

А.А. Суслов  
А.М. Усачев  
В.Я. Мищенко  
В.Н. Баринов



# ТЕХНОЛОГИЯ

СТЕНОВЫХ, ОТДЕЛОЧНЫХ,  
КРОВЕЛЬНО-ГИДРОИЗОЛЯЦИОННО-  
ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ



А. А. Суслов, А. М. Усачев, В. Я. Мищенко,  
В. Н. Баринов

# **ТЕХНОЛОГИЯ СТЕНОВЫХ, ОТДЕЛОЧНЫХ, КРОВЕЛЬНО-ГИДРОИЗОЛЯЦИОННО- ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

Рекомендовано Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный строительный университет» (МГСУ) в качестве учебного пособия для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 «Строительство» (профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций»)



Издательство АСВ  
Москва  
2013

УДК 691:699.86(075)  
ББК 30.3я7  
С904

**Рецензенты:**

заведующий кафедрой «Технология бетонов, керамики и вяжущих» ФГБОУ ВПО Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, доктор технических наук, профессор *В.И. Калашиников*; профессор, кандидат технических наук *Б.Ф. Ширишков*; профессор кафедры городского строительства и хозяйства Белгородского государственного технического университета *В.Г. Шухова*  
*М.М. Косухин*.

**С904 Суслов А.А., Усачев А.М., Мищенко В.Я., Баринов В.Н.**  
**ТЕХНОЛОГИЯ СТЕНОВЫХ, ОТДЕЛОЧНЫХ, КРОВЕЛЬНО-ГИДРО-**  
**ИЗОЛЯЦИОННО-ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕ-**  
**РИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ. Учебное пособие. – М: Издательство АСВ,**  
**2013. — 288 с.**

**ISBN 978-5-93093-916-3**

Лабораторный практикум состоит из трех частей: «Технология стеновых строительных материалов и изделий», «Технология отделочных строительных материалов и изделий», «Технология кровельно-гидроизоляционных и герметизирующих строительных материалов и изделий» — и практически полностью охватывает основные разделы дисциплины «Технология изоляционных строительных материалов и изделий». Особое внимание в пособии уделено изучению структуры, свойств современных материалов и технологии их изготовления.

В приложении приводится дополнительная справочная информация о современных стеновых, отделочных, кровельных материалах и технологии строительных работ. Предназначено для студентов, обучающихся по направлению «Строительство».

**Александр Александрович Суслов, Александр Михайлович Усачев,**  
**Валерий Яковлевич Мищенко, Валерий Николаевич Баринов**

**ТЕХНОЛОГИЯ СТЕНОВЫХ, ОТДЕЛОЧНЫХ,**  
**КРОВЕЛЬНО-ГИДРОИЗОЛЯЦИОННО-ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ**  
**СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

Редакторы *Н.Н. Лантюхова, Т.А. Литвинова*  
Компьютерная верстка *Е.М. Лютова*  
Дизайн обложки *Н.С. Романова*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Формат 60x90/16. Бумага офс. Гарнитура Таймс.  
Печать офсетная. Усл. 18 п.л. Заказ №

ООО «Издательство АСВ»

129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, отдел реализации – оф. 511  
тел., факс: (499)183-56-83, e-mail: [iasv@mgsu.ru](mailto:iasv@mgsu.ru), <http://www.iasv.ru/>

**ISBN 978-5-93093-916-3**

© Издательство АСВ, 2013  
© Суслов А. А., Усачев А. М.,  
Мищенко В. Я., Баринов В. Н., 2013

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Часть 1. Технология стеновых строительных материалов и изделий</b> .....	6
<i>Лабораторная работа № 1.1.</i> Сравнительная оценка физико-технических свойств керамических и силикатных стеновых изделий .....	12
<i>Лабораторная работа № 1.2.</i> Изучение свойств мелких стеновых блоков из ячеистых бетонов .....	33
<i>Лабораторная работа № 1.3.</i> Влияние активности известково-кремнеземистого вяжущего и дисперсности кремнеземистого компонента на свойства силикатных стеновых изделий .....	39
<b>Часть 2. Технология отделочных строительных материалов и изделий</b> .....	46
<i>Лабораторная работа № 2.1.</i> Изучение защитно-эксплуатационных свойств декоративно-отделочных материалов и покрытий .....	52
<i>Лабораторная работа № 2.2.</i> Исследование способов изготовления лицевых керамических изделий.....	59
<i>Лабораторная работа № 2.3.</i> Проектирование шихтового состава керамических плиток различного назначения.....	74
<i>Лабораторная работа № 2.4.</i> Проектирование состава декоративного бетона (раствора) .....	80
<i>Лабораторная работа № 2.5.</i> Изучение влияния рецептурно-технологических факторов на основные свойства отделочных древесно-полимерных изделий .....	89
<i>Лабораторная работа № 2.6.</i> Изучение физико-технических свойств лакокрасочных материалов и покрытий .....	97
<b>Часть 3. Технология кровельно-гидроизоляционно-герметизирующих строительных материалов и изделий</b> .....	114
<i>Лабораторная работа № 3.1.</i> Изучение основных свойств окрасочных гидроизоляционных материалов .....	117

<i>Лабораторная работа № 3.2. Изучение основных свойств материалов для оклеечной гидроизоляции</i> .....	124
<i>Лабораторная работа № 3.3. Изучение основных свойств материалов для штукатурной гидроизоляции</i> ...	138
<i>Лабораторная работа № 3.4. Изучение основных свойств объемной гидроизоляции</i> .....	141
<i>Лабораторная работа № 3.5. Исследование физико-механических свойств нетвердеющих герметизирующих мастик</i> .....	144
<b>Библиографический список</b> .....	<b>151</b>
<b>Приложение 1. Формы и размеры стенowych керамических изделий</b> .....	153
<b>Приложение 2. Формы и размеры стенowych силикатных изделий</b> .....	166
<b>Приложение 3. Теплотехнические характеристики сплошных (условных) кладок</b> .....	167
<b>Приложение 4. Бланк-алгоритм Д-оптимального планирования двухфакторного эксперимента</b> .....	172
<b>Приложение 5. Методика определения степени сцепления декоративно-отделочных покрытий с бетоном</b> .....	173
<b>Приложение 6. Методика определения сцепления основного и лицевого слоев керамических изделий</b> .....	175
<b>Приложение 7. Бланк-алгоритм Д-оптимального планирования трехфакторного эксперимента</b> .....	176
<b>Приложение 8. Подбор составов декоративного бетона по цветовым характеристикам</b> .....	177
<b>Приложение 9. Бланк-алгоритм Д-оптимального планирования четырёхфакторного эксперимента</b> .....	184
<b>Приложение 10. Современные системы утепления и отделки фасадов</b> .....	186
<b>Приложение 11. Современные кровельные материалы</b> .....	225
<b>Приложение 12. Герметики и монтажные пены</b> .....	251

# ЧАСТЬ 1

## ТЕХНОЛОГИЯ

### СТЕНОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ

### МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

#### 1.1. КЕРАМИЧЕСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Керамические строительные материалы получают в процессе технологической переработки минерального сырья (в основном глинистого), способного при затворении водой образовывать пластичное тесто, которое в высушенном состоянии обладает небольшой прочностью, а после обжига приобретает камнеподобные свойства.

Большую группу керамических изделий составляют стеновые материалы и изделия, которые используются для возведения зданий и сооружений.

##### Классификация

Керамические стеновые материалы и изделия классифицируют по их назначению, выделяя следующие группы:

- *конструкционные материалы* (кирпич пустотелый, полнотелый, камни);
- *конструктивно-отделочные материалы* (лицевой керамический кирпич и камень);
- *изделия специального назначения* (камни для канализационных сооружений, клинкерный кирпич и др.).

##### Сырье

Применяемое в керамической промышленности сырье условно делят на три группы: пластичные материалы, отошающие добавки и плавни.

Основным сырьем для большинства керамических материалов являются глины. Глина — землистая горная порода, состоящая в основном из глинистых минералов: каолинита  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , монтмориллонита  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , иллита (гидро-слюд)  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{MgO} \cdot 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  и различных примесей (песчаных, известковых и др.). Все глинообразующие минералы являются водными алюмосиликатами и при затворении водой образуют тесто, способное формоваться.

Отощающие добавки вводят в сырьевую смесь для снижения усадочных деформаций, а также увеличения пластической прочности сырца. В качестве отощителей используют кварцевый песок, шамот, тальк, золы ТЭЦ и гранулированные шлаки.

Плавнями называют добавки, взаимодействующие во время обжига с основной керамической массой и образующие в результате этого более легкоплавкие смеси. В качестве плавней в керамической промышленности применяют стеклобой, нифелин-сиенит, перлит, мел, доломит и др.

### Производство

Несмотря на то, что керамические материалы и изделия различаются большим разнообразием по назначению, форме и физико-механическим свойствам, производство их примерно одинаково и состоит из *следующих основных процессов*: добычи глинистого сырья в карьерах; подготовки формовочной массы; формования изделий из приготовленной массы; сушки отформованных изделий; обжига предварительно высушенных изделий; сортировки и складирования готовых изделий.

Рассмотрим их подробнее.

**П о д г о т о в к а м а с с ы** заключается в обогащении, дроблении, тонком измельчении сырьевых материалов, увлажнении и перемешивании массы.

Различают четыре способа подготовки керамической формовочной массы:

– *пластический способ* широко применяется при использовании глин с повышенной влажностью (18...26 %) и хорошо размокаемых в воде. Формуют изделия методом экструзии. Таким способом получают обыкновенный кирпич, пустотелые изделия, черепицу, трубы и др.;

– *полусухой способ* применяется при плотной структуре глинистого сырья и низкой исходной влажности (8...12 %). Из полусухих порошкообразных масс изделия формуют на прессах высокого давления (10...30 МПа и более). Изделия, прессованные из порошков, обладают в сырце большой прочностью и точностью геометрических размеров, а также характеризуются низкой усадкой при сушке и обжиге. Из порошкообразных масс изготавливают обыкновенный и пустотелый кирпич, керамические камни и плитки;

– *шликерный способ* применяют в тех случаях, когда необходимо достичь особо тщательного смешивания исходных сырьевых

компонентов при их увлажнении 35...50 %. Шликерная массоподготовка применяется при изготовлении сложных по конфигурации и тонкостенных изделий методом литья в гипсовые формы (производство санитарно-технических изделий, декоративной, химически стойкой керамики и др.);

– *комбинированный способ* включает шликерную массоподготовку и полусухое прессование изделий из пресс-порошка влажностью 6...8 %, полученного из шликера путем высушивания его в башенных распылительных сушилках или атомизаторах. Данный способ широко используется при производстве различных видов и назначений керамических плиток из многокомпонентных сырьевых смесей.

Процесс сушки представляет собой комплекс явлений, связанных с испарением влаги с поверхности изделия, перемещением влаги из его внутренней части к поверхности и теплообменом между материалом и окружающей средой. Длительность сушки во многом зависит от скорости перемещения влаги в изделиях от внутренних к наружным слоям, которая определяется размером капилляров и вязкостью воды.

Существуют *два способа сушки*: естественная и искусственная. Раньше сырец сушили преимущественно в естественных условиях (в сушильных сараях). Естественная сушка, хотя и не требует энергетических затрат, но в значительной степени зависит от температуры, влажности, подвижности наружного воздуха и климатических условий района и поэтому длится в течение 10...15 суток. Поскольку естественная сушка характеризуется сезонным циклом производства, в настоящее время даже на небольших предприятиях применяют искусственную сушку в сушилках периодического и непрерывного действия. В качестве теплоносителя используют дымовые газы обжиговых печей или горячий воздух из калориферов. Дополнительные расходы на искусственную сушку изделий полностью окупаются за счет сокращения производственного цикла, когда срок сушки изделий в искусственных сушилках не превышает 70 часов (а в большинстве случаев он значительно меньше).

Обжиг изделий — важнейший и завершающий процесс в производстве керамических изделий. При обжиге сырца образуется искусственный камнеподобный материал, который в отличие от глинистого сырья не размокает в воде и обладает достаточно высокой прочностью. Это объясняется физико-химическими процесса-



ми, происходящими в глинистом сырье под влиянием высоких температур. При нагреве высушенных изделий до  $110^{\circ}\text{C}$  удаляется свободная вода, и керамическая масса становится непластичной. С повышением температуры до  $500\text{...}700^{\circ}\text{C}$  происходит выгорание органических примесей и удаление химически связанной воды, причем глинистые минералы разрушаются и глина переходит в аморфное состояние. Дальнейшее повышение температуры обжига приводит к расплавлению части материала, в результате чего происходит спекание массы и образование керамического черепка. Этому процессу соответствует температура  $800\text{...}1000^{\circ}\text{C}$  для легкоплавких глин и  $1100\text{...}1200^{\circ}\text{C}$  для тугоплавких. Температурный режим и длительность обжига зависят от состава шихты. При повышении температуры обжига получают изделия с большей механической прочностью, однако чрезмерное повышение температуры может вызвать деформацию изделий.

### Производство

После обжига изделия охлаждают. Охлаждение весьма ответственный процесс: недопустим резкий перепад температур и доступ холодного воздуха, так как это влечет за собой образование трещин. В начальной стадии температуру снижают медленно, и лишь после достижения  $650^{\circ}\text{C}$  процесс охлаждения можно интенсифицировать.

**Сортировка и складирование керамических изделий.** После выгрузки из печи керамические изделия сортируют. *Качество изделий* устанавливают по степени обжига, внешнему виду, форме, размерам, а также по наличию в них различных дефектов. *По степени обжига* они могут быть разделены на изделия нормального обжига, недожог и пережог. *Сортность изделий* устанавливают по внешнему виду, форме, размерам, наличию дефектов и физико-механическим показателям в соответствии с требованиями [32]. После сортировки изделия направляют на склад, где хранят до отправки на строительные объекты.

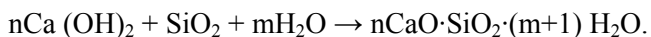
## 1.2. СИЛИКАТНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Наряду с керамическими материалами для возведения стен широко используются и силикатные строительные материалы. Производство силикатных строительных материалов базируется на гидротермальном синтезе гидросиликатов кальция, который осуще-

Силикатные  
бетоны

ствляется в автоклаве в среде насыщенного водяного пара при давлении 0,8...1,6 МПа и температуре 175...200 °С.

*Силикатные автоклавные материалы* — это бесцементные материалы и изделия (силикатные бетоны, силикатный кирпич, камни, блоки), приготовленные из сырьевой смеси, содержащей известь (гашенную или молотую негашеную), кварцевый песок и воду, которые образуют в процессе автоклавной обработки гидросиликаты кальция:



В условиях автоклавной обработки можно получить различные гидросиликаты кальция в зависимости от состава исходной смеси:

- тоберморит  $5\text{CaO}\cdot 6\text{SiO}_2\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,
- слабо закристаллизованные гидросиликаты  $(0,8\dots 1,5)\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$
- и  $(1,5\dots 2)\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ .

В высокоизвестковых смесях синтезируется гиллебрандит  $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ .

Силикатные бетоны, как и цементные, могут быть *тяжелыми* (заполнитель — песок и щебень или песок и песчано-гравийная смесь), *легкими* (пористые заполнители — керамзит, вспученный перлит, аглопорит и др.) и *ячеистыми*.

В силикатном бетоне применяют известково-кремнеземистое вяжущее, в состав которого входят воздушная известь и тонкомолотый кварцевый песок. Взамен песка можно применять золу, молотый доменный шлак. Прочность известково-кремнеземистого вяжущего зависит от активности извести, соотношения  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$ , тонкости помола песка и параметров автоклавной обработки (температуры и давления насыщенного пара, длительности автоклавного твердения). Оптимальным будет такое соотношение  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$  и такая тонкость измельчения песка, при которых весь  $\text{CaO}$  будет связан в низкоосновные гидросиликаты кальция.

Изготовление силикатных бетонных и железобетонных изделий включает приготовление известково-кремнеземистого вяжущего, приготовление и гомогенизацию силикатобетонной смеси, формование изделий и автоклавную обработку.

*Производство  
бетонных  
камней и блоков*

Использование бетонов различных видов для получения мелкоштучных изделий (камней и блоков) — весьма перспективный путь получения стеновых материалов с различными свойствами. Организация такого производства требует по сравнению с другими материалами относительно небольшие капиталовложения. Производство мелкоштучных изделий из бетона может быть организовано не только на любом заводе стройматериалов, но даже непосредственно на месте строительства. Стеновые камни и блоки с малой средней плотностью (менее  $800 \text{ кг/м}^3$ ) широко используются в многоэтажных домах с железобетонным каркасом для заполнения стеновых проемов.

Технология производства бетонных камней и блоков проста. Для их получения могут быть использованы любые вяжущие (цемент, гипс, известь), твердеющие в естественных условиях, а также при пропаривании или в условиях автоклавной обработки.

В России стандартизовано два типа бетонных камней и мелких блоков:

- из бетонов слитного строения на различных вяжущих и заполнителях (плотных и пористых) [33];
- из ячеистых бетонов (газо- и пенобетонов) [26]<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Причина выделения изделий из ячеистых бетонов в отдельный стандарт связана со специфичностью таких бетонов и изделий из них.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.1

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКИХ И СИЛИКАТНЫХ СТЕНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

**1.1.1. Цель работы** — изучение основных свойств керамического и силикатного кирпича и камней с оценкой возможности их использования для различных строительных целей и условий эксплуатации.

**1.1.2. Оборудование, приборы, инструменты и сырьевые материалы:** измерительные металлические линейки; штангенциркули; угольники поверочные; штангенглубиномеры; сушильный электрошкаф; сосуд с решеткой; весы; пластина металлическая или стеклянная размерами 270×150×5 мм; войлок технический или пластина резиноканная толщиной 5...10 мм; приспособление для испытания кирпича на изгиб; тепломеры; термомпары; гидравлический пресс; образцы кирпича и камней керамических и силикатных.

### 1.1.3. Краткие теоретические сведения

#### 1.1.3.1. КЕРАМИЧЕСКИЕ КИРПИЧ И КАМНИ

Керамические кирпич и камни применяются для кладки и облицовки несущих и самонесущих стен и других элементов зданий и сооружений. Полнотелый кирпич применяют также для кладки фундаментов и цоколей стен зданий, наружной части дымовых труб, промышленных и бытовых печей, вентиляционных каналов и других строительных конструкций.

С учетом технических характеристик, установленных [32], не допускается применять пустотелые изделия и кирпич полусухого прессования для наружных стен помещений с влажным режимом без нанесения на внутренние поверхности пароизоляционного покрытия, а также для кладки наружных стен подвалов, цоколей и фундаментов.

Керамические стеновые изделия изготавливают из глинистых и кремнеземистых пород (трепела, диатомита и др.), лёссов и промышленных отходов (углеотходов, зол и др.) с использованием минеральных и органических добавок. Как правило, это легкоплавкое глинистое сырьё с числом пластичности 7...15 и огневой усадкой, не превышающей 5 %.

Керамические стеновые изделия классифицируют следующим образом:

- по назначению различают рядовые (обеспечивающие эксплуатационные характеристики кладки) и лицевые (обеспечивающие эксплуатационные характеристики и декоративные функции материала и кладки) изделия. Лицевые кирпич и камень по виду лицевой поверхности также разделяют на изделия с гладкой и рельефной поверхностью; с поверхностью, офактуренной торкретированием, ангобированием, глазурированием, двухслойным формованием, нанесением полимерного покрытия или иными способами. Лицевые изделия могут быть естественного цвета или объемно-окрашенными;

- по наличию пустот — полнотелые (только кирпич) и пустотелые (кирпич и камень). Пустоты в изделиях могут располагаться перпендикулярно (вертикальные) или параллельно постели (горизонтальные);

- по способу формования — изделия пластического формования (влажность шихты  $W = 18...26\%$ ), жесткого формования (из масс пониженной влажности,  $W = 16...18\%$ ) и полусухого прессования ( $W = 8...12\%$ );

- по размерам и внешнему виду — согласно требованиям [32] (прил. 1);

- по средней плотности изделия подразделяются на классы 0,8 (до  $800 \text{ кг/м}^3$ ); 1,0 ( $801...1000 \text{ кг/м}^3$ ); 1,2 ( $1001...1200 \text{ кг/м}^3$ ); 1,4 ( $1201...1400 \text{ кг/м}^3$ ) и 2,0 (свыше  $1400 \text{ кг/м}^3$ );

- по прочности изделия (кроме крупноформатного камня, кирпича и камня с горизонтальными пустотами) подразделяются на марки М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300; крупноформатные камни — М35, М50, М75, М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300; кирпич и камень с горизонтальными пустотами — М25, М35, М50, М75 и М100. Марка изделий должна быть не ниже: для пустотелого кирпича и камня (кроме крупноформатного камня) — М100, крупноформатного — М35, полнотелого кирпича

для несущих стен — М125, для самонесущих стен — М100, кирпича, предназначенного для возведения дымовых труб, — М200;

– по *морозостойкости* изделия также делятся на марки F25, F35, F50, F75, F100. Кирпич и камень в зависимости от марки по морозостойкости в насыщенном водой состоянии должны выдерживать без каких-либо видимых признаков повреждений или разрушений (растрескивание, шелушение, выкрашивание, отколы) не менее 25, 35, 50, 75 и 100 циклов попеременного замораживания и оттаивания. Марка по морозостойкости лицевых изделий, а также изделий, используемых для возведения дымовых труб, цоколей и стен подвалов, должна быть не ниже F50;

– по *теплотехническим характеристикам* изделия в зависимости от теплопроводности и класса средней плотности подразделяют на группы в соответствии с *табл. 1.1.1.*

Таблица 1.1.1

Группы изделий по теплотехническим характеристикам

Группа изделий	Коэффициент теплопроводности кладки в сухом состоянии $\lambda$ , Вт/(м <sup>0</sup> С)	Класс средней плотности изделия
Высокой эффективности	До 0,2	0,8
Повышенной эффективности	0,20...0,27	1,0
Эффективные	0,27...0,36	1,2
Условно-эффективные	0,36...0,46	1,4
Малоэффективные (обыкновенные)	Свыше 0,46	2,0

Керамические стеновые изделия изготавливают следующих видов с номинальными размерами, указанными в *табл. 1.1.2.*

Таблица 1.1.2

Номенклатура и номинальные размеры изделий

Вид изделия	Обозначение вида	Номинальные размеры, мм			Обозначение размера
		Длина	Ширина	Толщина	
Кирпич нормального формата (одинарный)	КО	250	120	65	1 НФ
Кирпич «Евро»	КЕ	250	85	65	0,7 НФ
Кирпич утолщенный	КУ	250	120	88	1,4 НФ
Кирпич модульный одинарный	КМ	288	138	65	1,3 НФ
Кирпич утолщенный с горизонтальными пустотами	КУГ	250	120	88	1,4 НФ

Окончание табл. 1.1.2

Вид изделия	Обозначение вида	Номинальные размеры, мм			Обозначение размера
		Длина	Ширина	Толщина	
Камень	К	250	120	140	2,1 НФ
		288	288	88	3,7 НФ
		288	138	140	2,9 НФ
		288	138	88	1,8 НФ
		250	250	140	4,5 НФ
		250	180	140	3,2 НФ
Камень крупноформатный	КК	510	250	219	14,3 НФ
		398	250	219	11,2 НФ
		380	250	219	10,7 НФ
		380	255	188	9,3 НФ
		380	250	140	6,8 НФ
		380	180	140	4,9 НФ
Камень с горизонтальными пустотами	КГ	250	200	70	1,8 НФ

Предельные отклонения номинальных размеров не должны превышать на одном изделии, мм:

- по длине:  
кирпича и камня (кроме крупноформатного камня) —  $\pm 4$ ,  
каменя крупноформатного —  $\pm 10$ ;
- по ширине:  
кирпича и камня (кроме крупноформатного камня) —  $\pm 3$ ,  
каменя крупноформатного —  $\pm 5$ ;
- по толщине:  
кирпича лицевого —  $\pm 2$ ,  
кирпича рядового —  $\pm 3$ ,  
каменя, в том числе крупноформатного, —  $\pm 4$ .

Для оценки качества керамического кирпича и камня в лаборатории проверяют следующие их свойства: внешний вид, правильность формы, размеры, наличие известковых включений и высолов, среднюю плотность, водопоглощение, предел прочности при сжатии и изгибе, морозостойкость.

По результатам оценки качества керамических стеновых изделий на каждую упаковочную единицу<sup>1</sup> наносят маркировку, где указывают: наименование предприятия-изготовителя (и/или его товарный знак) и адрес; условное обозначение изделия, номер пар-

<sup>1</sup>В одной упаковочной единице должно быть не менее 5 % маркированных изделий.

тии и дату изготовления; число (массу) изделий в упаковочной единице, шт. (кг); группу по теплотехнической эффективности; знак соответствия при поставке сертифицированной продукции (если предусмотрено системой сертификации). В маркировку может быть включена информация о способе изготовления изделий.

Условное обозначение керамических изделий должно состоять из названия вида изделия; обозначения вида изделия в соответствии с табл. 1.2; букв Р — для рядовых, Л — для лицевых изделий; обозначения По — для полнотелого кирпича, Пу — для пустотелого кирпича; обозначения размера в соответствии с табл. 1.2; указания марки по прочности, класса средней плотности (см. *табл. 1.1.1*) и марки по морозостойкости, а также обозначения стандарта.

Примеры условных обозначений керамических изделий:

*Кирпич КОРПу (КОЛПу) 1НФ/100/1,4/50/ГОСТ 530-2007*  
кирпич одинарный, рядовой (лицевой), пустотелый, размера 1НФ,  
марки по прочности М100, класса средней плотности 1,4,  
марки по морозостойкости F50;

*Кирпич КУРПо (КУЛПо) 1,4НФ/150/1,4/75/ГОСТ 530-2007*  
кирпич утолщенный, рядовой (лицевой), полнотелый, размера 1,4НФ,  
марки по прочности М150, класса средней плотности 1,4,  
марки по морозостойкости F75;

*Кирпич КМ 1,3НФ/150/1,2/50/ГОСТ 530-2007*  
кирпич модульных размеров 1,3НФ, марки по прочности М150,  
класса средней плотности 1,2, марки по морозостойкости F50;

*Камень КР (КЛ) 2,1НФ/150/1,2/50/ГОСТ 530-2007*  
камень рядовой (лицевой), размера 2,1НФ, марки по прочности М150,  
класса средней плотности 1,2, марки по морозостойкости F50;

*Камень ККР (ККЛ) 9,3НФ/150/1,0/50/ГОСТ 530-2007*  
камень крупноформатный, рядовой (лицевой), размера 9,3НФ,  
марки по прочности М150, класса средней плотности 1,0,  
марки по морозостойкости F50;

*Кирпич КГУР (КГУЛ) 1,4НФ/100/1,4/75/ГОСТ 530-2007*  
кирпич рядовой (лицевой), утолщенный с горизонтальным расположением пустот, размера 1,4НФ, марки по прочности М100, класса средней плотности 1,4, марки по морозостойкости F75;

*Камень КГР (КГЛ) 1,8НФ/100/1,2/50/ГОСТ 530-2007*  
камень рядовой (лицевой) с горизонтальным расположением пустот,  
размера 1,8НФ, марки по прочности М100,  
класса средней плотности 1,2, марки по морозостойкости F50.



## 1.1.3.2. СИЛИКАТНЫЕ КИРПИЧ И КАМНИ

Силикатные кирпич и камни применяют для кладки каменных и армокаменных наружных и внутренних стен зданий и сооружений, а также для их облицовки (из лицевых изделий).

Кирпич и камни изготавливаются способом полусухого прессования увлажненной смеси ( $W = 7...9\%$ ) из кремнеземистых материалов (кварцевый песок, трепелы, золы и шлаки ТЭС, песок шлаковый и др.) в количестве  $92...94\%$  и извести  $6...8\%$  (считая по активности СаО) или других известьесодержащих вяжущих с применением пигментов и без них с последующим твердением в автоклаве.

Силикатные стеновые изделия *не рекомендуется применять* для цоколей зданий из-за недостаточной водостойкости. Для кладки труб и печей силикатный кирпич и камни также не используются, так как при высокой температуре дегидратируется Са (ОН)<sub>2</sub>, разлагаются СаСО<sub>3</sub> и гидросиликаты кальция, а зерна песка при  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  расширяются и вызывают растрескивание изделий.

Силикатные кирпич и камни классифицируют:

– по *размерам и внешнему виду*, выделяя кирпич одинарный, кирпич утолщенный и камень (табл. 1.1.3).

Таблица 1.1.3

Номенклатура и номинальные размеры изделий

Вид изделия	Номинальные размеры, мм		
	Длина	Ширина	Толщина
Кирпич одинарный	250	120	65
Кирпич утолщенный	250	120	88
Камень	250	120	138

Предельные отклонения от номинальных размеров и геометрической формы изделий не должны превышать по длине, толщине и ширине —  $\pm 2$  мм, по параллельности граней —  $+ 2$  мм.

Одинарный и утолщенный кирпич изготавливают полнотелым и пустотелым, камни — только пустотелыми. Размеры, форма и расположение отверстий в изделии, а также пустотность изделия в соответствии с [29] указаны в прил. 2.

Отверстия в изделиях должны быть не сквозными и расположены перпендикулярно постели. Толщина наружных стенок пустотелых изделий должна быть не менее 10 мм. По фактуре лицевой поверхности лицевые изделия изготавливают гладкими с декоратив-

ным покрытием; по цвету — неокрашенными (имеющими цвет сырья, из которого они изготовлены) или окрашенными (из окрашенной смеси или с поверхностной окраской лицевых граней — тычковой и ложковой поверхности или одной ложковой стороны).

Поверхность граней изделия должна быть плоской, ребра — прямоугольными. Допускается выпускать лицевые изделия с закругленными вертикальными ребрами с радиусом не более 6 мм.

Цвет (оттенок цвета) лицевых изделий должен соответствовать образцу-эталону. Пятна на лицевой поверхности изделий не допускаются.

Отбитости и притупленности углов и ребер, шероховатости, трещины и другие повреждения на лицевых поверхностях готовых изделий не допускаются;

– по *средней плотности* полнотелые изделия подразделяются на пористые со средней плотностью до  $1500 \text{ кг/м}^3$  и плотные — свыше  $1500 \text{ кг/м}^3$ ;

– по *прочности изделия* изготавливают марок М75, М100, М125, М150, М175, М200, М250 и М300;

– по *морозостойкости* изделия делят на марки F15, F25, F35 и F50;

– по *теплотехническим характеристикам* в зависимости от теплопроводности и средней плотности подразделяются на группы в соответствии с требованиями [32].

Для оценки качества силикатного кирпича и камня в соответствии с требованиями [29] проводят испытания по следующим показателям:

– внешний вид (наличие дефектов внешнего вида); размеры и правильность формы; наличие включений в изломе и на поверхности; наличие проколов и дефектов от непогасившейся смеси; цвет (оттенок цвета);

– масса изделия;

– предел прочности при сжатии и изгибе;

– водопоглощение;

– прочность сцепления декоративного покрытия с поверхностью лицевых изделий;

– средняя плотность;

– морозостойкость и теплопроводность изделий в кладке.

Условное обозначение силикатных изделий должно состоять из следующих элементов: