

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

Кафедра «Архитектура»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
по теме: «Исследование паропроницаемости сверхтонкой теплоизоляции  
"Корунд®-Классик"»

Волгоград 2011

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Архитектура»

Утверждаю  
Проректор по научной работе  
ВолГАСУ  
д.т.н., проф. А.И. Богомолов



2011 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
по теме: «Исследование паропроницаемости сверхтонкой теплоизоляции  
"Корунд®-Классик "»

Договор № 407/09 от 15.10.2009 г.

Начальник Управления НИР  
ВолГАСУ, к.т.н., доцент

В.И. Воробьев

Руководитель НИР  
д.т.н., профессор

А.Г. Перехоженцев

Волгоград 2011

## **Ответственные исполнители:**

д.т.н., проф. Перехоженцев А.Г.

инж. Жуков А.Н.

зав.лаб. стр.физики  
инж. Лисицын С.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение.

1. Исследование паропрооницености жидкой керамической теплоизоляции Корунд®-Классик по ГОСТ.
2. Сопоставительный анализ коэффициентов паропроницаемости различных материалов.
3. Заключение.

## ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящей работы является исследование коэффициента паропроницаемости жидкой теплоизоляционной композиции торговой марки «Корунд®-Классик».

Исследования свойств данного *жидкокерамического теплоизоляционного покрытия «Корунд®-Классик»* проводились в период с января по июнь 2011 года, на основании которых были сделаны определённые выводы и рекомендации.

Для эксперимента заказчиком предоставлена жидкокерамическая композиция Корунд®-Классик.

## 1 Исследование паропроницаемости покрытия «Корунд®-Классик»

Исследование проводилось в соответствии с методикой ГОСТ 12852.5-77 и ГОСТ 25898-83. Согласно данным ГОСТам паропроницаемость определяется как величина, численно равная количеству водяного пара в миллиграммах, которое проходит за 1 час через слой материала площадью 1 м<sup>2</sup> и толщиной 1 м при условии, что температура воздуха у противоположных сторон слоя одинакова, а разность парциального давления водяного пара равняется 1 Па. Численные значения этого коэффициента приводятся в СНиП – 3 -79 «Строительная теплотехника» для большого количества строительных материалов.

### 1.1 Подготовка образцов:

Для определения коэффициента паропроницаемости было изготовлено 2 образца (рис.1.1).

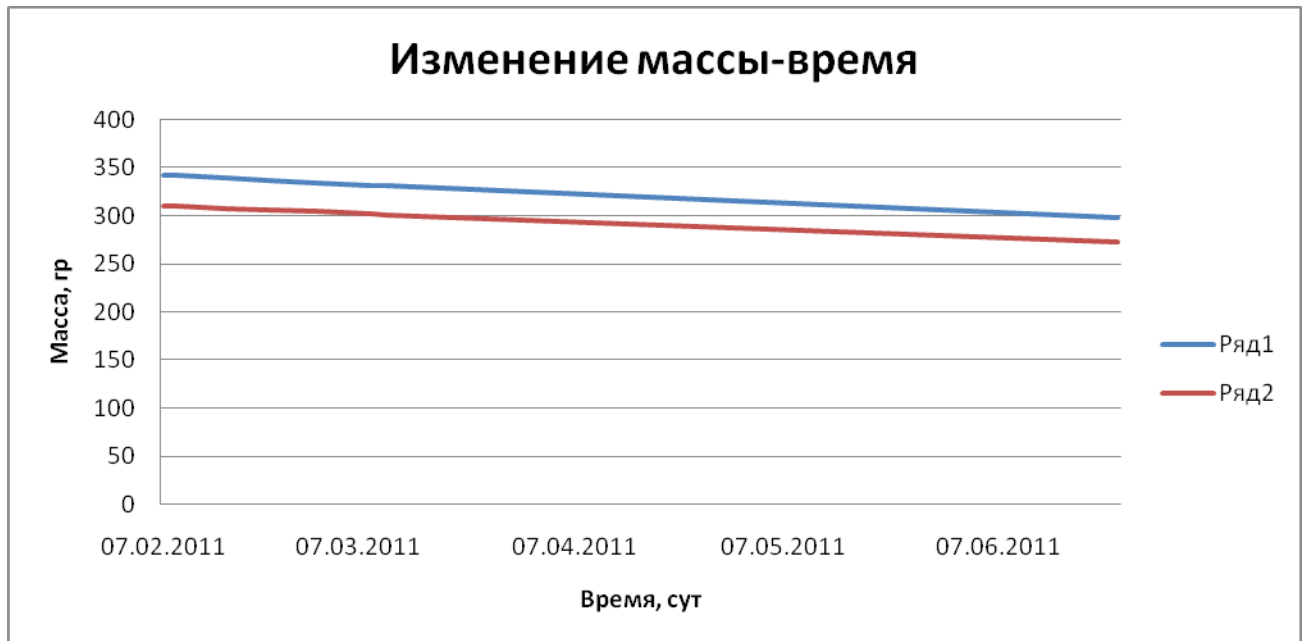
В качестве подложки была использована москитная сетка с ячейкой 2х2 мм. Теплоизоляция «Корунд®-Классик» (ТУ 5760-001-83663241-2008) наносилась послойно кисточкой толщиной 0,5 мм с технологическим перерывом на сушку 24 часа. Общая толщина покрытия «Корунд®-Классик» составила 2 мм. Подготовленный образец вырезают и натягивают на пластиковую банку объемом 350 мл. В крышке вырезают отверстие размером 70х70 мм, через которое и будет испаряться вода. По контуру отверстия промазывают силиконовым герметиком. В крышку вставляют капиллярную палочку для выравнивания давления. Готовые образцы были установлены в кабинете, где поддерживалась постоянная температура и относительная влажность воздуха.



Рис. 1.1. Взвешивание образцов на электронных весах

### 1.2 Проведение испытаний на паропроницаемость:

Образцы взвешивались на электронных весах с точностью до 0,01 гр один раз в сутки до установления постоянного потока водяного пара. Затем на основании полученных результатов строится прямая «изменение массы – время» (рис.1.2) и рассчитывается коэффициент паропроницаемости.



Ряд 1 – первый образец

Ряд 2 – второй образец

Рис. 1.2. График изменения массы образцов с течением времени

### 1.3 Обработка результатов.

Из рисунка 1.2 видно, что поток влаги через образцы стабилен. Поэтому для расчета коэффициента паропроницаемости выбран период продолжительностью 137 суток.

Образец №1.

$$\Delta G = \frac{m_1}{\Delta t}, \text{ где}$$

$m_1$  – потеря массы первого образца = 38,29 грамм;

$\Delta t$  – количество часов характерного интервала времени = 3288 часов;

$$\Delta G = \frac{38,29}{3288} = 0,0116 \text{ гр/ч} = 11,6 \text{ мг/ч}$$

Поток водяного пара, проходящий через образец определяется по формуле:

$$P = \frac{\Delta G}{A}, \text{ где}$$

$\Delta G$  – количество испарившегося пара в час = 11,6 мг/ч;

$A$  – площадь образца = 0,0049 м<sup>2</sup>;

$$P = \frac{11,6}{0,0049} = 2367,3 \text{ мг/(ч*м}^2\text{)}$$

Определяем значение парциального давления насыщенного пара при температуре воздуха  $t=25^\circ\text{C}$  по СП-23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$$E=3168 \text{ МПа}$$

Определяем давление водяного пара при относительной влажности 35% и 98%:

$$e^{20}=633,6 \text{ Па}$$

$$e^{98}=3104,64 \text{ Па}$$

Определяем разность давлений:

$$\Delta e=2471,04 \text{ Па}$$

Определяем сопротивление по формуле:

$$R = \frac{\Delta e}{P}$$

$$R = \frac{2471,04}{2367,3} = 1,04 \frac{\text{Па} \cdot \text{ч} \cdot \text{м}^2}{\text{мг}}$$

Определяем коэффициент паропроницаемости по формуле:

$$\mu = \frac{\delta}{R}, \text{ где}$$

$\delta$  – толщина образца = 0,002 м;

$$\mu = \frac{0,002}{1,04} = 0,002 \frac{\text{мг}}{\text{Па} \cdot \text{ч} \cdot \text{м}}$$

#### Образец №2.

$$\Delta G = \frac{m_2}{\Delta t}, \text{ где}$$

$m_1$  – потеря массы первого образца = 44,09 грамм;

$\Delta t$  – количество часов характерного интервала времени = 3288 часов;

$$\Delta G = \frac{44,09}{3288} = 0,0134 \text{ гр/ч} = 13,4 \text{ мг/ч}$$

Поток водяного пара, проходящий через образец определяется по формуле:

$$P = \frac{\Delta G}{A}, \text{ где}$$

$\Delta G$  – количество испарившегося пара в час = 13,4 мг/ч;

$A$  – площадь образца = 0,0049 м<sup>2</sup>;

$$P = \frac{13,4}{0,0049} = 2734,6 \text{ мг/(ч*м}^2\text{)}$$

Определяем значение парциального давления насыщенного пара при температуре воздуха  $t=25^\circ\text{C}$  по СП-23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$$E=3168 \text{ МПа}$$

Определяем давление водяного пара при относительной влажности 35% и 98%:

$$e^{20}=633,6 \text{ Па}$$

$$e^{98}=3104,64 \text{ Па}$$

Определяем разность давлений:

$$\Delta e=2471,04 \text{ Па}$$

Определяем сопротивление по формуле:

$$R = \frac{\Delta e}{P}$$

$$R = \frac{2471,04}{2734,6} = 0,903 \frac{\text{Па} \cdot \text{ч} \cdot \text{м}^2}{\text{мг}}$$

Определяем коэффициент паропроницаемости по формуле:

$$\mu = \frac{\delta}{R}, \text{ где}$$

$\delta$  – толщина образца = 0,002 м;

$$\mu = \frac{0,002}{0,903} = 0,002 \frac{\text{мг}}{\text{Па} \cdot \text{ч} \cdot \text{м}}$$

**Выводы по данному эксперименту.** Коэффициент паропроницаемости для покрытия

"Корунд-Классик" толщиной 2 мм равен  $\mu = 0,002 \frac{\text{мг}}{\text{Па} \cdot \text{ч} \cdot \text{м}}$ .

## 2 Сопоставительный анализ коэффициентов паропроницаемости различных материалов.

Для сравнительной характеристики приведена таблица 1.1 различных строительных материалов.

Таблица 1.1

### Характеристики некоторых строительных материалов.

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Паропроницаемость, мг/ (м·ч·Па)
Полиуретановая мастика	1400	0.00023
Полиэтилен	1500	0.00002
<b>Рубероид, пергамин</b>	<b>600</b>	<b>0.001</b>
<b>Жидкая керамическая теплоизоляция «Корунд-Классик»</b>		<b>0.002</b>
Линолеум	1600	0.002
Битум	1400	0.008
Асфальтобетон	2100	0.008
ПЕНОПОЛИСТИРОЛ ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ	33	0.013
Пеностекло	400	0.02
Железобетон	2500	0.03
Бетон	2400	0.03
Пенополистирол	150	0.05
ПЕНОПОЛИУРЕТАН	80	0.05
Картон облицовочный	1000	0.06
Гипсокартон	800	0.075
Керамзитобетон	1800	0.09
Керамзитобетон	500	0.30
Кирпич красный глиняный	1800	0.11
Кирпич, силикатный	1800	0.11
Пенобетон	1000	0.11
ДСП, ОСП	1000	0.12
Пенопласт ПВХ	125	0.23
Пенобетон	300	0.26
ПАКЛЯ	150	0.49
Минвата	200	0.49
Минвата	100	0.56
Минвата	50	0.60

Исходя из данной таблицы коэффициент паропроницаемости жидкой керамической теплоизоляции «Корунд-Классик» имеет тот же порядок, что и рубероид и пергамин широко используемый в строительстве в качестве рулонного материала для устройства кровель.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Жидкая керамическая композиция "Корунд®-Классик" является эффективным пароизоляционным материалом. Коэффициент паропроницаемости этого материала по данным проведенных выше испытаний в указанных условиях составляет в среднем  $0,002 \text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$ .

2. Жидкая керамическая теплоизоляция марки "Корунд®" может быть рекомендована в качестве эффективной пароизоляции для изоляции труб холодного водоснабжения с целью устранения конденсации на поверхности труб. Кроме того, покрытие "Корунд®-Классик" может быть использована в тех строительных конструкциях, где необходимо обеспечение пароизоляции, а именно при устройстве кровли.