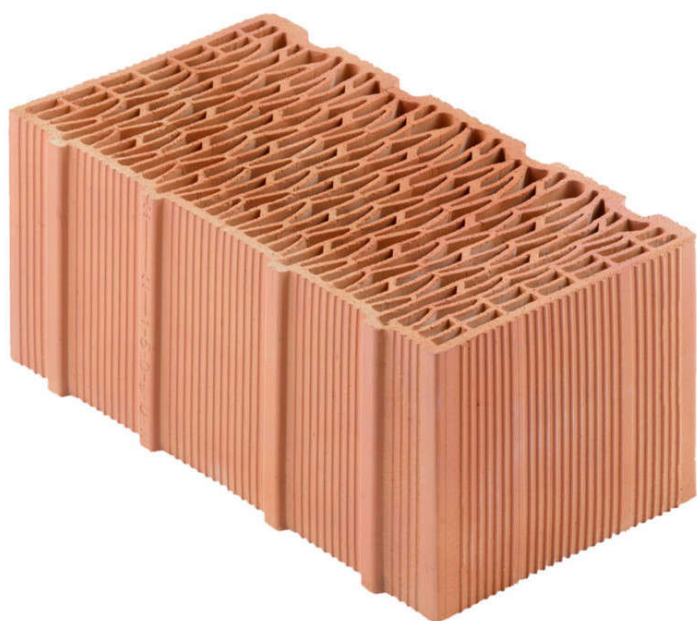


## РЕЛИКТЫ класса КТИ

- Полистиролбетон 300-600 кг/куб.м
- Керамзитобетон 400-600 кг/куб.м
- Арболит 400-600 кг/куб.м
- Перлито- вермикулитобетон 400-600 кг/куб.м

## НОВИНКИ класса КТИ

- ККК (нешлифованная) 650-850 кг/куб.м



- Пеностекло 150-300 кг/куб.м

## Перспектива

Полимеры, композиты, конструкции заводской готовности

## СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ

Автоклавный газобетон 300-600 кг/куб.м

## НОВИНКИ класса КТИ

- ККК (нешлифованная) 650-850 кг/куб.м
- Пеностекло 150-300 кг/куб.м



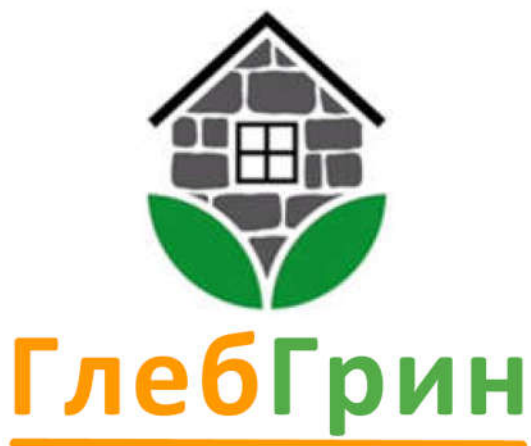
# СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ

Автоклавный газобетон 300-600 кг/куб.м

Типичный вид современной стройки



тёплые каменные дома



## Конструкторское бюро Глеба Гринфельда

Каменные дома с низким энергопотреблением. Проекты.  
Строительство в Ленинградской и Московской областях.

- Консультации
- Оптимизация готовых проектов
- Разработка проектов зданий до 5 этажей с основой из каменной кладки