

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждено
на заседании кафедры
строительных материалов
«29» ноября 2006 г.

**Методические указания
к лабораторной работе
на тему «Оценка качества силикатного кирпича»**

Ростов-на-Дону

2007

УДК 666.04 (075.8)

Методические указания к лабораторной работе на тему «Оценка качества силикатного кирпича» - Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2007.- 24 с.

Приводятся общие сведения о производстве и свойствах силикатного кирпича, нормативные требования к качеству кирпича и методика его оценки.

Для студентов дневной формы обучения по дисциплине «Технология искусственных композитов на основе минеральных вяжущих веществ» специальности 0720.00 «Стандартизация и сертификация в строительстве» и дисциплине «Технология безобжиговых материалов» для специальности 290600 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

Составитель:

канд. техн. наук, доцент
С.Н. Дахно

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент
Е.И. Лысенко

Редактор Н.Е. Гладких
Темплан 2007 г., поз. 133

Подписано в печать 1.06.07. Формат 60×84/16
Бумага писчая. Ризограф. Уч.-изд. л. 1,5
Тираж 20 экз. Заказ 262.

Редакционно-издательский центр
Ростовского государственного строительного университета
344022, Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

© Ростовский государственный
строительный университет, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие сведения о свойствах и получении силикатного кирпича.....	4
2. Требования ГОСТ 379-95 к порядку оценки качества силикатного кирпича	7
3. Контроль качества кирпича по показателям внешнего вида	9
4. Оценка размеров и правильности формы кирпича	12
5. Определение массы и водопоглощения кирпича.....	14
6. Определение марки силикатного кирпича.....	18
Литература.....	24

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СВОЙСТВАХ И ПОЛУЧЕНИИ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

Цель работы: оценить качество силикатного кирпича в соответствии с требованиями ГОСТ 379-95 [4].

Силикатный кирпич представляет собой искусственный безобжиговый стеновой строительный материал, изготовленный прессованием из рационально подобранной известково –песчанистой смеси с применением пигментов и без них с последующим твердением под действием насыщенного пара в автоклаве [1].

Содержание извести кипелки в сырьевой смеси колеблется от 7 до 10% в пересчете на активную СаО. Кроме извести в качестве вяжущего для повышения прочности силикатного кирпича применяют тонкомолотые смеси: известково-кремнеземистые, известково-шлаковые, известково-золевые.

Наиболее желательны мелкие кварцевые пески с зернами размером от 0,2 до 2 мм.

В соответствии с ГОСТ 379-95 кирпич и камни силикатные в зависимости от назначения подразделяются на лицевые и рядовые и применяются для кладки каменных и армокаменных наружных и внутренних стен зданий и сооружений, а также для их облицовки.

Лицевые изделия должны иметь две лицевые поверхности: ложковую и тычковую. По согласованию с потребителем допускается выпускать изделия с одной лицевой поверхностью. Поверхность граней должна быть плоской, а ребра прямолинейными. Допускается выпуск лицевых изделий с закругленными вертикальными ребрами радиусом не более 6 мм.

По фактуре лицевой поверхности они изготавливаются с гладкими декоративными покрытиями, которые бывают неокрашенными, имеющими вид сырья, из которого они изготовлены, или окрашенными. Окрашенные изделия изготавливаются либо из окрашенной смеси, либо с поверхностной окраской лицевых граней.

Кирпич и камни изготавливают в форме прямоугольного параллелепипеда с размерами, приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Размеры силикатного кирпича и камня

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

Модульный кирпич и камни изготавливают только пустотелыми. Отверстия в изделиях должны быть несквозными и расположенными перпендикулярно постели. Толщина наружных стенок пустотелых изделий должна быть не менее 10 мм.

Полнотелые изделия подразделяются на:

- пористые, со средней плотностью до 1500 кг/м^3 ;
- плотные, со средней плотностью свыше 1500 кг/м^3 .

По прочности изделия бывают марок:

75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300.

По морозостойкости изделия бывают марок:

F 15, F 25, F 35, F 50.

Марка по морозостойкости лицевых изделий должна быть не менее F25.

Масса утолщенного кирпича в высушенном состоянии должна быть не более 4,3 кг.

Водопоглощение по массе изделий должно быть не менее 6%.

Условное обозначение изделий должно включать в себя:

- название;
- вид и назначение изделия;
- марки по прочности и морозостойкости;
- обозначения настоящего стандарта.

Например:

1. Кирпич силикатный одинарный рядовой марки по прочности 150, марки по морозостойкости F 15:

кирпич СОР - 150/15 ГОСТ 379-95;

2. Кирпич силикатный утолщенный рядовой марки по прочности 175, марки по морозостойкости F 25:

кирпич СУР - 175/25 ГОСТ 379-95;

3. Кирпич силикатный утолщенный лицевой марки по прочности 200, марки по морозостойкости F 35:

кирпич СУЛ - 200/35 ГОСТ 379/95;

4. Кирпич силикатный лицевой декоративный марки по прочности 150, марки по морозостойкости F 25:

кирпич СЛД - 150/25 ГОСТ 379-95.

5. Камень силикатный рядовой марки по прочности 125, марки по морозостойкости F 15:

камень СР – 125/15 ГОСТ 379-95.

Технологический процесс производства силикатного кирпича включает в себя следующие операции:

- добычу и подачу песка;
- дробление и помол извести;
- смешивание песка с молотой известью;
- гашение полученной смеси (сырьевая смесь должна иметь влажность от 6 до 7 %);

- прессование кирпича (давление прессования смеси - 37 МПа, прочность кирпича сырца должна быть не ниже 0,3 МПа);

- запарка изделий в автоклаве (автоклавная обработка проводится в среде насыщенного пара при температуре 174-200 °С и давлении 0,8-1,5 МПа в течение 8-12 часов с образованием $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, причем предпочтительнее образование $(0,8-1,5) \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot (0,5-2)\text{H}_2\text{O}$) [2,3].

2. ТРЕБОВАНИЯ ГОСТ 379-95 К ПОРЯДКУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

Оценка качества продукции – определение значений характеристик продукции с указанием точности и достоверности [5]. При оценке качества продукции проводят контрольные испытания.

Контрольные испытания проводятся для контроля качества объекта [5].

Для оценивания качества силикатного кирпича проводят приемо-сдаточные и периодические испытания в соответствии с требованиями ГОСТ379-95.

Приемо-сдаточные испытания – контрольные испытания продукции при приемочном контроле [5].

Приемо-сдаточные испытания проводят по следующим показателям:

- 1) внешний вид (наличие дефектов внешнего вида);
- 2) размеры и правильность формы;
- 3) наличие включений на поверхности и в изломе;
- 4) наличие проколов и дефектов от непогасившейся смеси;
- 5) цвет (оттенок цвета);
- 6) масса изделия;
- 7) предел прочности изделия на сжатие;
- 8) предел прочности при изгибе для кирпичей марок 75 и 100.

Периодические испытания- контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые в объемах и в сроки, установленные нормативно-технической документацией, с целью контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее выпуска [5].

Периодические испытания проводят не реже одного раза:

- в месяц - для определения прочности сцепления декоративного покрытия с поверхностью изделия, предела прочности кирпичей при изгибе марок 125 и выше;

- в квартал – для определения морозостойкости, водопоглощения и средней плотности изделий;
- в год – для определения эффективной активности естественных радионуклидов в изделии.

Периодические испытания проводят также при изменении сырьевых материалов.

Изделия принимают партиями.

Контролируемая партия продукции – совокупность единиц продукции одного наименования, типоразмера и исполнения, производимая в течение определенного интервала времени в одних и тех же условиях и одновременно представленная для контроля [6].

Партия должна состоять из изделий одного вида, одной марки по прочности и морозостойкости.

Изделие – единица промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках [6].

Объем партии изделий устанавливают в количестве не более выработки одного автоклава за цикл тепловой обработки.

Объем партии – число единиц продукции, составляющих партию [6].

Для проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний образцы отбирают методом случайного отбора из разных мест партии.

Принимая во внимание, большое количество контролируемых показателей качества силикатного кирпича, в данной работе, в связи с ограниченностью времени и технических возможностей, предлагается оценить качество силикатного кирпича по следующим показателям:

- внешний вид;
- размеры и правильность формы;
- масса и водопоглощение кирпича;
- предел прочности на сжатие; предел прочности при изгибе; марка кирпича по прочности.

3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КИРПИЧА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВНЕШНЕГО ВИДА

Для контроля качества кирпича по показателям внешнего вида отбирается выборка изделий.

Выборка – единицы продукции, отобранные из контролируемой партии для контроля и принятия решения о соответствии установленным требованиям [6].

Выборка имеет определенный объем. **Объем выборки** – число единиц продукции, составляющих выборку [6].

Объем выборки, ступени контроля, а также приемочное и браковочное числа устанавливаются в зависимости от объема партии по табл. 2 в соответствии с требованиями ГОСТ 379-95.

Таблица 2

Зависимость объема выборки от объема партии

Объем партии изделий	Ступени контроля	Объем выборки	Общий объем выборки	Приемочное число A_c	Браковочное число R_e
1	2	3	4	5	6
Рядовые изделия					
501-1200	Первая,	20	20	3	7
	вторая	20	40	8	9
1201-3200	Первая,	32	32	5	9
	вторая	32	64	12	13
3201-10000	Первая,	50	50	7	11
	вторая	50	100	15	19
10001-35000	Первая,	80	80	11	16
	вторая	80	160	26	27
Лицевые изделия					
501-1200	Первая,	20	20	2	5
	вторая	20	40	5	7
1201-3200	Первая,	32	32	3	7
	вторая	32	64	8	9
3201-10000	Первая,	50	50	5	9
	вторая	50	100	12	13
10001-35000	Первая,	80	80	7	11
	вторая	80	160	18	19

Приемочное число – контролируемый норматив, равный максимальному числу дефектных единиц продукции в выборке или числу дефектов, приходящийся на сто единиц продукции, являющийся критерием при приемке партии продукции [6].

Браковочное число – контрольный норматив, равный минимальному числу дефектных единиц продукции в выборке или числу дефектов, приходящийся на сто единиц продукции, являющийся критерием для забраковывания партии продукции [6].

Контроль качества рядового кирпича по показателям внешнего вида проводится по двухступенчатому контролю (табл. 3).

Таблица 3

Оценка качества силикатного кирпича по показателям внешнего вида

Показатели внешнего вида	Отклонения от показателей внешнего вида, допускаемые ГОСТ 379-95	Данные контроля													
		первая ступень							вторая ступень						
		1						n	1						n
1. Отбитости углов глубиной от 10 до 15 мм, шт.	3														
2. Отбитости и притупленности ребер глубиной от 5 до 10 мм, шт.	3														
3. Шероховатости или срыв грани глубиной 5 мм	не допускается														
4. Трещины на всю толщину изделия протяженностью по постели до 40 мм, шт.	1														
5. Наличие в изломе или на поверхности глины, песка, извести и посторонних включений размером свыше 5 мм, шт., не более	3														

Примечание. В колонке с номером образца ставится символ, например «+», если образец не удовлетворяет требованиям ГОСТ 379-95 по показателям внешнего вида.

Для первой ступени контроля от партии в зависимости от ее объема отбирается выборка изделий определенного объема (см. табл. 2) и проводится контроль показателей внешнего вида (см. табл. 3).

Инструменты: угольник по ГОСТ 3749 [9], металлическая линейка по ГОСТ 427 [10] и штангенциркуль по ГОСТ 166 [11].

Методы контроля:

1) глубину отбитости углов и ребер (рис. 1) измеряют с помощью угольника и линейки по перпендикуляру от вершины угла или ребра, образованного угольником, до поврежденной поверхности с погрешностью измерения не более 1 мм;



Рис. 1. Схема определения отбитостей углов (а) и ребер (б)

2) шероховатости или срывы поверхностей граней определяют с помощью штангенциркуля, измеряя зазор между гранью изделия и ребром приложенной к ней металлической линейки;

3) количество включений и их размер определяют на изломе одной из парных половинок. Размер включений определяют с помощью штангенциркуля или линейки по наибольшему значению;

4) длину трещин измеряют с помощью металлической линейки по перпендикуляру от наиболее удаленной точки трещины до ребра кирпича (рис.2).

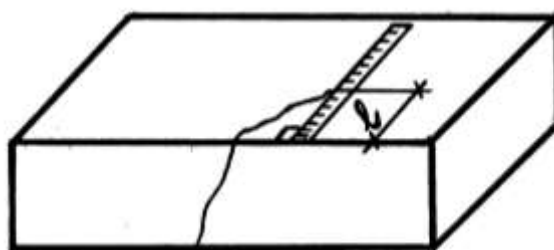


Рис. 2. Схема определения длины трещины

После оценки выборки изделий по показателям внешнего вида на первой ступени контроля делают вывод о соответствии кирпича требованиям ГОСТ 379-95, пользуясь правилом приемки партии:

-партию принимают, если количество дефектных изделий в выборке для первой ступени меньше или равно приемочному числу A_c для первой ступени контроля (см. табл. 2);

-партию не принимают, если количество дефектных изделий больше или равно браковочному числу R_e для первой ступени контроля (см. табл. 2);

-если количество дефектных изделий в выборке для первой ступени контроля больше приемочного числа A_c , но меньше браковочного числа R_e , то переходят к контролю второй ступени, для чего отбирают выборку такого же объема, как и для первой ступени контроля.

На второй ступени контроля от этой же партии в зависимости от ее объема методом случайного отбора отбирают еще одну выборку изделий определенного объема (см. табл. 2) и проводят контроль показателей (см. табл. 3).

После оценки выборки изделий по показателям внешнего вида на второй ступени контроля делают вывод о соответствии кирпича требованиям ГОСТ 379-95, пользуясь правилом приемки партии:

-партию изделий принимают, если общее количество дефектных изделий в выборках первой и второй ступеней меньше или равно приемочному числу A_c (см. табл. 2);

-партию не принимают, если общее количество дефектных изделий в выборках первой и второй ступеней равно или больше браковочного числа R_e для второй ступени контроля (см. табл. 2).

4. ОЦЕНКА РАЗМЕРОВ И ПРАВИЛЬНОСТИ ФОРМЫ КИРПИЧА

Для оценки размеров и правильности формы силикатного кирпича отбирают 20 штук образцов из выборки изделий, соответствующих требованиям ГОСТ379-95 по показателям внешнего вида.

Оценка размеров и правильности формы кирпича проводится по показателям, приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Оценка размеров и правильности формы силикатного кирпича

Показатели	Отклонения от показателей, допускаемые ГОСТ 379-95	Данные опыта							
		1	2					19	20
1. Отклонение от линейных размеров, мм									
- по длине	± 2								
- по ширине	± 2								
- по толщине	± 2								
2. Отклонение от параллельности граней, мм									
- по длине	± 2								
- по ширине	± 2								
- по толщине	± 2								

Примечание. В колонке с номером образца ставится символ, например «+», если образец не удовлетворяет требованиям ГОСТ 379-95.

Инструменты: угольник по ГОСТ 3749 и металлическая линейка по ГОСТ 427.

Методы контроля:

1. Длину и ширину изделия измеряют в трех местах. Один замер делают в середине грани и два - по краям грани. Если есть отбитость угла или ребра, то от отбитости необходимо отступить. Погрешность измерения не более 1 мм. Среднее значение замера находят как среднее арифметическое трех результатов измерений (рис. 3):

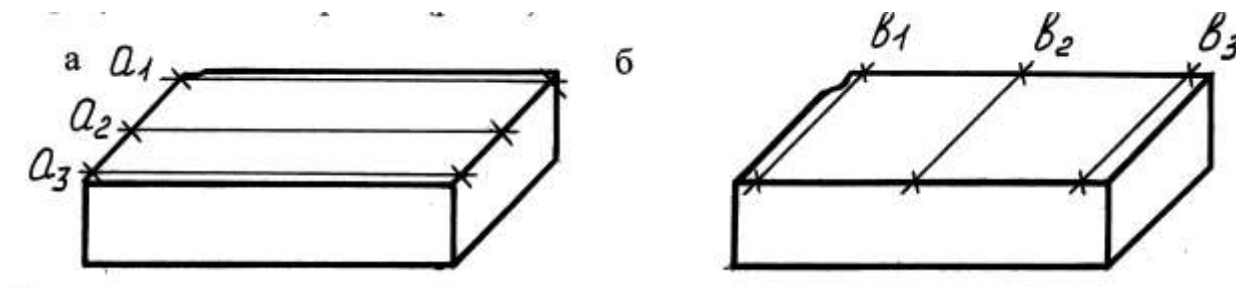


Рис. 3. Схема определения длины (а) и ширины (б) кирпича

2. Толщину изделия измеряют в середине тычка и ложка, а затем находят среднее значение толщины как среднее арифметическое результатов измерений (рис. 4):

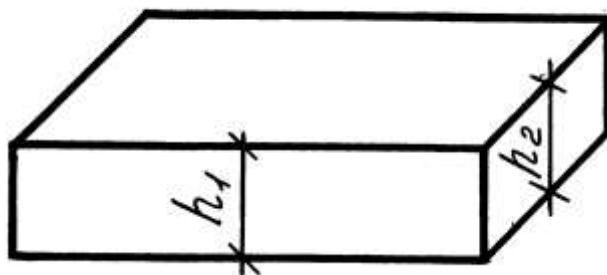


Рис. 4. Схема измерения толщины кирпича

3. Для определения непараллельности тычковых граней измеряют четыре ребра изделия по длине и вычисляют разность наибольшего и наименьшего из четырех измерений. Аналогично находят непараллельность ложковых граней, измеряя четыре ребра изделия по ширине и непараллельность граней постели, измеряя четыре ребра изделия по толщине.

После оценки размеров и правильности формы кирпича делают вывод о соответствии кирпича требованиям ГОСТ 379-95, пользуясь правилом приемки партии:

-если при проверке размеров и правильности формы отобранных от партии изделий одно изделие не соответствует требованиям ГОСТ 379-95, то партию принимают, а если два - то партия приемке не подлежит.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ И ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ КИРПИЧА

Контроль массы силикатного кирпича проводится по двухступенчатому контролю [4]. На первой ступени контроля для испытания от партии соответствующей требованиям ГОСТ 379-95 по показателям внешнего вида методом случайного отбора отбирают три образца.

Приборы и аппараты: торговые весы с погрешностью взвешивания 5г, позволяющие взвешивать массу от 1000 до 10000 г; термометр, для измерения температуры 100 -110°С; сушильный шкаф, обеспечивающий температуру 100 – 110 °С.

Методика определения массы кирпича:

1. Отобранные от партии образцы высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 100-110 °С, взвешивая их через каждые 4 часа на торговых весах с погрешностью взвешивания 5 г. Массу высушенного образца записывают в табл. 5 и полученные значения сравнивают с требованиями ГОСТ 379-95.

2. Если масса образцов при первичных испытаниях не превышает требования ГОСТ 379-95, то партию принимают, а если масса образцов - превышает нормативные требования, то проводят повторные испытания с удвоенным количеством образцов, отобранных от этой партии методом случайного отбора.

Испытания проводят по форме табл. 5.

Таблица 5

Контроль массы силикатного кирпича

Показатели	Данные испытаний								
	первичные			повторные					
	№ образцов			№ образцов					
	1	2	3	1	2	3	4	5	6
Масса образца в высушенном состоянии, г									

3. По результатам испытаний делают вывод о соответствии партии силикатного кирпича требованиям ГОСТ 379-95 по массе, пользуясь правилом приемки партии:

-партию изделий принимают, если результаты повторных испытаний удовлетворяют требованиям ГОСТ 379-95. Если результаты испытаний не удовлетворяют нормативным требованиям, то партия приемке не подлежит.

Водопоглощение силикатного кирпича определяется по двухступенчатому контролю [4] по методике ГОСТ 7025-91 [7].

На первой ступени контроля от партии, соответствующей требованиям ГОСТ 379-95 по показателям внешнего вида, отбирают три образца.

Методика определения водопоглощения кирпича:

1. Отобранные от партии образцы высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 100-110°C, взвешивая их через каждые 4 часа на торговых весах с погрешностью взвешивания 5 г. Массу высушенного образца записывают в табл. 6.

Таблица 6

Контроль водопоглощения силикатного кирпича

Показатели	Ед. изм.	Данные испытаний									
		первичные			повторные						
		№ образцов			№ образцов						
		1	2	3	1	2	3	4	5	6	
1. Масса сухого образца, m	г										
2. Масса насыщенного водой образца, m_1	г										
3. Водопоглощение по массе, W_m	%										
4. Среднее значение водопоглощения по массе, W_m^{cp}	%										

2. Образцы укладывают на решетку в сосуд с водой, в один ряд по высоте. Расстояния между образцами, а также между образцами и стенками емкости должно быть не менее 2 см. Уровень воды должен быть выше верха образцов на 2-10 см. Температура воды – $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Образцы выдерживают в воде 48 часов (рис. 5):

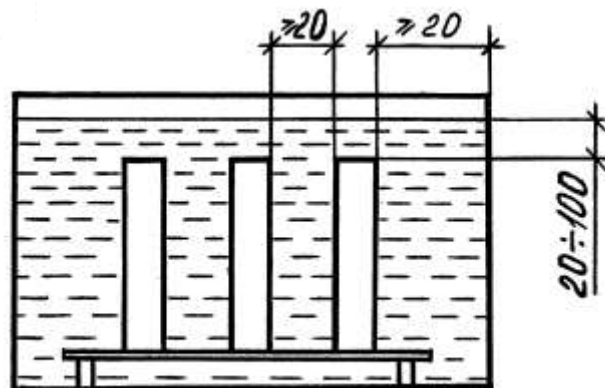


Рис. 5. Схема определения водопоглощения кирпича

3. Насыщенные образцы вынимают из воды, вытирают отжатой влажной тканью и взвешивают с погрешностью 5 г. Взвешивание должно быть закончено не позднее 2 мин после удаления образца из воды. Массу вытекшей воды включают в массу образца. Массу насыщенного образца записывают в табл. 6.

4. Зная массу насыщенного (m_1) и сухого (m) образцов, рассчитывают водопоглощение по массе для каждого образца, с точностью до 1%:

$$W_m = \frac{m_1 - m}{m} 100, \% \quad (1)$$

5. За значение водопоглощения всех изделий принимают среднее значение водопоглощения, рассчитываемое как среднее арифметическое результатов определения водопоглощения всех образцов с точностью до 1 %.

Полученное среднее арифметическое значение водопоглощения сравнивают с требованиями ГОСТ 379-95 и делают вывод о соответствии кирпича нормативным требованиям [4], пользуясь правилом:

-если водопоглощение кирпича на первой ступени контроля удовлетворяет требованиям ГОСТ 379-95, то партию принимают, а если - не удовлетворяет, то проводят повторные испытания с удвоенным количеством образцов, отобранных от этой партии.

Для второй ступени контроля отбирают 6 образцов от той же партии методом случайного отбора и проводят повторные испытания по той же методике, записывая результаты в табл. 6.

По результатам испытаний на второй ступени контроля делают вывод о соответствии партии силикатного кирпича требованиям ГОСТ 379-95 по водопоглощению, пользуясь правилом приемки партии:

-партию изделий принимают, если результаты повторных испытаний удовлетворяют требованиям ГОСТ 379-95. Если результаты испытаний не удовлетворяют нормативным требованиям, то партия приемке не подлежит.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАРКИ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

Марка кирпича определяется по результатам механических испытаний, проводимых по методике ГОСТ 8462-85 [8]. Предел прочности при изгибе определяют на целом кирпиче, а предел прочности при сжатии - на образцах, состоящих из двух целых кирпичей. От партии, соответствующей требованиям ГОСТ 379-95 по показателям внешнего вида, методом случайного отбора для первичных испытаний отбирают 5 кирпичей для испытания на изгиб и 10 кирпичей для испытания на сжатие. Кирпичи, отобранные во влажном состоянии, перед испытанием сушат не менее 3 суток в закрытом помещении при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ или подсушивают в течение 4 часов при температуре $(105 \pm 5)^\circ$. Образцы из силикатного кирпича испытывают насухо, не производя выравнивания их поверхностей цементным раствором.

6.1. Определение предела прочности при изгибе

Предел прочности при изгибе силикатного кирпича определяют по двухступенчатому контролю.

На первой ступени контроля испытывают пять образцов.

Подготовка к испытанию

Перед испытанием образцы маркируют и с помощью металлической линейки измеряют ширину и толщину с погрешностью до 1 мм. Каждый линейный размер вычисляют как среднее арифметическое значение результатов измерений двух средних линий противоположащих поверхностей образца. На боковые поверхности образца мелом наносят вертикальные осевые линии в соответствии со схемой испытания.

Инструменты: металлическая линейка, приспособление для испытания.

Оборудование: пресс гидравлический мощностью 10 т.

Методика испытаний

Образец устанавливают на двух опорах прессы (рис. 6). Кирпич с сквозными пустотами устанавливают так, чтобы пустоты располагались в растянутой зоне образца.

Нагрузку прикладывают в середине пролета и равномерно распределяют по ширине образца. Нагрузка на образец должна возрастать непрерывно со скоростью, обеспечивающей его разрушение через 20 - 60 с после начала испытаний.

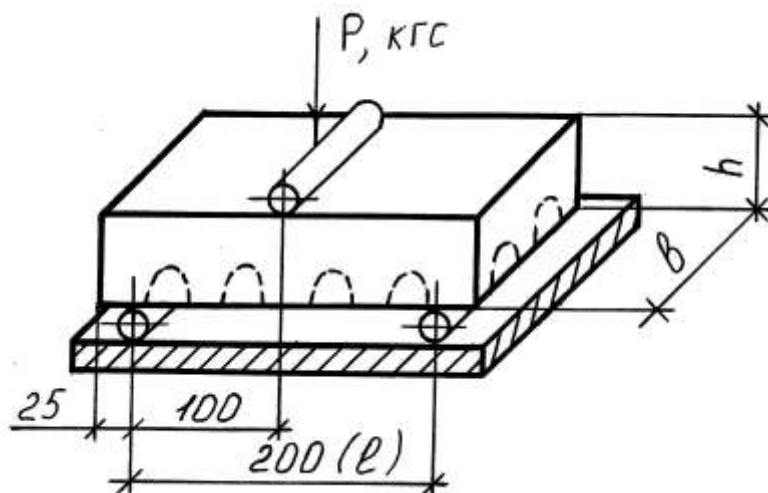


Рис. 6. Схема испытания кирпича на изгиб

Предел прочности при изгибе $R_{\text{изг}}$, МПа ($\text{кгс}/\text{см}^2$) для образца вычисляют по формуле:

$$R_{\text{изг}} = \frac{3Pl}{2bh^2}, \quad (2)$$

где P — наибольшая нагрузка, установленная при испытании образца, МН (кгс);

l — расстояние между осями опор, м (см);

b — ширина образца, м (см);

h — высота образца посередине пролета, м (см).

Средний предел прочности при изгибе образцов в партии вычисляют с точностью до 0,05 МПа ($0,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$) как среднее арифметическое значение результатов испытаний всех образцов. При вычислении среднего предела прочности при изгибе не учитывают образцы, пределы прочности которых имеют отклонение от среднего значения предела прочности всех образцов более чем на 50 % и не более чем по одному образцу в каждую сторону.

Если при испытании на изгиб полученные средний предел прочности при изгибе и наименьшее значение предела прочности при изгибе не позво-

ляют назначить марку кирпича, то количество образцов удваивают и проводят повторные испытания.

На второй ступени контроля испытывают 10 кирпичей по той же методике.

Результаты первичных и повторных испытаний записывают в табл. 7.

Таблица 7

Предел прочности силикатного кирпича при изгибе

№ п/п	Размеры, см			Разру- шающая нагрузка Р, кгс	Прочность при изгибе, кгс/см ²		
	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>l</i>		отдельного образца	среднее значение	наименьшее значение для отдельного образца
Первичные испытания							
1			20				
2			20				
3			20				
4			20				
5			20				
Повторные испытания							
1			20				
2			20				
3			20				
4			20				
5			20				
6			20				
7			20				
8			20				
9			20				
10			20				

6.2. Определение предела прочности при сжатии

Предел прочности при сжатии силикатного кирпича определяют по двухступенчатому контролю.

На первой ступени контроля испытывают пять образцов из двух целых кирпичей, расположенных пустотами вниз.

Подготовка к испытанию

Перед испытанием образцы маркируют и измеряют. С помощью металлической линейки измеряют длину и ширину образца с погрешностью до 1 мм. Каждый линейный размер образца вычисляют как среднее арифметическое значение результатов измерений двух средних линий противоположных поверхностей образца и записывают в табл. 8.

Инструменты: металлическая линейка.

Оборудование: пресс гидравлический мощностью 125 т.

Методика испытаний

Образец, устанавливают в центре плиты пресса. Совмещают геометрические оси образца и плиты и прижимают образец верхней плитой пресса (рис. 7).

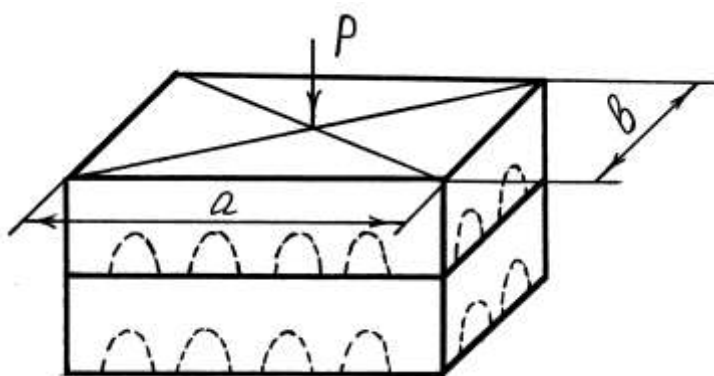


Рис. 7. Схема испытания образца кирпича на сжатие

Нагрузка на образец, должна возрастать непрерывно и равномерно со скоростью, обеспечивающей его разрушение через 20-60 с после начала испытания.

Предел прочности при сжатии $R_{сж}$, МПа (кгс/см²) для образца вычисляют по формуле:

$$R_{сж} = \frac{P}{F}, \quad (3)$$

где P - наибольшая нагрузка, установленная при испытании образца, МН (кгс);

F - площадь поперечного сечения образца, вычисляемая как среднее арифметическое значение площадей верхней и нижней его поверхностей, м² (см²).

Средний предел прочности при сжатии образцов в партии вычисляют с точностью до 0,1 МПа (1 кгс/см²) как среднее арифметическое значение результатов испытаний всех образцов.

Если при испытании на сжатие, полученные средний предел прочности при сжатии и наименьшее значение предела прочности при сжатии не позволяет назначить марку кирпича, то количество образцов удваивают и проводят повторные испытания.

На второй ступени контроля испытывают десять образцов из двух целых кирпичей, расположенных пустотами вниз.

Результаты первичных и повторных испытаний записывают в табл. 8.

Таблица 8

Предел прочности силикатного кирпича при сжатии

№ п/п	Размеры, см		Разру- шающая нагрузка, кгс	Прочность при сжатии, кгс/см ²		
	a	b		отдельного образца	среднее значение	наименьшее значение для отдельного образца
Первичные испытания						
1						
2						
3						
4						
5						
Повторные испытания						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Если на первой ступени контроля не удастся установить марку кирпича, то количество образцов по каждому виду испытаний удваивается и проводятся повторные испытания. Если при повторных испытаниях получены значения прочности, по которым удастся установить марку кирпича (табл.9) [4], то партию принимают с этой маркой, а если не удастся, то партию не принимают.

Требования ГОСТ 379-95 к марке силикатного кирпича

Марка изделия	Предел прочности, не менее					
	при сжатии		при изгибе			
	всех изделий		одинарного и утолщенного полнотелого кирпича		утолщенного пустотелого кирпича	
	средний для пяти образцов	наименьший из пяти значений	средний для пяти образцов	наименьший из пяти значений	средний для пяти образцов	наименьший из пяти значений
1	2	3	4	5	6	7
300	30,0 (300)	25,0 (250)	4,0 (40)	2,7 (27)	2,4 (24)	1,8 (18)
250	25,0 (250)	20,0 (200)	3,5 (35)	2,3 (23)	2,0 (20)	1,6 (16)
200	20,0 (200)	15,0 (150)	3,2 (32)	2,1 (21)	1,8 (18)	1,3 (13)
175	17,5 (175)	13,5 (135)	3,0 (30)	2,0 (20)	1,6 (16)	1,2 (12)
150	15,0 (150)	12,5 (125)	2,7 (27)	1,8 (18)	1,5 (15)	1,1 (11)
125	12,5 (125)	10,0 (100)	2,4 (24)	1,6 (16)	1,2 (12)	0,9 (9)
100	10,0 (100)	7,5 (75)	2,0 (20)	1,3 (13)	1,0 (10)	0,7 (7)
75	7,5 (75)	5,0 (50)	1,6 (16)	1,1 (11)	0,8 (8)	0,5 (5)

Примечания:

1. Прочность указана в **мегапаскалях (кгс/см²)**.
2. Предел прочности при изгибе определяют по фактической площади изделия без учета площади пустот.
3. Марка по прочности лицевого кирпича должна быть не менее 125 лицевых камней 100.

ЛИТЕРАТУРА

1. Строительные материалы: Учебник/ Под общей ред. В.Г. Микульского. – М.: Изд-во АСВ, 2000.
2. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы: Учебник. – М.: Высшая школа, 1986.
3. Попов К.Н., Каддо М.Б. Строительные материалы и изделия. – М.: Высшая школа, 2001.
4. ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1995.
5. ГОСТ 16504 –81 Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1985.
6. ГОСТ 15895-77 Статистические методы управления качеством продукции. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1986.
7. ГОСТ 7025-91 Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости. - М.: Изд-во стандартов, 1991.
8. ГОСТ 8462-85 Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе. – М.: Изд-во стандартов, 1985.
9. ГОСТ 3749-77 Угольники поверочные 90°. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1987.
10. ГОСТ 427 –75 Линейки измерительные металлические. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
11. ГОСТ 166 –89 Штангенциркули. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1989.