

П.В. ЖИРОНКИН, управляющий филиала ООО «ЛСР. Управляющая компания» — «Стеновые материалы Северо-Запад», управляющий ОАО «Победа ЛСР»;  
В.Н. ГЕРАЩЕНКО, директор ассоциации производителей керамических стеновых материалов (АПКСМ); Г.И. ГРИНФЕЛЬД, эксперт по технической политике филиала ООО «ЛСР. Управляющая компания» — «Стеновые материалы Северо-Запад»

## История и перспективы промышленности керамических строительных материалов в России

### История стандартизации кирпича

Керамический кирпич и различные виды природного камня были единственными каменными стеновыми материалами до 1920-х гг. Бетонные мелкие и крупные блоки, изделия на основе гипса и силикатов получили заметное распространение лишь в период между двумя мировыми войнами, а существенную долю в структуре стеновых материалов заняли лишь после Второй мировой войны.

В дореволюционные годы видовое разнообразие строительных материалов было сильно ограничено. Перечисление строительных материалов в Урочном положении (6-е изд., 1916 г. [1]) выглядит так: камень, кирпич, известь, цемент, алебастр, глина, песок, вода, растворы, лесные материалы, железо, стекла, канаты и веревки. Исчерпывающий перечень из 15 позиций, в которых на долю стеновых материалов приходится лишь три группы: камень, кирпич и лесные материалы. В Российской империи применение природного камня было в основном локализовано вокруг месторождений, а основным материалом для городского строительства являлся керамический кирпич.

Стандартизация кирпича в начале XX в. была в зачаточном состоянии. Прочностные характеристики кирпича согласно Урочному положению приведены в табл. 1. Данные табл. 1 показывают, что расчетная прочность кирпича в среднем по стране принималась сопоставимой с современной маркой М50, а расчетное сопротивление кладки сжатию принималось 0,55 МПа. Подтверждением этих значений прочности кирпича являются современные испытания случайным образом отобранных кирпичей дореволюционной выработки [2].

Через двадцать лет, в середине 1930-х гг. средняя прочность керамического кирпича в СССР была уже выше М100 [3], что связано в первую очередь с техническим перевооружением и укрупнением производств.

В послереволюционные годы и в годы первых пятилеток стандартизация строительных материалов в СССР развивалась в русле общемировых тенденций. Например, стандартный размер кирпича нормального формата 250×120×65 мм

был введен в 1927 г. (после введения в СССР в 1924 г. метрической системы). В ГОСТ 530–41 «Кирпич глиняный обыкновенный» кирпич разделен на пять марок по прочности при сжатии (150, 125, 100, 75 и 50), причем выпуск кирпича М50 – с оговорками. Нормы проектирования каменных и армокаменных конструкций при этом допускали применение в строительстве каменных материалов с марками по прочности вплоть до М4. Таким образом, керамический кирпич рассматривается в предвоенные годы как материал для ответственных конструкций.

Требования к кирпичу в последние 70 лет эволюционировали нелинейно, что можно проследить по табл. 2.

Очевидно, что изменения содержания стандарта и технических требований к изделиям отражают изменение роли кирпича в строительстве: сначала это – основной стеновой материал для наиболее ответственных конструкций, затем просто основной стеновой материал, позже материал для конструкционного слоя стен и конструкционно-теплоизоляционный материал.

### Динамика производства кирпича в постсоветский период

Керамический кирпич в годы развитого социализма воспринимался как наиболее престижный стеновой материал. Основные объемы жилищного строительства обеспечивались сборным железобетоном – изделиями из тяжелого бетона для внутренних конструкций зданий и легкобетонными панелями наружных стен. Кирпичная промышленность не получила значительного развития, поскольку распределение инвестиционных средств в плановой экономике осуществлялось не в виде прямого отклика на платежеспособный спрос, а в результате многофакторного анализа целесообразности инвестиций.

В новые экономические условия кирпичная промышленность вошла с суммарными мощностями около 10,5 млрд шт. усл. кирпича в год (только для керамического). За период 1992–1999 гг. существенная часть производственных мощностей была утрачена. Коснулось это в основном предприятий,

Таблица 1

Прочностные характеристики кирпича по Урочному положению 1916 г.

Вид кирпича	Характеристики	
	Временное сопротивление раздроблению, пуды/кв. дюйм	Прочность при сжатии, кгс/см <sup>2</sup> (МПа)
Вообще красный	44–164	100–400 (10–40)
Хорошего качества	30	75 (7,5)
Алый	15	40 (4)
В среднем принимается	22	<b>55 (5,5)</b>
	Прочное сопротивление, пуды/кв. дюйм	Расчетное сопротивление кладки, кгс/см <sup>2</sup> (МПа)
Принимается в 1/10; для красного, допускаемая нагрузка	2,2	<b>5,5 (0,55)</b>

Требования ГОСТ 530 к глиняному (керамическому) кирпичу в зависимости от года введения

Характеристика	Значение в зависимости от года введения					
	1941	1954	1971	1980	1995	2007
Название ГОСТа	Кирпич глиняный обыкновенный			Кирпич и камни керамические		Кирпич и камень керамические
Марка по прочности	150 125 100 75 50 (с оговорками)	200 150 125 100 75	300 250 200 150 125 100 75	300 250 200 150 125 100 75 50 35 25	(последние три только для изделий с горизонтальным расположением пустот)	300 250 200 150 125 100 75 50 35 25 (последние три только для изделий с горизонтальным расположением пустот и крупноформатных камней)
Количество типоразмеров	1 (1НФ: 250×120×65)		2 (1НФ и модульный)		8	16
Предельные отклонения (по длине, толщине, высоте), мм	±6; ±4; ±3		±4; ±3; ±2		±5(7); ±4(5); ±3(4)	
Водопоглощение	Не менее 8%		Для М150 и выше не менее 6%, для остальных не менее 8%		Для пустотелого не менее 6%, для полнотелого не менее 8%	
Плотность	Не нормируется, регламентируется вес изделий			По теплотехническим соображениям разделен на 3 группы		Рядовых не менее 6%, лицевых не менее 6% и не более 14% (допускается до 28% в зависимости от сырья)
						По теплотехническим соображениям разделен на 5 групп (классов)

расположенных в регионах с отрицательной динамикой населения, и устаревших энергоемких предприятий с высокой долей ручного труда. Начиная с 2000 г. производство керамического кирпича стабильно росло вплоть до осени 2008 г. Затем после резкого спада почти в 1/3 годового объема в 2009 г. началось восстановление к докризисным показателям. Однако точная оценка количества производимых керамических стеновых материалов затруднена. Связано это в первую очередь с особенностью сбора данных ФСГС (Росстатом). Часть продукции керамических заводов проходит в данных Росстата в товарной группе «кирпич строительный», не имея четкого соотношения с одной из подгрупп «кирпич керамический» и «кирпич силикатный и шлаковый». Сопоставление отчетов об исследованиях рынков стеновых материалов, строительного и керамического кирпича, выполненных пятью различными исследовательскими компаниями (CMPPro, INFOLine, ГС-Эксперт, Решение, РБК), позволяет выявить расхождения в предоставляемых ими данных. На основании собственных обобщений, сделанных с учетом дополнительных сторонних

исследований и инсайдерской информации, авторы предлагают вниманию читателей более корректную динамику производства керамического кирпича в последнее десятилетие (табл. 3, рис. 1).

Табл. 3 отражает общую недифференцированную по видам кирпича динамику его потребления и демонстрирует неуклонное снижение доли керамических стеновых материалов в строительстве Российской Федерации. При этом новые заводы по производству керамических стеновых материалов продолжают строиться и вводиться в эксплуатацию. Наблюдаемое рассогласование между направлением инвестиций и статистикой потребления при этом указывает лишь на кажущееся противоречие. Более внимательный взгляд на ситуацию позволяет выявить в ней несколько разнонаправленных процессов, идущих параллельно во времени и при наложении их графиков друг на друга дающих интегральную картину снижения потребления строительной керамики.

Как следует из табл. 2, понятие строительной керамики за вторую половину XX и начало XXI в. претерпело несколько изменений, развившись в обобщающий термин, описывающий несколько групп материалов различного назначения. Объединяющим для этих групп материалов остались сырье и основные технологические операции, обеспечивающие приобретение целевых физико-технических свойств: массоподготовка, формование, сушка, обжиг.

Общая картина динамики потребления строительной керамики и ввода в эксплуатацию новых заводов может быть разделена на три группы продукции по целевому назначению.

1. Рядовой кирпич и камни разного формата плотностью выше 1100 кг/м<sup>3</sup>. Изделия предназначены для возведения конструкционного слоя несущих и самонесущих наружных ограждений и для устройства внутренних стен и перегородок.
2. Лицевой кирпич. Изделия с декоративными свойствами, предназначенные для лицевой кладки (без последующей отделки).

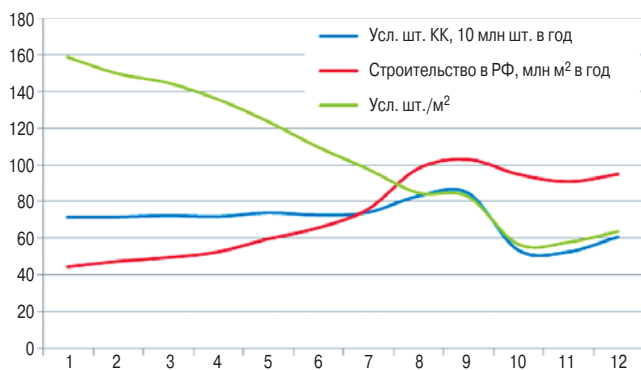


Рис. 1. Соотношение объема производства керамического кирпича и строительства в РФ в период 2000–2011 гг.

Таблица 3

Производство керамического кирпича и объемы строительства в РФ в период 2000–2011 гг.

Показатель/год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Производство керамического кирпича, млн усл. шт.	7169	7182	7260	7205	7410	7290	7424	8319	8505	5375	5270	6100
Объемы строительства, млн м <sup>2</sup>	45	48	50	53	60	66	76	98	103	95	91	95
Усл. шт./м <sup>2</sup>	159	150	145	136	124	110	98	85	83	57	58	64

Таблица 4

Динамика производства керамического кирпича, в том числе по группам: рядовой кирпич, лицевой кирпич, крупноформатный камень

Показатель/год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Производство керамического кирпича, млн усл. шт., в т. ч.:	7169	7182	7260	7205	7410	7290	7424	8319	8505	5375	5270	6100
Рядового кирпича/камня	6488	6392	6353	6196	6247	6065	6080	6522	6464	4193	4005	4453
Лицевого кирпича	645	740	835	922	1037	1064	1121	1298	1361	645	685	915
Поризованного и крупноформатного кирпича/камня	36	50	73	86	126	160	223	499	680	538	580	732

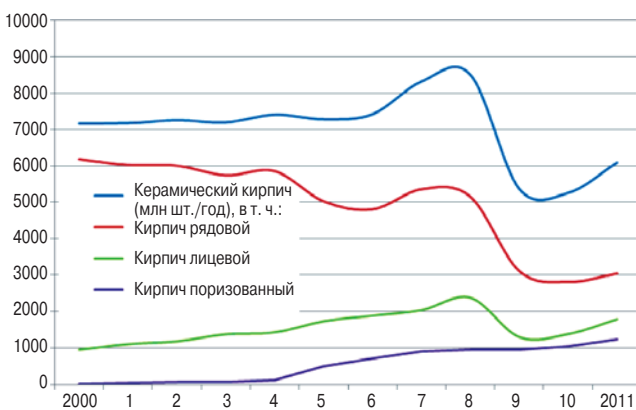


Рис. 2. Динамика производства керамического кирпича по группам

3. Керамический кирпич, камни и блоки плотностью до 1000 кг/м<sup>3</sup>. Конструктивно-теплоизоляционные изделия, предназначенные для устройства однослойных наружных ограждений коммерчески приемлемой толщины. На фоне незначительного сокращения потребления рядового кирпича происходит значительный рост производ-

ства и потребления лицевого кирпича и крупноформатных поризованных керамических камней. Эти тенденции отражены в табл. 4 и на рис. 2.

Как следует из данных табл. 4, снижение доли керамики в структуре стеновых материалов сопровождается увеличением потребления лицевого кирпича и стремительным ростом производства и потребления поризованных и крупноформатных изделий.

**Крупноформатные блоки: характеристики и тенденции**

Крупноформатные блоки производятся, как правило, из поризованной керамики (рис. 3). Плотность черепка поризованного керамического камня составляет около 1600 кг/м<sup>3</sup>. Плотность изделий при пустотности 50% составляет 800 кг/м<sup>3</sup>. Марочная прочность крупноформатных блоков допускается М35, но, как правило, составляет М75–М100. Теплопроводность кладок из крупноформатных высокопустотных керамических блоков на различных видах растворов в реальных условиях эксплуатации может составлять от 0,15–0,16 Вт/(м·°С) для изделий плотностью 650 кг/м<sup>3</sup> до 0,22–0,25 Вт/(м·°С) для изделий плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup> [6]. В табл. 5 в качестве примера приведены характеристики кладок из продукции ОАО «Победа ЛСР», испытанных в лаборатории № 12 НИИСФ РААСН (табл. 5).

Возникнув как единственный искусственный каменный стеновой материал, глиняный кирпич долго оставался таковым — материалом, предназначенным для формообразования, для возведения наиболее ответственных конструкций, и одновременно материалом, позволяющим возводить комфортные в теплотехническом отношении ограждающие конструкции приемлемой толщины. В годы относительного покоя между мировыми войнами, предшествовавшими Великой депрессии, значительная часть энергии технически образованных работников умственного труда направлялась в мирное русло. В 1920-е гг. получили значительное развитие стеновые изделия из бетонов различных видов, появилась автоклавная обработка силикатных материалов. Керамический кирпич утратил свое монопольное положение в ряду точноразмерных стеновых материалов. Часть идей и технологических приемов, привлеченных в промышленность через бетонную и силикатную отрасли, оказалась применимой для совершенствования технологии производства строительной керамики. Одновременно совершенствовались расчетные методы, позволившие более полно использовать прочность материалов и снизить толщину каменных конструкций, назначаемую по соображениям прочности и устойчивости [3]. Уменьшение расчетной толщины кирпичных стен позволило поставить вопрос об их теплотехнических характеристиках. Запрос на снижение материалоемкости при сохранении прочностных и теплофизических свойств конструкций стимулировал появление кирпича с различным расположением и формой пустот. Свойства таких изделий выявлялись, а наиболее удачные решения рекомендовались к дальнейшему воспроизводству [4].

До тех пор пока подход к теплотехническому проектированию оставался в рамках первой методологической парадигмы — обеспечить минимальными средствами возведение зданий, отвечающих требованиям комфорта и санитарной безопасности [5], развитие облегченных конструкций шло без значительного технического перевооружения производств. Заметные изменения начались с переходом к расчету экономически целесообразного сопротивления теплопередаче. В ГОСТ 530–80 уже появляются керамические камни размером до 4,1 НФ и вводится их градация по теплотехническим показателям, т. е. к 1980 г. керамические стеновые материалы уже разделились на две ветви — обыкновенные и эффективные с теплотехнической точки зрения.

В стандарте 2007 г. разделение было продолжено. Фактически ГОСТ 530–2007 описывает три группы стеновых материалов, учитываемых Росстатом в товарной группе «кирпич керамический». Это рядовые керамические кирпичи и камни, лицевой кирпич и конструктивно-теплоизоляционные изделия с пустотностью более 50% и поризованным черепком, обладающие брутто-плотностью в пределах 1000 кг/м<sup>3</sup> и расчетной теплопроводностью кладки в диапазоне 0,16–0,25 Вт/(м·°С).

Результаты экспериментального определения эффективной теплопроводности кладок

Наименование материала	Средняя плотность кирпича в сухом состоянии, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности кладки $\lambda_0$ , Вт/(м·°С)	Рабочая влажность для условий эксплуатации «Б», $W_B$ , %	Коэффициент теплопроводности кладки $\lambda_B$ , Вт/(м·°С)
Кладка из кирпича лицевого 1НФ/150/1,4/75/ГОСТ 530–2007 размером 250×120×65, на цементно-песчаном растворе	1300	0,27	2	0,32
Кладка из камня рядового 2,1НФ/150/1,0/100/ГОСТ 530–2007 размером 250×120×140, на цементно-песчаном растворе	850	0,19	1,4	0,22
Кладка из камня рядового 4,5НФ/150/0,8/100/ГОСТ 530–2007 размером 250×250×140, на цементно-песчаном растворе	800	0,18	0,9	0,21
Кладка из камня крупноформатного рядового 10,7НФ/50/0,8/50/ГОСТ 530–2007 размером 380×250×219, на цементно-песчаном растворе	650	0,154	0,9	0,16
Кладка из камня крупноформатного рядового 14,3НФ/100/0,8/100/ГОСТ 530–2007 размером 510×250×219, на цементно-песчаном растворе	790	0,18	0,9	0,185

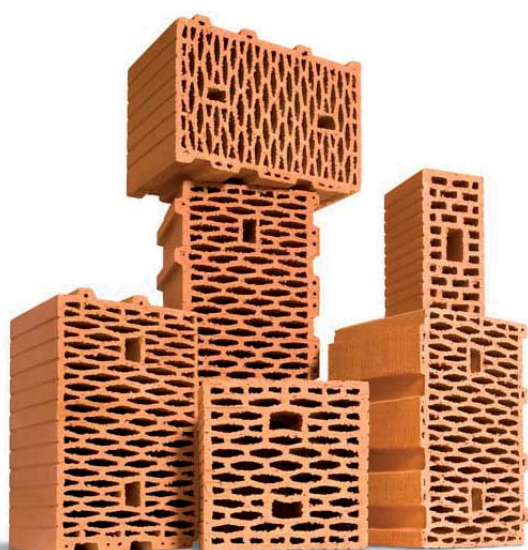


Рис. 3

Здесь уместно показать общую тенденцию развития стеновых материалов. Нефтяной кризис 1970-х гг., следовавшие за ним создание Римского клуба и пропаганда идей ограниченности ресурсной базы человечества привели к смене основного направления развития техники и технологий. Тенденции развития инфраструктуры уступили место идеям ресурсосбережения. Применительно к строительной индустрии эта смена базового направления развития привела к двум последовательным сменам парадигмы нормирования тепловой защиты. Сначала соображения комфорта были по принципу поглощения меньшего большим заменены соображениями экономической целесообразности теплозащитных мероприятий. Затем соображения экономической эффективности по тому же принципу были поглощены соображениями снижения расхода энергии на эксплуатацию [5]. Рост требований к сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций привел к резкому изменению в структуре потребления строительных материалов.

Повышение требований вызывает необходимость наращивать толщину конструкции и снижать теплопроводность составляющих ее материалов или разделять ограждающие функции на конструкционные и теплоизоляционные и распределять их между слоями. Востребованными оказались оба пути. В результате появились керамические изделия с низкой

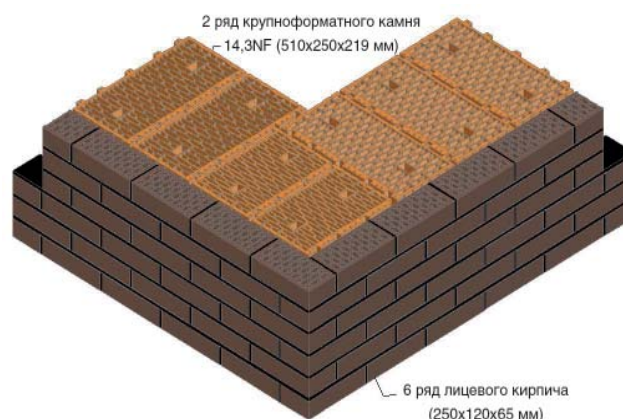


Рис. 4

теплопроводностью. Снижение теплопроводности достигалось пропорциональным снижением плотности, что, в свою очередь, влекло снижение прочности.

В настоящее время можно считать, что резервы снижения теплопроводности керамических изделий близки к исчерпанию. Лучшие изделия из поризованной керамики имеют теплопроводность около 0,11 Вт/(м·°С), а композитные материалы, состоящие из керамического каркаса и мине-раловатного, перлитового или аналогичного заполнения пустот, показывают значения до 0,07 Вт/(м·°С) [7]. Это касается лучших европейских образцов, но и отечественная продукция позволяет возводить стены с сопротивлением теплопередаче по гладки стены около 4 м<sup>2</sup>·Вт/°С при толщине конструкции до 640 мм. Расчетные сопротивления кладки сжатию, составляющие 2–3 МПа, позволяют использовать крупноформатную керамику в индивидуальном жилищном строительстве для всех типов конструкций при большинстве планировочных решений. При существующем уровне требований к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций и при сохранении тенденции к росту благосостояния потенциальных приобретателей или заказчиков многоквартирных жилых домов спрос на крупноформатную керамику будет расти в сегменте ИЖС.

В настоящее время в России крупноформатные блоки производят семь заводов с суммарной установленной мощностью по крупноформатным блокам до 1,5 млрд шт. усл. кирпича. Строятся и готовятся к запуску еще два завода. Динамика ввода мощностей по производству поризованных изделий и крупноформатной керамики отражает растущий спрос.

**Брендинг продукции кирпичных заводов**

Рынок строительных материалов в условиях конкуренции требует активных усилий со стороны производителей по привлечению внимания к характеристикам своей продукции в их совокупности. Комплекс свойств, начиная с позиционирования товарной группы в ряду других материалов, через описание достигнутых конкретным производителем технических характеристик изделий и вплоть до информирования потребителя об уровне сервиса и постпродажного сопровождения продукции, должен быть донесен до целевой аудитории в виде цельного образа. Начиная с XIX в. наиболее успешным и общепринятым способом упаковки такой информации становится создание и поддержание торговых марок.

В строительную индустрию России торговые марки вошли с началом стихийного импорта стройматериалов. Эндемичные торговые марки появились и получили поддержку сначала в производстве сухих строительных смесей и строительной химии, позже в стеновых материалах.

Первым российским производителем керамического кирпича, упаковавшим информацию о своей продукции в формат узнаваемого бренда, стало ОАО «Победа ЛСР», создавшее торговую марку RAUF для продвижения изделий из поризованной керамики. Бренд RAUF был создан в 2004 г. и с тех пор стал узнаваемым в двух основных для «Победы ЛСР» регионах России: Санкт-Петербурге с Ленинградской областью и Москве с Московской областью (рис. 5).

Позже в России появилась брендованная строительная керамика других производителей: завод «Винербергер» с марками Porotherm и Terca, заводы «Терекс» (Porotorex, Isotorex), «Браер» (BRAER ceramic Block), Славянский кирпич (Poronorm и Porotax) и Самарский кирпичный завод (КераКам). Поскольку брендинг — объективная рыночная тенденция, следует ожидать увеличения доли брендованной строительной керамики на российском рынке.

**Керамическая промышленность в мире**

В европейских странах керамические материалы занимают ведущие позиции в структуре строительных материалов. Наиболее репрезентативная информация может быть получена по данным Европейской ассоциации производителей кирпича и черепицы (ТВЕ – Tiles and Bricks Europe) [8], объединяющей более 700 производителей из 24 стран и сотрудничающей еще с несколькими ассоциациями.

С 2012 г. в Европейскую ассоциацию производителей кирпича и черепицы (ТВЕ) входит и российская Ассоциация производителей керамических стеновых материалов (АПКСМ). На протяжении нескольких лет АПКСМ вела переговоры с ТВЕ в рамках вступления Российской Федерации в ВТО о роли нормативно-законодательной базы и гармонизации положений EN и российских стандартов и строительных нормативов. В октябре 2011 г. в г. Хельсинки (Финляндия) АПКСМ приняла участие в Международной конференции по устойчивому строительству (Sustainable building) на коллективном стенде мировых производителей керамических стеновых материалов, где было заявлено о важной роли российской промышленности керамических стеновых материалов. Итогом прошедших мероприятий стало вступление АПКСМ в апреле 2012 г. в Европейскую ассоциацию производителей кирпича и черепицы. Таким образом АПКСМ становится проводником отраслевой промышленной политики России в Европе.

По данным ТВЕ строительный кирпич в виде полнотелых или пустотных изделий нормального формата за последние полвека значительно утратил свои позиции в большинстве стран, объединенных ТВЕ. Однако в производстве строительной керамики есть ряд стабильных или развившихся в последние 20 лет направлений:

- производство камней мощения и лицевого кирпича, включая клинкерный;
- производство высокопустотной крупноформатной поризованной керамики;
- производство заполненных теплоизоляционными материалами камней из поризованной керамики с крупными пустотами, обладающих расчетной несущей способностью;
- производство фасадных изделий в виде ламелей и плит;
- производство перегородочных изделий форматом до 8 НФ.

Достоинством упоминания ассортиментное разнообразие продукции, выпускаемой частью европейских предприятий. Это – широкий спектр доборных и фасонных элементов, предназначенных для кладки одно- и трехслойных стен из керамических камней. Это – богатство цветовой гаммы лицевых изделий. Это – широта ассортимента элементов кровель.

Конструкции наружных несущих стен с применением керамических камней, применяемые с учетом современных



Рис. 5

требований к тепловой защите, могут быть условно разделены на пять групп [8]: однослойные стены толщиной 380–540 мм из камней с вертикальными пустотами; однослойные стены из композитных керамотеплоизоляционных изделий; трехслойные стены со средним слоем из плитного утеплителя и наружным слоем из керамических камней или лицевой кирпичной кладки; двухслойные стены с конструкционным слоем из керамических изделий с горизонтальным или вертикальным расположением пустот и наружным слоем из плитного утеплителя.

При этом производство изделий, предназначенных для однослойных стен, остается на достаточно высоком уровне. Крупноформатные изделия производятся в количестве более 2 млрд шт. усл. кирпича.

**Общие перспективы отрасли в России.  
КЕРАМТЭК – развитие керамической промышленности**

Промышленность строительных материалов в последние 20 лет находится в состоянии перманентной структурной перестройки. Это не только проблема постсоветских стран, а общемировая тенденция. Изменение подхода к расходованию ресурсов ведет к изменениям в конструкциях зданий. Керамический кирпич уже давно перестал быть основным конструкционным материалом. В последнее десятилетие его доля на рынке стеновых материалов неуклонно снижается. Однако керамическая промышленность развивается, создавая и заполняя новые ниши в меняющихся условиях.

Необходимым условием развития отрасли является взаимодействие: производителей с потребителями, производителей друг с другом, производителей с машиностроительной промышленностью. Основной площадкой для взаимодействия производителей строительной керамики между собой и местом для знакомства с новинками и возможностями мира машиностроения стала Международная научно-практическая конференция «Развитие керамической промышленности России: КЕРАМТЭКС», бессменным спонсором и организатором которой выступает завод «Победа ЛСР».

В 2012 г. конференция проходит в десятый раз. За прошедшие десять лет была проделана большая работа по развитию кирпичной промышленности. Основными достижениями следует считать появление в России производств крупноформатных изделий из поризованной керамики, повышение качества и расширение ассортимента лицевого кирпича. Продвижению на рынок крупноформатных изделий, развитию, экспериментальному обоснованию и научному подкреплению их эксплуатационных характеристик также способствовала конференция и другие мероприятия проекта КЕРАМТЭКС.

На ближайшее десятилетие перспективы керамической промышленности обозначены: увеличение объемов производства и ассортимента поризованных, в первую очередь крупноформатных, изделий, увеличение ассортимента лицевого кирпича, развитие производства клинкерных изделий (камней мощения, лицевого кирпича, фасадных навесных изделий). Продолжит свое развитие брендиование кирпича как способ наиболее емко информировать о характеристиках продукции и повысить ответственность производителя за ее качество.

Должен состояться и следующий этап стандартизации продукции керамической промышленности. Необходимо достигнуть соглашения между всеми участниками отрасли о составе и структуре разрабатываемых документов. Критерии оценки качества, оцениваемые параметры и их значения, методы испытаний, описываемый ассортимент – все эти данные должны соответствовать текущему состоянию промыш-

ленной базы. А проверка соответствия и оценка перспектив возможны только при открытом обмене мнениями и четкой обратной связи между всеми участниками процесса.

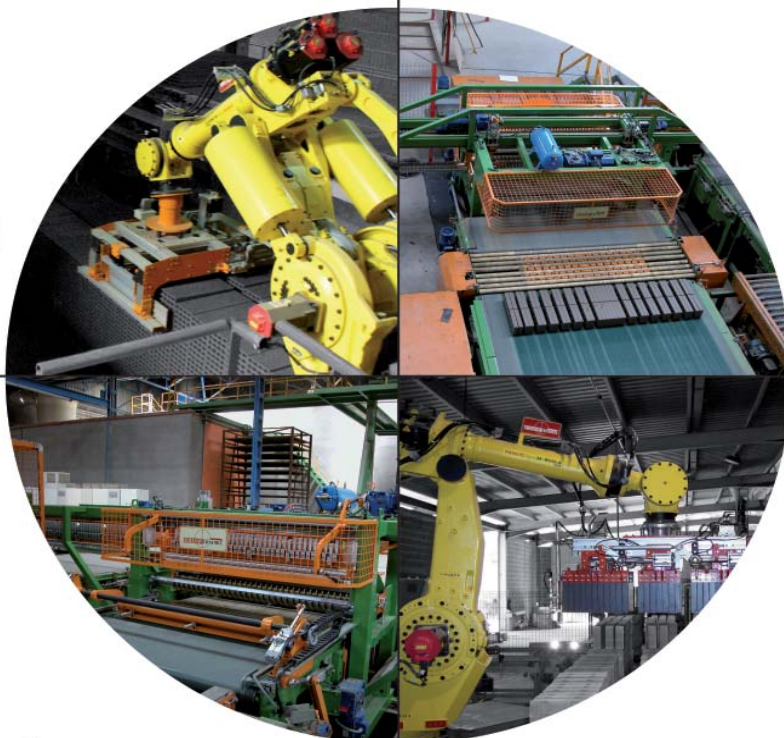
Керамическая промышленность продолжит уверенное развитие в меняющемся мире.

#### Список литературы

1. Урочное положение (пособие при составлении и проверке смет, проектировании и исполнении работ). Шестое исправленное издание / Под ред. Н.И. де Рошефора. Петроград. Типография Петроградской одиночной тюрьмы. 1916. 694 с.
2. *Орданьян С.С., Пантелеев И.Б., Андреева Н.А.* Кирпич старинный или современный: что лучше? // Строительные материалы. 2011. № 4. С. 82–89.
3. *Онищик Л.И.* Прочность и устойчивость каменных конструкций. Ч. I. М.–Л. Главная редакция строительной литературы, 1937. 292 с.
4. *Васильев Б.Ф.* Натурные исследования температурно-влажностного режима жилых зданий. М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре. 1957. 212 с.
5. *Гринфельд Г.И.* Диалектика нормативных требований к сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций // Жилищное строительство. 2012. № 1. С. 22–24.
6. *Ананьев А.И., Абарыков В.П., Бегоулев С.А., Буланый А.С.* Влияние технологических факторов на теплопроводность и влажностный режим кирпичных кладок наружных стен из пустотелого керамического кирпича и камня // Строительные материалы. 2009. № 6. С. 54–58.
7. POROTON. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.poroton.org/index.php?page=410>. (Дата обращения 04.2012).
8. Tiles and Bricks Europe. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tiles-bricks.eu/en/home>. (Дата обращения 04.2012).



## Передовые технологии для грубокерамической промышленности



info@equipceramic.com  
www.equipceramic.com

Equipceramic - правообладатель AGEMAC®

Реклама