

УДК 666.72

И. Ф. ШЛЕГЕЛЬ, канд. техн. наук, генеральный директор Института Новых Технологий и Автоматизации промышленности строительных материалов (ООО «ИНТА-СТРОЙ», Омск)

Эффективен ли пустотелый кирпич?

Мода, как известно, приходит и уходит, а строить будем мы всегда. Сложившаяся в последнее время мода на пустотелый кирпич вызывает у многих специалистов негативное отношение. Это отношение высказывается в ряде публикаций отдельными абзацами, однако статьи, полностью посвященной этой проблеме, пока не было. В настоящем анализе мы попытались восполнить этот пробел и ответить на вопрос, нужны ли стены из пустотелого кирпича.

Ранее нами [1] указывалось, что в связи с новыми требованиями по тепловой защите зданий отверстия и пустоты в кирпиче становятся бесполезными. Более того, пустотность ухудшает качество кирпича как конструкционного материала, снижая грунто-прочность, и как лицевого материала, так как при повреждении тонкого лицевого слоя пустоты в кирпиче создают дополнительный зрительный эффект зияющих чернотой выбоин.

Другие авторы [2] указывают, «что пустотелые изделия обладают мостиками холода, а в процессе кладки происходит неконтролируемое заполнение пустот кладочным раствором», что ведет к его перерасходу.

П.Г.Комохов и Ю.А.Беленцов [3], исследовавшие структурную механику разрушения кирпичной кладки, пришли к выводу, что «наличие пустот в кирпиче влечет за собой возникновение дополнительных напряжений, в том числе в растворе горизонтальных швов, пропорциональных отношению площади контакта кирпича и раствора к площади эффективной условной поверхности кирпича. При пустотности кирпича, равной 50%, в растворе увеличивается концентрация напряжений в два раза, а на границе контакта появляется эффект ослабления прочности кладки за счет концентрации локальных напряжений».

Ученые из ВНИИСТРОМ и МГСУ В.А. Езерский, Д.В. Кролевицкий, Г.И. Горбунов констатируют следующее: «Технология производства пористо-пустотных изделий средней плотностью 750–850 кг/м³ предлагается многими зарубежными компаниями. По результатам физико-механических испытаний керамические блоки относятся к стеновым изделиям марки М 150. Прочность при сжатии отдельных изделий составляет 19–22,5 МПа. А прочность при сжатии столба кладки из этих изделий составляет всего 3,5–4,2 МПа, то есть только 15,5–22% от прочности изделий». Далее авторы

указывают, что причина такого снижения прочности «заключается в высокой пустотности изделий и в расклинивающем действии кладочного раствора, частично затекающего в пустоты и вызывающего растягивающие напряжения в изделиях. Среди других причин снижения прочности кладки из высокопустотных керамических изделий можно назвать следующие:

- неравномерное распределение давления по поверхности кирпича, вызывающее в нем кроме сжатия напряжения изгиба и среза;
- трещины, возникающие в плоскости вертикальных швов, могут проходить по сечениям кладки, ослабленным пустотами и т. д.»

Небезынтересно мнение производителей по этому вопросу. Так, например, М.Ш.Хуснуллин и Б.П.Тарасевич из Татарстана пишут [4]: «В республике выпускается только пустотелый лицевой керамический кирпич, тогда как с точки зрения повышения долговечности и архитектурной выразительности фасадов предпочтительным является производство полнотелого лицевого кирпича с технологической пустотностью менее 13%.

В то же время имеющиеся в республике заводы пластического формования не могут освоить выпуск полнотелого лицевого кирпича из местного высокочувствительного к сушке глинистого сырья».

А президент ОАО «Моспромстройматериалы» Евгений Скляров [5] говорит: «В процессе строительства жилья мы пришли к выводу, что пустотелый кирпич нельзя делать с внешней стенкой менее 3 см, то есть пустоты не должны приближаться к поверхности кирпича более чем на три сантиметра, иначе они откалываются. Сейчас у нас модно использовать для облицовки стен зданий шелевой кирпич, который списали с западных образцов, но у нас совсем другие погодные условия! У нас морозы, сильные перепады температур, внутрь кирпича попадает вода, и его раздирает. То есть на наружной поверхности облицовочный кирпич должен быть либо полнотелым, либо пустоты должны быть глубоко внутри».

В публикации [6] подчеркнуто, что пустотообразователи, установленные в мушташке прессы, позволяют избавиться от свиля и снизить трещинообразование; пустотелый кирпич лучше и быстрее сушится в сушилках и требует меньше затрат на обжиг.

Но зачем же его называть эффективным? Ведь для повышения качества строительства он ничего не дает. Мало того, с точки зрения строителя пустотный кирпич хуже полнотелого по следующим причинам: кладка из пустотелого кирпича требует повышенного расхода раствора, так как часть его проваливается в пустоты, пустотелый кирпич практически не повышает тепловое сопротивление кладки, пустотелый кирпич снижает грунто-прочность кладки и лицевого слоя.

Устоявшееся заблуждение насчет эффективности пустотелого кирпича поддерживается не только производителями пустотного кирпича (ведь его себестоимость ниже), но и зарубежными машиностроительными компаниями, которые в основном выпускают оборудование для получения пустотелого кирпича, так как технико-экономические показатели таких технологических линий в расчете на один кирпич выше, чем при изготовлении полнотелого кирпича. В результате сложилась такая ситуация, что все новые кирпичные заводы



Рис. 1. Взаимодействие раствора и пустотелого кирпича

выпускают в основном пустотелый кирпич, а купить хорошей полнотелый кирпич практически невозможно.

С изменением норм по теплозащите необходимо менять и идеологию стандарта на кирпич и перестать обманывать себя, называя пустотелый кирпич эффективным.

При подготовке этой публикации мы провели обследование многих кирпичных зданий и составили свой фотоархив, часть которого приводим ниже.

На рис. 1 показан фрагмент разобранной кирпичной кладки, по которому видно глубокое проникновение раствора в пустоты кирпича даже при небольшом их сечении. При старательном выполнении кладки все пустоты оказываются заполненными раствором.

Рис. 2 показывает поведение шелевого кирпича в незавершенном строительстве. Если пустотная кладка добротной не защищена, в пустоты попадает вода и при заморозках рвет кирпич. Кладка, как видно на рисунке, превращается в труху.

Показательно, как ведет себя кладка из пустотелого кирпича в случае выполнения ею парапета (рис. 3) и ступеней (рис. 4). Видно, что незащищенная кладка пустотелого кирпича быстро приходит в негодность.

В рамках данной статьи, видимо, следует подтвердить наше утверждение о безопасности пустот в кирпиче небольшим расчетом. Так, по СНиП II-3-79 теплопроводность кладки из полнотелого кирпича составляет $\lambda_{\text{полн}} = 0,56 - 0,47 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$, а теплопроводность кладки из пустотелого кирпича составляет $\lambda_{\text{пуст}} = 0,47 - 0,35 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$.

Если принять средние значения теплопроводности $\lambda_{\text{полн}}^{\text{ср}} = 0,51 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$, а $\lambda_{\text{пуст}}^{\text{ср}} = 0,41 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ и нормируемое значение теплопередачи ограждающих конструкций $R = 3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$, толщина стен составит:

$$S_{\text{полн}}^{\text{ср}} = R \lambda = 3 \cdot 0,51 = 1,53 \text{ м};$$

$$S_{\text{пуст}}^{\text{ср}} = 3 \cdot 0,41 = 1,23 \text{ м}.$$

Понятно, что делать стены толщиной более метра никто не будет ни из полнотелого, ни из пустотелого кирпича. Поэтому в настоящее время применяют комбинированные стены с утеплением, например из пенобетона с теплопроводностью $\lambda = 0,11 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$.

При конструкции стены в один кирпич ($S_{\text{к}} = 0,25 \text{ м}$) и толщине утеплителя $S_{\text{у}} = 0,3 \text{ м}$ тепловое сопротивление стен определится следующим образом:

$$R_{\text{полн}} = \frac{S_{\text{к}}}{\lambda_{\text{полн}}} + \frac{S_{\text{у}}}{\lambda_{\text{у}}} = \frac{0,25}{0,51} + \frac{0,3}{0,11} = 0,49 + 2,73 = 3,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт};$$

$$R_{\text{пуст}} = \frac{S_{\text{к}}}{\lambda_{\text{пуст}}} + \frac{S_{\text{у}}}{\lambda_{\text{у}}} = \frac{0,25}{0,41} + \frac{0,3}{0,11} = 0,61 + 2,73 = 3,34 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}.$$

Следовательно, разница теплового сопротивления стен составляет:

$$\frac{R_{\text{пуст}} - R_{\text{полн}}}{R_{\text{пуст}}} \cdot 100\% = \frac{3,34 - 3,2}{3,34} \cdot 100\% = 4,2\%.$$

Эта разница столь малозначительна, что может быть восполнена дополнительной толщиной утеплителя в 1,5 см. А если учесть тот факт, что часть пустот заполняется раствором и толщина облицовочного слоя может быть в «полкирпича», эта разница практически не ощутима.

Констатируя изложенные в статье мнения специалистов, можно сделать вывод, что пустотелый кирпич ничего не дает для теплоэффективности стен, а по всем другим параметрам вреден для строительства: большие потери при транспортировке, снижение прочности стен, снижение облицовочных качеств, повышенный расход раствора, низкая морозоустойчивость. Возможность разрушения пустотелого кирпича снижает надежность установки дверей и защитных решеток на окна с помощью монтажных добелей.



Рис. 2. Пустотный кирпич в незавершенном строительстве



Рис. 3. Кладка парапета



Рис. 4. Кладка ступеней из пустотного кирпича

Почему же пустотелый кирпич продолжает продвигаться на отечественный рынок строительных материалов, и какие факторы способствуют этому продвижению?

Прежде всего это **экономические интересы производителей кирпича**: меньше затрат на сырье, ниже затраты на сушку, ниже затраты на обжиг. В результате ниже себестоимость 1 шт. условного кирпича.

Второй фактор — **экономические интересы производителей оборудования**: стоимость комплекса оборудования для производства пустотелого кирпича ниже, чем такой же комплект оборудования для производства полнотелого кирпича, за счет уменьшения количества сушильно-обжигового оборудования и его габаритных размеров и уменьшения количества сушильных и обжиговых вагонеток. В результате ниже стоимость оборудования на единицу выпускаемой продукции.

Третий фактор **технологический**: без пустообразователей сложно избавиться от свиля при пластическом формовании, при сушке полнотелого кирпича возможен повышенный брак. И сушка, и обжиг полнотелого кирпича более равномерные, с меньшим расходом топлива.

Четвертый фактор **нормативно-технический**: обозначение в стандартах пустотелого кирпича как «эффективного» подталкивает многих производителей к переходу на новую моду, но ряд СНИПов уже запрещает применение пустотелого кирпича для строительства колонн, труб, колодез зданий. Необходимо расширить запрет СНИПов на строительство из пустотелого кирпича помещений с влажной средой, пластырь, парапетов и других частей зданий, подверженных воздействию осадков, вплоть до запрещения облицовки зданий.

Для того чтобы ликвидировать влияние экономических и технологических факторов, необходима серьезная работа по внедрению новой техники и технологий.

Производственникам, внимательно изучающим патентную литературу и публикации в журнале «Строительные материалы», хорошо известно, что существует ряд отечественных разработок, способных не только решить вопрос выпуска качественного полнотелого кирпича, но и значительно снизить его себестоимость.

Как варианты можно предложить освоение выпуска пористого кирпича (не путать с пустотелым) или переход на технологию полусухого прессования.

Следует отметить, что только те предприятия, где смело внедряются современные технологии и оборудование, смогут выжить в условиях ужесточающейся рыночной конкуренции.

Список литературы

1. Шлегель И.Ф. Комплекс ШЛ 300 — кирпичный завод третьего поколения // Стронт. материалы. 2001. № 2. С. 8—9.
2. Кука П.Б., Акберов А.А. Высокопористые керамические изделия, полученные нетрадиционным способом // Стронт. материалы. 2004. № 2. С. 34—35.
3. Комахов П.Г., Беленцов Ю.А. Структурная механика разрушения кирпичной кладки // Стронт. материалы. 2004. № 11. С. 46—47.
4. Хуснуллин М.Ш., Тарасевич Б.П. Производство лицевого керамического кирпича из высококачественного к сушке глинистого сырья // Стронт. материалы. 2006. № 2. С. 10—13.
5. Скарлов Е.В. Есть мнение // Строительство. 2005. № 1—2. С. 83.
6. Шлегель И.Ф. Необходим пересмотр не только ГОСТ 530—95 // Стронт. материалы. 2002. № 10. С. 6—8.



Институт Новых Технологий и Автоматизации промышленности строительных материалов
Техническая помощь предприятиям по реконструкции производства
www.inta.ru E-mail: info@inta.ru

Через историю кирпича к истории Сибири

В июне в Институте Новых Технологий и Автоматизации промышленности строительных материалов открылся Музей омского кирпича. Экспозиция нового музея — это не только кирпич, это история освоения новых земель, строительства крепостей и городов, развития промышленности, формирования архитектурного облика края.

Идея создания музея сформировалась под воздействием естественного интереса к истории развития керамического производства в России, возникшего у сотрудников «ИИТА-СТРОЙ» в процессе работы над проектом кирпичного завода полусухого прессования. Исторические изыскания велись по нескольким направлениям: освоение сибирских земель, технологии прошлого, производители керамического кирпича, клейма мастеров, объемы производства, готовые объекты, история архитектуры старого Омска.

Среди экспонатов музея есть образцы, подтверждающие славные исторические страницы России: кирпич Тобольского кремля (1708—1709 гг.) — на нем нет клейма, но есть отпечатки пальцев, оставшиеся после формовки. Считается, что в это время на кирпичных заводах работали пленные шведы (битва под Нарвой, Полтавская битва и др.). Есть кирпич от Спасской церкви (1761 г.) г. Тары, которая считается первым кирпичным зданием на территории Омской области. Есть кирпич от здания гауптвахты (1799 г.), использованный при строительстве Омской крепости. Ф.М. Достоевский, обывавший здесь каторгу, рабо-

тал на формовке кирпичей и на строительстве этого здания («Записки из мертвого дома»).

Всего в собрании музея насчитывается около двухсот оригинальных образцов. Изыскательские работы будут продолжены.

На базе музея институт намерен осуществлять информационную и просветительскую деятельность. В дальнейшем планируются экскурсии для школьников, студентов вузов, будущие специальности которых связаны со строительством, а также для заинтересованных горожан.



По сообщению пресс-службы ООО «ИИТА-строй»