

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Рахимов Элбек Рахимович

студент 4 к. Ургенчского государственного университета

Актуальность работы. В современном строительстве переходного периода на рыночную экономику перед строительным комплексом во исполнения ряда указов первого президента Республики Узбекистана Ш.М. Мирзиёева [1] предстоит задача по кардинальному повышению уровня строительного производства, разработка и внедрение новых строительных материалов и конструкций на их основе, комфортабельности, обеспечения высокой эксплуатационной надежности и сейсмостойкости зданий и сооружений.

К числу наиболее актуальных проблем, определяющих научно-технический прогресс в сфере строительства, прежде всего, относятся: снижении энерго-и материалоемкости производства и строительства, повышение качества до мирового уровня существующих и разработка новых более эффективных строительных материалов и конструкций, интенсификация технологических процессов, широкое использование отходов производства.

Успехи в развитии производства силикатных материалов непосредственно связаны с достижениями науки в этой области.

Разработанные основы теории гидротермального твердения служат базой для дальнейших научных исследований и развития производства силикатных автоклавных материалов.

Расширение сырьевой базы в производстве строительных материалов и разработка замкнутых технологий производства в первую очередь заключается в усовершенствовании существующих и разработке новых способов направленного структурообразования искусственных строительных материалов с заданными свойствами.

В связи с ростом объемов капитального строительства в Узбекистане увеличивается спрос на стеновые материалы, в частности на штучные материалы - кирпичи. Однако из-за отсутствия развитой строительной индустрии многие виды стеновых материалов покрывается за счет

керамического кирпича, вследствие транспортных расходов стоимость таких стеновых материалов, как газо- и пенобетонов, в 1,5-2 раза превышает отпускную цену предприятия - производителей.

Силикатный кирпич относится к числу широко распространенных стеновых материалов. Производство силикатного кирпича характеризуется относительно высокой степенью механизации в 1,7-2 раза, чем в производстве керамического кирпича, более высоким уровнем производительности труда (соответственно 285 и 102 тыс. штук условного кирпича в год на одного работающего) и более высоким качеством - средняя марка соответственно 100-300 МПа. При этом общий расход топливоэнергетических ресурсов в производстве керамического кирпича в 1,5 раз больше - 276 кг условного кирпича (в том числе 245,8 кг условного топлива, 84,3 кВт.ч электроэнергии) против 179 кг условного топлива в производстве силикатного кирпича (с учетом производства соответствующего количества извести). Себестоимость керамического кирпича также в 1,5 раза выше, чем силикатного кирпича. Цикл изготовления силикатного кирпича в среднем в 6 раз короче, удельные капитальные вложения приблизительно в 2 раза ниже.



Одним из важнейших направлений в области производства строительных материалов в Республике Узбекистан являются вопросы получения строительных материалов и изделий на основе крупнотоннажных отходов различных отраслей промышленности. Актуальность этого направления обусловлена двумя факторами:



- Экологическая составляющая, т.к. в настоящее время на промышленных предприятиях Узбекистана скопилось большое количество отходов промышленного производства занимающих значительные площади, и объём их возрастает с каждым годом;

- Экономическая составляющая, т.к. при больших объёмах промышленного и гражданского строительства в республике периодически возникает нехватка кондиционных строительных материалов: цемента, извести и кирпичей и т.п.

Цель исследования: Разработка составов и технологии получения силикатного кирпича с улучшенной прочностью сцепления кладочным раствором на основе композиций с известково-кремнеземистым вяжущим.

В последнее время мы получаем большое количество вопросов относительно возможности использования силикатного кирпича при строительстве социальных объектов в сейсмических районах. При проектировании зданий и сооружений, предназначенных для строительства в сейсмических районах, их сейсмостойкость обеспечивается за счет нескольких составляющих:

- повышения несущей способности конструкций
- увеличения размеров несущих элементов
- применения материалов с высокой степенью прочности

На последнем аспекте мы остановимся более подробно. Рассмотрим силикатный кирпич как главный строительный материал для сейсмических районов. Возможность строительства зданий из силикатного кирпича подтверждается рядом документов:

СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

В пункте 6.14.4 сказано, что «Для кладки несущих и самонесущих стен или заполнения каркаса применяют следующие изделия и материалы: а) полнотелый и пустотелый кирпич, керамические камни и блоки марки не ниже М100».



«Кушкупир силикат гишт заводи» ООО изготавливается с прочностью M150, M200, что соответствует и даже превышает необходимое требование.

В пункте 6.14.5 СП 14.13330.2018 указано, что кирпичная кладка, выполненная из соответствующих строительных материалов, должна иметь значение временного сопротивления осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление), которое должно находиться в пределах:

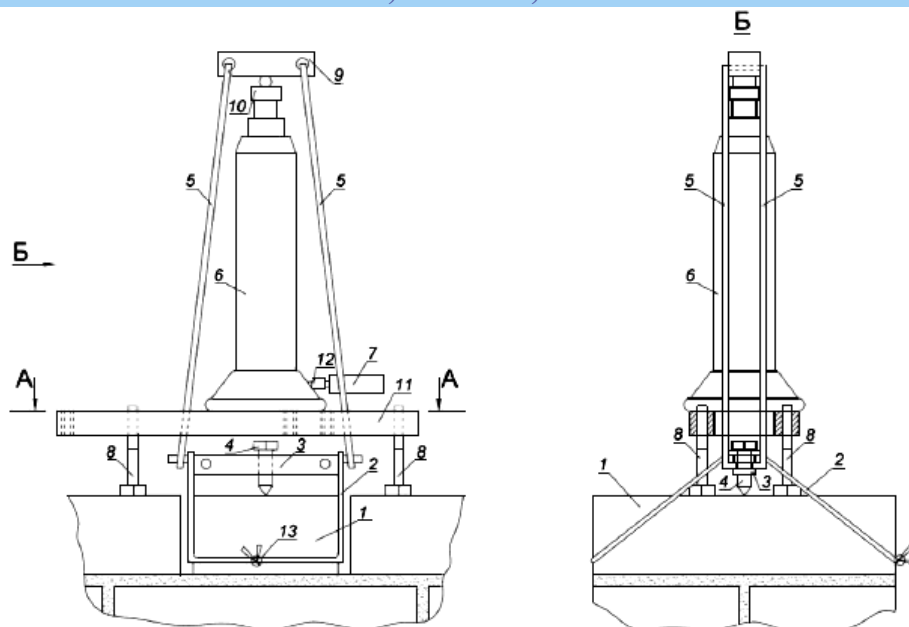
$R_{fu} > 180$ кПа — для кладки категории I;

$180a > R_{fu} > 120$ кПа — для кладки категории II.

Согласно испытаниям силикатного кирпича «Кушкупир силикат гишт заводи» ООО, [значения нормального сцепления кладки из силикатного кирпича и камня](#) составляют 185 – 191 кПа, что соответствует требованиям СП 14.13330.2018 для кладки I категории, т.е. наилучшей категории, которую может регламентировать СП 14.13330.2018

Требования к данным изделиям принимать по разделу 6.14 «Здания со стенами из кирпича или каменной кладки» (в том числе с учетом требований п. 6.14.5 по нормальному сцеплению по неперевязанным швам)).





1 - испытуемый кирпич 2 - захват; 3 - перекладина; 4 - регулировочный болт;
5 - тяга; 6 - гидравлический домкрат; 7 - манометр; 8 - регулируемые опоры;
9 - траверса; 10 - шарнир; 11 - рама; 12 - переходник; 13 - узел троса

Прочность сцепления в кладке зависит от следующих факторов:

- вид кладочного элемента (кирпич, камень, пустотелый или полнотелый);
- его материал (силикатный, керамический);
- марка кладочного раствора.

Определение прочности сцепления кирпича в кладке – одно из обязательных испытаний при оценке качества строительных работ, а их протоколы входят в список документов, подтверждающих выполнение работ подрядчиком. Результаты испытаний важны для определения прочности кирпичных стен и перегородок, работающих на растяжение и изгиб, а также в условиях сложных деформирующих усилий.

Данный ответ подтвердил возможность использования силикатного кирпича взамен керамического при условии соблюдения требований по нормальному сцеплению кладки.

Достаточно спорным является вопрос применения силикатного кирпича в сейсмических районах (7 баллов), так как в этом случае имеет большое значение сцепление раствора с кирпичом. Результаты исследований показывают, что сцепление раствора с камнем отличается большой изменчивостью, что приводит к определенным трудностям при расчете элементов и сечений каменных конструкций из силикатного кирпича по предельным состояниям первой группы с учетом сопротивления кладки растяжению по неперевязанным швам.



Прочность сцепления зависит от таких факторов, как прочность состава и консистенция раствора, возраст раствора в момент использования, температурно-влажностный режим твердения раствора в кладке, состояние контактных поверхностей и абсорбционных свойств камня, возраст кладки. Поэтому для каждого вида кладки эта величина устанавливается экспериментально и непосредственно в максимально приближенных к натурным условиям.

В соответствии с требованиями СНиП 11-7-81 "Строительство в сейсмических районах", применение кирпичной кладки с временным сопротивлением осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальным сцеплением) менее 120 кПа (1,2 кгс/см²) для строительства в сейсмических районах не допустимо.

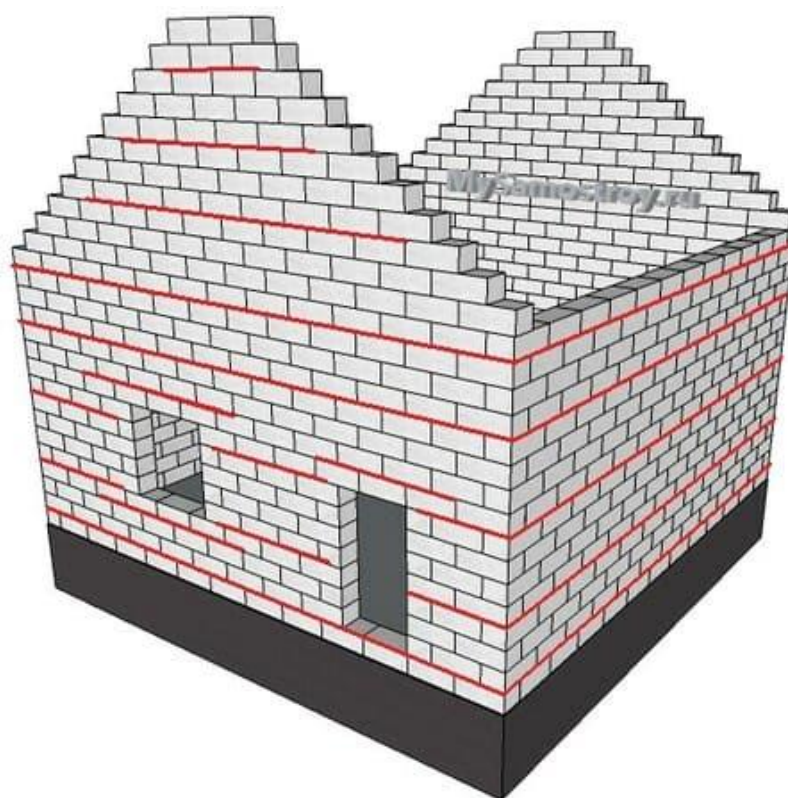
Если же следовать указаниям СНиП 11-22-81 "Каменные армокаменные конструкции", то для силикатного кирпича расчетное сопротивление осевому растяжению по неперевязанным швам при марке раствора 50 и выше составляет 0,56 кПа (0,56 кгс/см²).

Если допустить, что расчетное сопротивление осевому растяжению силикатного кирпича по неперевязанным швам при марке раствора 50 и выше соответствует СНиП 11-22-81, то получается величина временного сопротивления осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление) кладки 1,24 кгс/см², что как бы позволяет применять такой материал. Однако ряд исследователей, опираясь на результаты испытаний, считает, что реальное временное сопротивление осевому растяжению по



неперевязанным швам ниже значения, приведенного в СНиП. Это также касается кирпичной кладки, выложенной методом замораживания.

Таким образом, ручная кладка из силикатного кирпича на цементном растворе обладает низкой прочностью сцепления и нуждается во введении дополнительных приемов для увеличения монолитности кладки. Рядом исследователей предложены такие методы повышения монолитности кладки, как введение лолимерце-ментных растворов и вибрирование при изготовлении сборных элементов. Сочетание этих двух способов повышения монолитности кладки принято потому, что вибрирование ускоряет процесс заполнения швов кладки раствором.



- Усиление кладки фронтонов.
- Верхний пояс усиления кладки на уровне перекрытий (армопояс).
- Перемычки для оконных и дверных проемов.
- Каждый четвертый ряд кладки.
- Первый ряд кладки наружных стен.
- Армирование внутренних перегородок.

Успешные опыты в этом направлении, проведенные за рубежом и в СНГ, показали, что введение в растворы полимерных добавок повышает нормальное сцепление до показателей, соответствующих I категории кладки по сейсмостойкости, а одновременное применение метода вибрирования позволяет получить высокую для силикатного кирпича прочность нормального сцепления. При этом выявлено отрицательное действие низких температур на величину нормального сцепления полимерцементного раствора с кирпичом. Следовательно, перспективным является способ повышения монолитности кирпичной кладки путем введения в растворы различных



полимерных добавок, в составе 0,15 от массы цемента по сухому остатку полимера при составах растворов до 1:7,5 (цемент/песок), что позволяет достичь высоких показателей сцепления, даже превышающих значения, соответствующие первой категории кладки по сейсмостойкости. При этом повышаются прочностные характеристики кладки на сжатие, перекося и изгиб. Одновременное применение полимерных добавок и вибрирование кладки позволяет еще больше повысить ее эффективность.

Таким образом, силикатный кирпич может быть применен при строительстве в сейсмических районах наряду с керамическим кирпичом, имея объективно лучшие технические показатели.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирзиёев Ш.М. Указ №УП-2641 от 25 октября 2016 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию организации управления промышленностью строительных материалов Республики».
2. Хавкин Л.М. Технология силикатного кирпича. - М.: Стройиздат, 1982. - 384 с.
3. Бажитов С. В. Конкуренция между кирпичным строительством и новыми видами строительных технологий //Строительные материалы. - 2008.- №11.- С. 62-65.
4. Рахимов Р. А. Керамический и силикатный кирпич в строительстве // Строительные материалы.- 2009.- №6.- С. 24-27.
5. Корнев М.В., Корнева Т.П. Стойкость силикатных материалов в воде и агрессивных средах // Строительные материалы. [[Электронный ресурс]]. - 2015. - № 10. - С. 8-9.