

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ КЕРАМИЧЕСКИХ КАМНЕЙ

Н.А. САПЕЛИН, канд. техн. наук, ООО «ВНИИСТРОМ-НВ»;  
Д.И. КИМ, инженер ООО «Винербергер Кирпич»

Основным методом определения прочности камней является определение прочности по ГОСТ 8462 с выравниванием поверхностей раствором. Этот метод использовался десятилетиями. Однако появление пустотелых крупноформатных керамических камней потребовало внедрения новых методов испытания. В статье рассматривается метод выравнивания поверхностей шлифованием – более производительный и имеющий более высокую точность, но требующий наличия на предприятиях шлифовального станка.

В Испытательном центре ООО «ВНИИСТРОМ-НВ» (аттестат аккредитации № РОСС.RU.0001.21СА07) были проведены сравнительные испытания керамических камней производства ООО «Винербергер Кирпич» методом шлифования и по ГОСТ 530.

## Камень керамический крупноформатный

Согласно ГОСТ 530-2007 п. 7.8. «Предел прочности при сжатии крупноформатного камня определяют на целом изделии. Выравнивание опорных поверхностей камня производят шлифованием и применением пластины из технического войлока или из конвейерных резиноканевых лент».

К сожалению, в ГОСТ 530-2007 не указана толщина войлока, его свойства и т.д. И зачем использовать войлок, если поверхности уже выровнены шлифованием? Видимо, фраза о применении войлока была вставлена безосновательно (отсутствовали экспериментальные данные).

Для сравнения методов проведены испытания шлифованных крупноформатных кам-

Таблица 1

Параметры	Метод 1 (основной) – по ГОСТ 530-2007	Метод 2 (метод шлифовки)
Количество образцов n, шт.	6	6
Средняя прочность при сжатии, МПа	11,18	14,73
Стандарт S, МПа	2,846	3,07
Среднеквадратичное отклонение, %	25,5	21,4
$ a-x_{ср}  < t(P,k) s/\sqrt{n}$ при P=0,9; МПа	2,6	2,8
Марка по прочности	M100	M125



Камень крупноформатный

ней торговой марки POROTHERM 12 с применением войлока и без него (см. табл. 1).

Для решения вопроса о случайном или неслучайном расхождении средних значений подсчитываем соотношение

$$t = (X_{ср.1} - X_{ср.2}) / s^* \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = 1,87,$$

где:  $s^* = 2,96$  – общий стандарт

$t_{кр} = 1,812$  при P=0,9.

Следовательно, при P=0,9 можно считать, что расхождение средних значений значительно.

Рассмотрим отношение  $S_2^2 / S_1^2 = F > 1$ ,  $F=1,2$ ;  $F_{кр}=4,53$  при P=0,95.

Следовательно, при P=0,95 можно считать, что расхождение дисперсий незначительно.

Анализ данных табл. 1 показывает:

Таблица 2

Параметры	Метод 1 (основной) – по ГОСТ 8462-85 (на растворе)	Метод 2 (метод шлифовки)
Количество образцов n, шт.	85	85
Средняя прочность при сжатии, МПа	14,07	18,77
Стандарт S, МПа	2,966	2,431
Среднеквадратичное отклонение, %	21,1	13,0
$ a-x_{ср}  < t(P,k) s/\sqrt{n}$ при P=0,9; МПа	0,54	0,44
Марка по прочности	M125	M175

- При испытании без применения войлока увеличивается марочность камня.
- Уменьшение показателя прочности за счет применения войлока произошло в среднем на 22%.
- Для более точных выводов следует провести испытания на большем количестве образцов.

## Камень керамический

Для определения влияния методов испытаний на показатели прочности для каждого метода было отобрано по 85 камней.

Результаты испытаний представлены в табл. 2

Для решения вопроса о случайном или неслучайном расхождении средних значений подсчитываем соотношение  $t=11,3$ .

$t_{кр}=1,66$  при P=0,9;

$t_{кр}=3,29$  при P=0,999.

Следовательно, даже при доверительной вероятности P=0,999 можно считать, что расхождение средних значений значительно.

Рассмотрим отношение  $S_2^2 / S_1^2 = F > 1$ .

$F = 1,49$ ;

$F_{кр} = 1,704$  при P=0,98.



Шлифованный камень



**Испытание шлифованного камня**

Следовательно, при доверительной вероятности  $P=0,98$  можно считать, что расхождение дисперсий незначительно. Поскольку расхождение дисперсий незначительно, а расхождение средних значений значительно, то можно определить коэффициент пересчета от метода шлифовки к основному методу по ГОСТ 8462-85, который составляет

$$K = \frac{14,07}{18,77} = 0,75.$$

Анализ данных табл. 2 и статистической обработки результатов измерений показывает:

- с вероятностью  $P=0,98$  можно считать, что при определении прочности камней керамических пустотелых производства

ООО «Винербергер Кирпич» методом шлифовки следует использовать коэффициент пересчета, равный 0,75.;

- при использовании метода шлифовки разброс показателей прочности (дисперсия) ниже, чем при использовании основного метода по ГОСТ 8462-85.

### Выводы и рекомендации:

1. При испытании камня керамического методом выравнивания поверхностей шлифованием показания прочности имеют более высокие значения по сравнению с методом выравнивания поверхностей раствором – в среднем на 33%. Коэффициент пересчета составляет в среднем  $K=0,75$ .

2. При испытании камня керамического использование метода выравнивания поверхностей шлифованием повышает точность измерения по сравнению с методом выравнивания поверхностей раствором (коэффициент вариации прочности снижается с 21 до 13%).

3. Применение технического войлока при испытании камня керамического крупноформатного приводит к снижению показателей прочности в среднем на 22%.

4. Разработчикам ГОСТ 530 рекомендуются исключить применение войлока при

испытании крупноформатного камня и рассмотреть возможность использования метода шлифовки как основного для всех керамических изделий.

5. Производителям камня керамического крупноформатного для большего соответствия истинной прочности (пользуясь тем, что ГОСТ 530-2007 недоработан и в нем не указана толщина применяемого войлока) следует применять войлок наименьшей толщины – до 1 мм, чисто символически.

6. Необходимо провести исследования по определению прочности кладки из нешлифованных и шлифованных камней, в том числе на растворе и на клею.

### Библиографический список:

- ГОСТ 530-2007 «Кирпич и камни керамические. Общие технические условия».
- ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе».
- Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1971, 192 стр.

Тел./факс: 557-30-88  
 моб. 8-916-565-14-74  
[www.vniistrom-nv.ru](http://www.vniistrom-nv.ru)

### СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

-  АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО. БЛАГОУСТРОЙСТВО. ЖКХ
-  СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ – ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ОСНАЩЕНИЕ
-  КЛИМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ТЕПЛО-, ГАЗО-, ВОДОСНАБЖЕНИЕ
-  ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
-  СТРОЙСПЕЦТЕХНИКА. ДОРОГА. ТОННель
-  ДОМ. ДАЧА. КОТТЕДЖ. ДЕРЕВЯННОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН.
-  ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА. ЭКСТЕРЬЕРА. ДЕКОР
-  ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Генеральный информационный спонсор: 

Главный информационный партнер: 

Региональный информационный спонсор: 

  
СОЧИЭКСПО

Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»  
 Тел./факс: (8622) 648-700, 642-333, (495) 745-77-09  
 e-mail: [stroyka@sochi-expo.ru](mailto:stroyka@sochi-expo.ru); [www.sochi-expo.ru](http://www.sochi-expo.ru)

15-18 АПРЕЛЯ, СОЧИ

СТРОЙИНДУСТРИЯ 2010

VII СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

