

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
Аккредитованная испытательная лаборатория
ООО ИЭЦ «Стройстандарт»
г. Тула, ул. Н. Руднева, д. 49 Тел. / Факс (4872) 33-13-08, 35-74-64
www.sst-tula.ru, e-mail sst071@mail.ru

Аттестат аккредитации
№ РОСС.RU.0001.21СА34
от 21.04.2010 г.

Протокол испытаний
№ 169 от 16.01.2014г.

Основание для проведения испытаний	Запрос ООО «ТД Браер»
Наименование продукции	Крупноформатный камень 12,4 НФ по ГОСТ 530-2012
Цель испытания	Определение коэффициента теплопроводности в кладке
Дата поступления	с 03.12.2013г. по 16.01.2014г.
Дата испытаний	
Сведения об образцах	Размеры камней 440x250x219 см Средняя масса камня – 18,5 кгс Пустотность - 62% Средняя плотность – 770 кгс/м ³ Класс средней плотности – 0,8 Группа по теплотехнической эффективности (п.4.1.6. ГОСТ 530-2012) – высокой эффективности
Методика испытаний	ГОСТ 530-2012, ГОСТ 26254-84,

Испытания проведены на фрагменте стены по ГОСТ 530-2012 п.7.8; п.7.14

В горизонтальных швах раствор уложен на строительную сетку из стекловолокна с ячейками 3 x 3 x 0,15 мм, что исключает заполнение пустот кладочным раствором. Толщина швов – 8 мм, плотность кладочного раствора – 750 кгс/ м³ (раствор производства ООО ТД «БРАЕР» - LM-21).

Вертикальные швы – без раствора.

После изготовления фрагмента кладки произведена затирка его наружной и внутренней поверхностей теплоизоляционным штукатурным раствором. Толщина затирки – 5 мм. Плотность штукатурного раствора – 0,780 кгс/ м³.

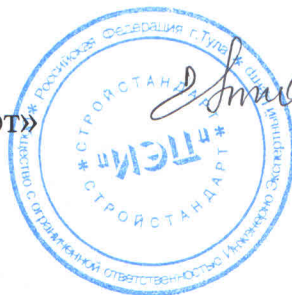
Средняя плотность кладки в сухом состоянии – $0,775 \text{ тс/м}^3$.

Заключение:

Коэффициент теплопроводности фрагмента кладки из крупноформатного камня производства ООО «ТД БРАЕР» при плотности камня 770 кгс/м^3 , плотности кладочного раствора в сухом состоянии 750 кг/м^3 , плотности штукатурного теплоизоляционного раствора $0,780 \text{ кг/м}^3$ и средней плотности кладки в сухом состоянии $0,775 \text{ тс/м}^3$ составляет:

- в сухом состоянии – $0,139 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$
- при условиях эксплуатации А (влажность кладки 1%) – $0,149 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$
- при условиях эксплуатации Б (влажность кладки 1,5%) – $0,154 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$

Руководитель ИЛ
ООО ИЭЦ «Стройстандарт»



Г.А.Ткаченко

**Результаты испытаний
по определению коэффициента теплопроводности кладки
из крупноформатных камней 12,4 НФ ООО «ТД БРАЕР»**

1. Характеристика камней

Маркировка камней по ГОСТ 530-2012: 12,5 НФ.

Общий размер камня соответствует рис.А 4. ГОСТ 530-2012.

Размеры камня: 440x250x219 мм

Объем камня: 0,024 м³

Масса камня: 18,5 кгс

Средняя плотность камня: 770 тс/ м³

Пустотность: 62 %

Класс средней плотности: 0,8

Группа изделий по теплотехнической эффективности: высокой эффективности.

2. Характеристика фрагмента стены

В соответствии с ГОСТ 530-2012 п.7.8 п.7.14, кладка фрагмента стены выполнена толщиной в один камень (440 мм) с использованием продольных половинок камней для перевязки. Кладка выполнена без заполнения раствором пустот камней и вертикальных швов кладки. Для этого по горизонтальной поверхности каждого ряда камней укладывали строительную сетку с ячейками 3 мм x 3мм; толщина 0,15мм.

Для кладки использован раствор производства ООО ТД «Браер»- LM-21, предназначенный для кладки из поризованных крупноформатных камней. Плотность затвердевшего раствора в сухом состоянии 750 кг/м³. Толщина горизонтальных швов кладки – 8 мм. Внутренняя и наружная поверхность стены затерты штукатурным теплоизоляционным раствором плотностью в сухом состоянии 0,780 кг/м³. Толщина слоя 5 мм.

Подготовка фрагмента стены произведена в соответствии с ГОСТ 530-2012.

3. Аппаратура и оборудование

Метод определения коэффициента теплопроводности основан на создании в ограждающей конструкции условий стационарного теплообмена и измерении температуры внутреннего и наружного воздуха, температуры поверхностей ограждающих конструкций, а также плотности теплового потока, проходящего через неё, по которым вычисляются искомые величины.

Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций определено при испытаниях в лабораторных условиях в климатической камере. При испытании по обе стороны испытываемого фрагмента создан температурно-влажностный режим, близкий к расчетным зимним условиям эксплуатации.

Климатическая камера укомплектована низкотемпературной сплин-системой, обеспечивающей на холодной стороне температуру до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ автоматически.

При проведении испытаний использованы:

- измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ-4.03 «Поток» .
- лабораторный термометр типа 4-1 (от минус 30 до плюс $50\text{ }^{\circ}\text{C}$) по ГОСТ 27544,
- метеорологический низкоградусный термометр ТМ-9 по ГОСТ 112,
- метеорологический термометр ТМ-8 по ГОСТ 112,
- пирометр С-300,
- аспирационный психрометр МВ-4м,
- термогигрометр ТК 5.6.,
- гигрометр ВИТ-2,
- микроанометр ММН по ГОСТ 11161,
- весы лабораторные по ГОСТ 24104,
- стаканчики типа СВ по ГОСТ 25336,
- сушильный электрошкаф,
- секундомер С-1-2-А,
- стальная рулетка 5 м,
- эксикатор по ГОСТ 25336,
- влагомер ВСКМ-12 (с тарировкой на керамический кирпич).

4. Методика проведения испытаний

Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия»; ГОСТ 26254-84 «Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций» с учетом требований ГОСТ 25380-82 «Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции».

В проем холодного отсека климатической камеры был вмонтирован испытываемый фрагмент стены толщиной в один камень.

Фрагмент кладки испытан в два этапа:

- этап 1 – кладка влажности - $w=5,3\%$

- этап 2 - кладка влажности - $w=2,3\%$

Влажность изделий в кладке определена приборами неразрушающего контроля.

Испытания в камере проведены при температуре в теплой зоне камеры $t_b = + 24 \text{ }^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 38%.

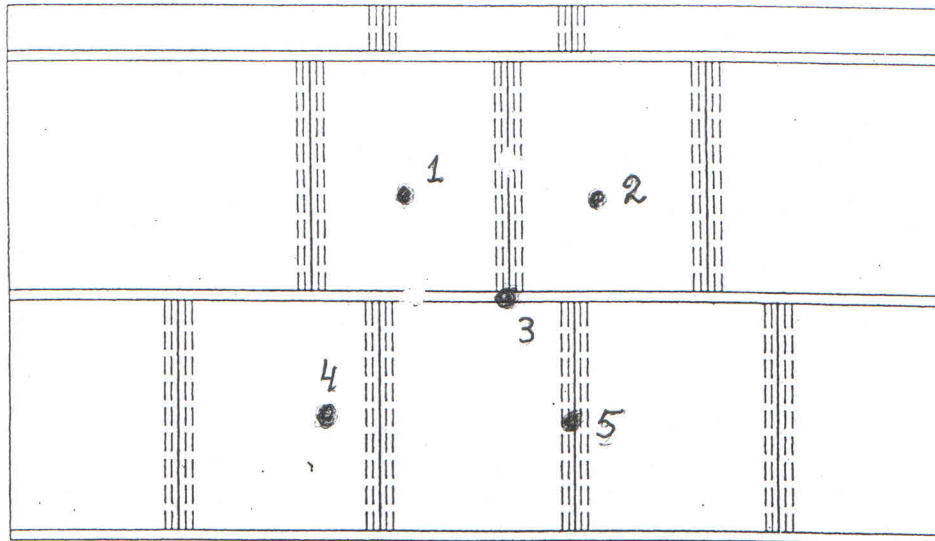
Перед испытанием на наружной и внутренней поверхностях кладки в центральной зоне установлено пять датчиков температуры. Дополнительно на внутренней поверхности кладки установлены тепломеры. Датчики и тепломеры установлены так, чтобы они охватывали зоны поверхности ложкового и тычкового рядов кладки, а также горизонтального и вертикального швов. Теплотехнические параметры фиксировались после наступления стационарного теплового состояния кладки. Стационарный тепловой режим установился через 156 часов после включения климатической камеры. Измерения проводились через каждые 15 мин., в 3 периода, каждый период длился: 1-й – 3 часа, 2й – 2,5 часа, 3й – 2,5 часа. Интервал между периодами 3ч. 00мин.

Для каждого тепломера и датчика температуры определено среднеарифметическое значение показаний за период наблюдений q_i и t_i . По результатам испытаний вычислены средневзвешенные значения температуры наружной и внутренней поверхностей кладки t_n^{cp} , t_g^{cp} с учетом площади ложкового и тычкового измеряемых участков, а также вертикального и горизонтального участков растворных швов по

формуле
$$t_{n(g)}^{cp} = (\sum t_i F_i) / (\sum F_i),$$

где t_i - температура поверхности в точке i , $^\circ\text{C}$;

F_i - температура поверхности в точке i , $^\circ\text{C}$;



Расположение датчиков тепловых потоков на фрагменте кладки

5. Результаты испытаний

Результаты испытаний приведены в табл.1.

Влажность $W_I\%$ кладки определена электронным влагомером ВСКМ-12 и равна $W_I\%=5,3\%$.

При этой влажности термическое сопротивление кладки составило $R_k^I = 2,28 \text{ м}^2\text{°С Вт}$, а эквивалентный коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{эКВ I}} = 0,193 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$.

Перед вторым этапом испытаний фрагмент стены подвергался интенсивной сушке с помощью калориферов и вентилятора.

Влажность кладки после второго этапа сушки измерена электронным влагомером ВСКМ-12 и равна $W_{II}=2,3\%$.

При этой влажности термическое сопротивление кладки $R_k^{II} = 2,72 \text{ м}^2\text{°С Вт}$, а эквивалентный коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{эКВ II}} = 0,162 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$.

Результаты измерений сведены в табл. 1

Результаты испытаний

по определению коэффициента теплопроводности кладки
из крупноформатных камней 12,4 НФ ООО «ГД БРАЕР»

Температура воздуха в теплой зоне *С (среднее значение)	Температура воздуха в холодной зоне *С (среднее значение)	Температура поверхности фрагмента стены в теплой зоне *С (среднее значение)	Температура поверхности фрагмента стены в холодной зоне *С (среднее значение)	Разность температур на поверхностях фрагмента стены ΔT °С (среднее значение)	Плотность теплового потока q , Вт/м ² (среднее значение)	Термическое сопротивление кладки R, м ² ·С/Вт	Эквивалент. Коэффициент теплопроводности кладки $\lambda_{экв}$ Вт/(м ⁰ ·С)	Относит влажность воздуха %
+24	-23,1 ⁰	+21	-18	+39	17,1	2,28	0,193	38
+24	-24	+22	-19	+41	15,1	2,72	0,162	38

6. Определение теплопроводности кладки в сухом состоянии

Определение изменения значения $\Delta\lambda_{\text{ЭКВ}}$ на 1% влажности по формуле:

$$\Delta\lambda_{\text{ЭКВ}} = (\lambda_{\text{ЭКВ}1} - \lambda_{\text{ЭКВ}2}) / (\omega_1 - \omega_2).$$

$$\Delta\lambda_{\text{ЭКВ}} = (0,193 - 0,162) / (5,3 - 2,3) = 0,01$$

Коэффициент теплопроводности кладки в сухом состоянии $\lambda_0, \text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ вычислен по формуле

$$\lambda_0 = \lambda_{\text{ЭКВ}2} - \omega_2 \Delta\lambda_{\text{ЭКВ}} = 0,162 - 2,3 \times 0,01 = 0,139 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C}), \text{ или}$$

$$\lambda_0 = \lambda_{\text{ЭКВ}1} - \omega_1 \Delta\lambda_{\text{ЭКВ}} = 0,193 - 5,3 \times 0,01 = 0,140 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C}).$$

$$\lambda_0 = (\lambda_0^I + \lambda_0^{II}) / 2 = (0,139 + 0,140) / 2 = 0,139 \text{ (Вт}/\text{м}\cdot^\circ\text{C}).$$

Определение коэффициента теплопроводности при условии эксплуатации А
(влажность 1%)

$$\lambda_{\text{ЭКВ}} (1\%) = \lambda_0 + \Delta\lambda_{\text{ЭКВ}} = 0,139 + 0,01 = 0,149 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$$

Определение коэффициента теплопроводности при условии эксплуатации Б
(влажность 1,5%)

$$\lambda_{\text{ЭКВ}} (1,5\%) = \lambda_0 + 1,5 \Delta\lambda_{\text{ЭКВ}} = 0,139 + 1,5 \times 0,01 = 0,154 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$$

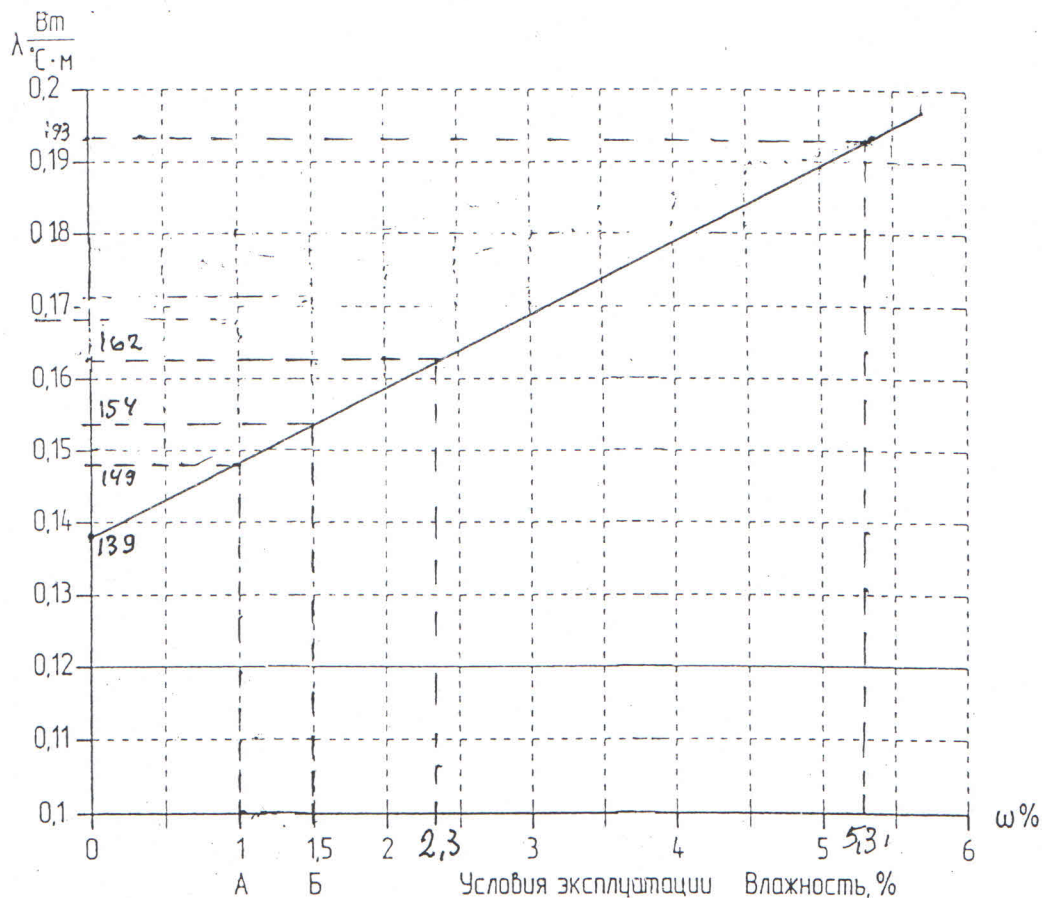


График зависимости эквивалентного коэффициента теплопроводности от влажности кладки

7. Заключение

Коэффициент теплопроводности фрагмента кладки из крупноформатного камня 12,4 НФ производства ООО «ТД БРАЕР» при плотности камня 770 кг/м^3 , плотности кладочного раствора в сухом состоянии 750 кг/м^3 , плотности штукатурного теплоизоляционного раствора 780 кг/м^3 и средней плотности кладки в сухом состоянии $0,775 \text{ тс/м}^3$ составляет:

- в сухом состоянии – $0,139 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$
- при условиях эксплуатации А (влажность кладки 1%) – $0,149 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$
- при условиях эксплуатации Б (влажность кладки 1,5%) – $0,154 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$

Руководитель ИЛ
ООО ИЭЦ «Стройстандарт»



Г.А.Ткаченко

Испытатель
Инженер-метролог

В.Ф. Остапченко

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

№ 004262



АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ЦЕНТРА)

№ РОСС RU.0001.21СА34

Росстандарт

НАСТОЯЩИЙ АТТЕСТАТ ВЫДАН ОБЩЕСТВУ С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ИНЖЕНЕРНО-ЭКСПЕРТНОМУ ЦЕНТРУ «СТРОИСТАНДАРТ»

ИНЖЕНЕРНО-ЭКСПЕРТНОМУ ЦЕНТРУ «СТРОИСТАНДАРТ» ОГРН 1027100973877

300012 город Тула, улица Николая Руднева, дом 49

г. Тула

НАДОСТОВЕРЯЕТСЯ, ЧТО ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «СТРОИСТАНДАРТ»

ТАКЖЕ ПОДЛЕЖИТ АТТЕСТАЦИИ

300012, город Тула, улица Николая Руднева, дом 49

г. Тула

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЮ ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (ИСО/МЭК 17025:2005)

АККРЕДИТОВАНА(А) НА ТЕХНИЧЕСКУЮ КОМПЕТЕНТНОСТЬ И НЕЗАВИСИМОСТЬ

ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЕТЕНТНОСТНОГО СЕРВИСА

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ИСПЫТАНИЯМ В СООТВЕТСТВИИ С ОБЛАСТЬЮ АККРЕДИТАЦИИ

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНА В ПРИЛОЖЕНИИ К НАСТОЯЩЕМУ АТТЕСТАТУ И ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ.



СРОК ДЕЙСТВИЯ АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ: с 21 апреля 2010 г. по 21 апреля 2015 г.

Руководитель (заместитель, руководитель)

организма аккредитации

Е.Р. ПУРОВЯН