

УДК 691

Производство строительных материалов в России

Н. В. Трескова

НАДЕЖДА ВЛАДИМИРОВНА ТРЕСКОВА — кандидат технических наук, профессор Московского государственного строительного университета (МГСУ). Область научных интересов: свойства и технологии теплоизоляционных материалов.

129337 Москва, Ярославское шоссе, д. 26а, МГСУ, тел. (095)235-53-53, факс (095)235-58-10.

В промышленность строительных материалов входит 25 видов производств, объединяющих около 9,5 тыс. предприятий. Это производства цемента, бетона и сборного железобетона, стекла, кирпича, керамической плитки, теплоизоляционных, полимерных, гидроизоляционных, кровельных и других строительных материалов. Свыше 60% производственных мощностей предприятий промышленности сосредоточено в европейской части России. Объем строительных материалов в 2002 г. составил около 3% от общего объема промышленной продукции России. Продукция отрасли в основном потребляется внутренним рынком; экспортируется, главным образом асбест в количестве 4–6% от объема отечественного производства.

Промышленность строительных материалов является одной из наиболее топливо- и энергоемких, а также грузоемких отраслей народного хозяйства, и вследствие высоких удельных затрат при производстве продукции, особенно на топливно-энергетические ресурсы, цены на отечественную продукцию постоянно растут, приближаясь к мировым. Причем соотношение между ценами производства и потребления в среднем по России достигает двукратного значения, что обусловлено транспортными, налоговыми и прочими начислениями.

В последнее время ежегодный прирост производства основных видов строительных материалов в натуральном выражении составляет от 7 до 30%. Возрастает доля отечественной продукции, соответствующей мировым стандартам. Это отечественный цемент, полированное стекло, отдельные виды керамических изделий, асбест и некоторые другие материалы и изделия. В то же время многие отечественные кровельные и гидроизоляционные материалы уступают зарубежным по внешнему виду и долговечности, теплоизоляционные — по плотности, долговечности и токсичности, большинство отделочных — по декоративности и т.д. Это обусловлено главным образом низким техническим уровнем предприятий, износом технологического оборудования, отсутствием качественного сырья.

Научно-технический прогресс в отрасли во многом основывается на зарубежных научно-технических разработках и закупках импортного технологического оборудования.

Производство цемента является базовой отраслью строительного комплекса, от которого зависит состояние и развитие экономики страны в целом. Всего в мире производится ежегодно примерно 1 млрд т цемента. По уровню его производства Россия (38 млн т в год) находится в первой десятке стран после Китая, США, Японии, Индии, Италии, хотя недавно ситуация была значительно лучше.

Цемент производится во всех экономических районах страны, причем более 60% его производства приходится на Уральский, Центральный, Поволжский и Северо-Кавказский регионы. Доля транспортных затрат в цене цемента составляет в среднем 15%.

В последнее время наблюдается устойчивая тенденция повышения спроса на цемент, и предприятия стараются поддерживать выпуск продукции на уровне текущего спроса.

Средняя мощность цементного завода составляет порядка 1,5 млн т, что значительно выше, чем в большинстве зарубежных стран. Наиболее крупными предприятиями являются «Новоросцемент», «Спасскцемент», «Цемент» (г. Вольск), «Ачинский глиноземный комбинат». К сожалению, приходится констатировать, что в отрасли работают и 18 убыточных предприятий, а рентабельность производства в среднем составляет 10%.

Несмотря на сокращение объемов производства, ассортимент производимых в России цементов по видам и маркам остается довольно широким, хотя больше всего выпускается порландцемент М400 и М500 (около 90% от общего объема цемента) и доля его постоянно увеличивается. Производство высокомарочных цементов незначительно, и в дальнейшем такие цементы предполагается изготавливать только по заказу.

Традиционно производятся многокомпонентные цементы, при получении которых экономится от 10 до 25% топлива. Однако заметно значительное (почти в 3 раза) уменьшение выпуска шлакопортландцемента из-за резкого снижения спроса. Выпускается цемент для тампонирования нефтяных и газовых скважин, глиноземистый, расширяющийся, белитоалюминатный и декоративный (общий объем их выпуска составляет около 50 тыс. т).

Качество отечественного цемента, как правило, довольно высокое. Значительная часть выпускаемой продукции соответствует европейскому ENV 197-1 и американскому ASTM C 150 тип 1 стандартам и английским стандартам BS12:1978 и BS12:1989.

Технический уровень отечественного цементного производства значительно отстает от мирового. Большую часть отечественного цемента (86%) получают по технологически простому, но высокоэнергоемкому «мокрому» способу. По более современному «сухому» способу работают 12 предприятий. Практически все технологические линии цементного производства морально устарели, многие предприятия работают периодически. Это предопределяет высокие удельные затраты материальных и топливно-энергетических ресурсов на выпуск продукции. Затраты на топливо и электроэнергию в себестоимости цемента составляют в среднем 40%, а на отдельных предприятиях до 60%. Современному уровню производства соответствует только технологическая линия с печью размером 4,0×80 м с циклонными теплообменниками и реактором-декарбонизатором АО «Невьянский цементник».

Такое положение в цементном производстве может привести к полному вытеснению отечественного цемента в приграничных районах нашей страны продукцией соседних стран (Китай, Индия, Иран и др.). Их цементная промышленность быстро развивается с использованием самых современных на данный момент технологий и оборудования.

Для мировой цементной промышленности характерно расширение производства высококачественных многокомпонентных цементов на основе портландцементного клинкера и различных природных и техногенных добавок. Это позволяет не только существенно снизить энергозатраты на производство, но и получать цементы с принципиально новыми свойствами. Выпуск многокомпонентных цементов возрос в странах Евросоюза, Японии, Индии и др. и сейчас он достигает порядка 80% общего объема мирового производства.

Увеличивается выпуск тонкомолотых вяжущих и вяжущих низкой водопотребности, характеризующихся более высокими удельной поверхностью и маркой.

За рубежом преобладает «сухой» способ производства. В ряде промышленно развитых стран (Япония, Германия, Испания, Италия и др.) по «сухому» способу производится до 100% цемента, однако в США (до 40%), Англии, Дании и др., в связи с особенностями сырья, сохраняется и «мокрый» способ. Современные линии «сухого» способа с декарбонизаторами последних моделей и четырех- и пятиступенчатыми циклонными теплообменниками позволяют снизить удельный расход топлива на обжиг клинкера, обеспечивают высокую степень газоочистки и создают возможность сжигания в декарбонизаторах практически любых видов топлива, включая крупнокусковой бурый уголь и горючие отходы без их предварительной подготовки. В зарубежной практике широко используются различные топливосодержащие отходы, в частности изношенные шины без предварительного измельчения. Удельный расход топлива при производстве цемента по «сухому» способу составляет 100—115 кг у.т./т клинкера, в то время как на предприятиях России, работающих по «мокрому» способу он равен порядка 220 кг у.т./т клинкера.

Для помола сырья и клинкера за рубежом используют мощные трубные мельницы с сепараторами, работающими в «замкнутом» цикле помола. Производительность отечественных трубных мельниц уступает зарубежной; в подавляющем большинстве используется «открытый» цикл помола без сепараторов.

В последние годы широкое распространение получили высокопроизводительные и надежные валковые мельницы, позволяющие совместить помол и сушку высоковлажного сырья, считающегося непригодным для использования при «сухом» способе производства. Энергозатраты на помол в них меньше. В цементной промышленности России валковые мельницы пока не применяются.

Мощность современных зарубежных печных агрегатов достигает 7—8 тыс. т/сут и более, в России не более 3 тыс. т/сут и большинство печных агрегатов не соответствуют современному уровню и эксплуатируются гораздо дольше амортизационных сроков.

Основными направлениями развития цементной промышленности в России, согласно проекту развития промышленности строительных материалов на ближайшую и долгосрочную перспективу, должны являться: техническое перевооружение и реконструкция цементных заводов; увеличение доли «сухого» способа производства цемента до 80—85%; расширение ассортимента и повышение качества цемента; широкое использование отходов других отраслей промышленности, а также уменьшение вредных выбросов в атмосферу, улучшение условий труда и т.п.

Сборный и монолитный железобетон продолжают оставаться одним из основных строительных материалов гражданского, промышленного и транспортного назначения при новом строительстве, реконструкции и капитальном ремонте. В строительном комплексе России сборные железобетонные изделия и конструкции на протяжении нескольких десятилетий являлись основным видом бетонного производства, составляя более 60% общего объема продукции. Но в последние годы наблюдается тенденция к снижению объема выпуска сборного железобетона (в 2002 г. произведено всего ~14 млн м³) и заметный рост доли монолитного железобетона, особенно в строительстве престижного жилья и административных зданий.

Производство сборного железобетона размещается по всей территории России и находится в прямой зависимости от деятельности строительного комплекса в данном районе; больше всего сборный железобетон производят в Центральном, Поволжском, Уральском и Западно-Сибирском районах.

Средняя марочная прочность сборного конструкционного бетона равна 28 МПа, монолитного — 19 МПа.

За рубежом в основном используют монолитный железобетон; его доля в общем объеме применения железобетона составляет: США — около 85, Англия — 70, Япония — более 80%. Широкому применению монолитного железобетона способствует применение унифицированной крупнощитовой опалубки, литых бетонных смесей с суперпластификаторами, высокопроизводительных установок для приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси.

Номенклатура сборного железобетона очень широкая: для промышленного строительства — это изделия

с преднапряженным армированием (колонны, фермы, сваи, подкрановые балки), панели ограждения и покрытий, опоры ЛЭП и связи, шпалы, трубы, кольца для колодцев, тьюбинги для тоннелей, и др.; для жилищного — стеновые панели, плиты перекрытий и покрытий, лестничные марши и др.

Большую часть сборного железобетона изготавливают с использованием паропрогрева в ямных и туннельных пропарочных камерах. При централизованном пароснабжении в них расходуется 700—1400 кВт·ч/м³ тепловой энергии, что в 2—3 раза превышает технологические нормы и более чем в 10 раз аналогичные показатели европейских предприятий. В промышленно развитых странах для экономии энергии используют минеральные (золу-унос, микрокремнезем) и расширяющую добавку на основе алюминатов) и комплексные химические (ускорители твердения и снижающие водопотребность) добавки. Эффективность действия добавок зависит, как правило, от природы цемента.

Особое место занимает модифицирование свойств бетонов путем применения добавок. Главную роль среди них играют пластифицирующие добавки — суперпластификаторы. С использованием суперпластификаторов в США выпускают до 80% бетонных изделий. В нашей стране по большей части используют суперпластификаторы С-3 и 10-03.

В качестве упрочняющей добавки за рубежом применяют микрокремнезем (тонкодисперсный аморфный кремнезем), являющийся отходом производства ферросплавов. Особенно эффективно его использование в сочетании с суперпластификаторами. Но низкая насыпная плотность микрокремнезема (200—240 кг/м²) затрудняет его транспортировку, хранение и введение в бетонные смеси. В нашей стране микрокремнезем имеется в значительных количествах, но объем его применения пока невелик.

Сборный железобетон в основном представлен изделиями из тяжелых бетонов. Легкие бетоны на пористых заполнителях, чаще всего керамзите, используют преимущественно для изготовления панелей наружных стен. С введением повышенных требований по теплозащите ограждающих конструкций назрела необходимость увеличения производства легкобетонных изделий с одновременным расширением их ассортимента и улучшения их теплозащитных свойств.

Расширяется производство мелкозернистых (песчаных) бетонов, обладающих более высокими физико-механическими характеристиками и долговечностью по сравнению с бетонами на крупном заполнителе. Это позволяет снизить материалоемкость конструкций и повысить их эксплуатационную надежность.

В последнее время заметное внимание уделяется фибробетонам, т.е. бетонам, армированным стальными, базальтовыми, стеклянными, полимерными или углеродными волокнами, однако объем их производства пока незначителен. Использование армирующих волокон в конструкциях наружных стен позволяет не только упрочнить материал наружной стены и снизить его среднюю плотность, но и уменьшить толщину стены, тем самым существенно снижая массу конструкции стены.

Мировой и отечественный опыт использования сухих строительных смесей показал их высокую эффективность и преимущества по сравнению с традиционными материалами, а именно: стабильность составов, следовательно, повышение качества строительных работ; снижение материалоемкости в 3—10 раз и повышение производительности труда в 1,5—5 раз в зависимости от вида работ и применяемых средств механизации; возможность транспортировки и хранения при отрицательной температуре, что особенно важно в климатических условиях России.

Европейский рынок сухих строительных смесей сформировался довольно давно. Их производство в Германии составляет порядка 8,5; в Италии — 3,5; Испании и Франции — по 1,9 млн т. В России широкое использование сухих смесей в строительстве началось лишь в последнее десятилетие XX века и объем их производства пока меньше — менее 2 кг/чел. (против 30 кг/чел. в Германии), но в последние годы производство их значительно увеличилось. Изготовление сухих смесей в настоящее время в России осуществляется на большом числе небольших развивающихся предприятий, у которых общий объем выпуска продукции составляет 100—150 т/мес.

Номенклатура выпускаемых сухих смесей весьма разнообразна; их применяют для выравнивания поверхностей стен и потолков, устройства полов, плиточных, малярных, гидро- и теплоизоляционных работ и т.п.

Сухие строительные смеси в общем случае представляют собой композиции вяжущих, заполнителей (наполнителей) и различных химических добавок, поставляемые на стройплощадку в сухом виде и затворяемые водой непосредственно перед их использованием. Исходные материалы для приготовления сухих смесей, как правило, отечественного производства, но некоторые виды добавок (например, диспергируемые полимерные порошки, высоковязкая метилцеллюлоза, сухие антивспенивающие добавки и др.) — импортные. Использование добавок, чаще всего комплексных, позволяет регулировать технологические параметры изготовления и конечные свойства смесей, обеспечивая требуемые пластичность и удобоукладываемость, ускоряя или замедляя сроки схватывания и твердения. Обязательным условием получения качественной смеси является тщательная подготовка (сушка и помол) наполнителя.

Для обеспечения конкурентоспособности и дальнейшего совершенствования отечественного производства сухих строительных смесей отрасль предполагает повышать качество сухих смесей и совершенствовать технологию их применения, перейти от небольших производств по выпуску смесей к крупнотоннажным предприятиям, создавать новое оборудование для транспортировки, хранения и применения смесей на стройплощадках и т.д.

Производство теплоизоляционных материалов и изделий включает в себя несколько видов — минераловатные и стекловолокнистые материалы и изделия, строительные пенопласты, теплоизоляционные ячеистые бетоны, материалы на основе вспученных перлита и вермикулита, фибролитовые и древесноволокнистые плиты и др. Общий объем производства теплоизоляционных материалов и изделий всех видов со-

ставляет порядка 7,5—8 млн м³/год. Основным видом утеплителей является минеральное волокно и изделия из него, вторыми по значимости — строительные пенопласты. В промышленно развитых странах на долю волокнистых утеплителей и строительных пенопластов также приходится наибольший объем выпуска продукции, но объем производства теплоизоляционных материалов значительно больше и волокнистым утеплителем служат более плотные и практически нетоксичные изделия на основе стекловаты. Минеральные вату и изделия изготавливают в небольших объемах и в основном из горных пород. Производство минераловатных изделий сосредоточено на 69 предприятиях, из которых 46 — это заводы и комбинаты теплоизоляционных изделий. Общая мощность всех предприятий составляет 12 млн м³/год. Отдельные производства, находящиеся в районах с развитой инфраструктурой и благоприятной конъюнктурой рынка, имеют мощность до 700 тыс. м³ в год.

Минераловатные изделия производятся во всех экономических районах России, причем в наибольшем количестве в Центральном и Уральском экономических районах. В России выпускается около 20 видов волокнистых утеплителей, в то время как в Финляндии, Швеции — порядка 300. Основные виды минераловатной продукции — прошивные маты и плиты на синтетическом связующем для утепления стен и покрытий, особенно в панельном домостроении.

Ассортимент плит на синтетическом связующем довольно широк — плиты полужесткие, повышенной жесткости и твердые, а также плиты гофрированной структуры с более высокими упругими и прочностными свойствами и, как следствие, долговечностью. Связующими служат фенолоспирты, карбамидные смолы, крахмал, битум, причем последние используются незначительно.

Плавильными агрегатами более ста технологических линий минераловатных производств являются коксовые вагранки. На Волгоградском заводе теплоизоляционных изделий работает экспериментальная более современная газовая вагранка, пригодная для плавления всех видов сырья. На нескольких предприятиях плавку ведут в ваннах печей, работающих на газе.

Волокнообразование осуществляется центробежно-дутьевым, многовалковым и фильерно-вертикально-дутьевым способами. Наиболее распространенным центробежно-дутьевым способом производится ³/₄ всей минеральной ваты, причем вата отличается низким качеством, с большим количеством неволокнистых включений и отходов волокнообразования. Фильерно-дутьевой способ обеспечивает безотходную переработку расплава и получение волокна хорошего качества, но характеризуется небольшой производительностью. В зарубежной практике наиболее распространен многовалковый способ, основанный на подаче расплава на быстровращающиеся валки.

В настоящее время предприятия, производящие минераловатные изделия, в основном работают на устаревшем технологическом оборудовании, износ которого составляет 60—70%.

На ЗАО «Изолит» (Тверская обл.), ОАО «Тисма» (Норильск), АО «Комрат» (Ростовская обл.), МП «Матокс» (Кондопога), Назаровском заводе теплоизоляционных изделий работают более совершенные, но тоже

уже устаревшие технологические линии фирм «Юнгерс» (Швеция), «Партек» (Финляндия), «Проземак» (Польша).

Современное оборудование установили ОАО «Мос-термостекло» (М.О.) и ОАО «Акси» (Челябинск) для производства широкой номенклатуры плит на синтетическом связующем. В последние годы на нескольких предприятиях внедрены установки по упаковке продукции в термоусадочную полиэтиленовую пленку.

ОАО «Флайдерер-Чудово» (г. Чудово) выпускает высококачественные теплоизоляционные материалы для строительства из стекловолокна — мягкие и эластичные маты, полужесткие плиты плотностью (всего 21 вид) под маркой «УРСА». АО «Салаватстекло» выпускает теплоизоляционные маты из супертонкого штапельного стеклянного волокна длиной до 6 м, шириной 1 м, плотностью не более 10 кг/м³. Строительные маты из штапельного стекловолокна для строительства длиной 6 м, шириной 1,5 м, толщиной 0,06 м размером 6×1,5×60 мм производит ЗАО «Мос-термостекло».

Волокнистые утеплители из базальтового волокна имеют качество лучше, чем из стеклянного. В России производство теплоизоляционных материалов на основе базальтовых волокон организовано на нескольких предприятиях. Основным видом строительного пенопласта является пенополистирол, получаемый в основном беспрессовым и экструзионным способами. В мировой практике широко применяется (около 50%) экструзионный способ получения, обеспечивающий высокое качество плит, но в России и США наиболее распространена беспрессовая технология. Более долговечные плиты из экструзионного пенополистирола толщиной 50 мм по теплопроводности эквивалентны плитам из беспрессового пенополистирола толщиной 112 мм. Объясняют это различием пористой структуры — у плит из беспрессового полистирола открытая пористость 20%, в то время как у экструзионного пенополистирола она незначительна.

В последние годы введен в эксплуатацию ряд современных производств пенополистирола на основе современного импортного технологического оборудования — «NESTE ПеноПласт» (Санкт-Петербург), СП «ТИГИ-KNAUF» (Красногорск, Моск. обл.), ОАО «Пластпром» (Псков), ОАО «Мосстройпластмасс» (Мытищи, Моск. обл.). Продукция этих предприятий по качеству не отличается от импортной.

Высокоэнергоемкое производство теплоизоляционных плит из автоклавных газобетонов было признано нецелесообразным, поскольку очень невысокое отношение себестоимость/качество. Обращает на себя внимание теплоизоляционный неавтоклавный пенобетон, характеризующийся более высоким качеством и низкими энергозатратами на производство. Промышленности предлагаются многочисленные технологии стационарного и мобильного оборудования для получения пенобетона. Как пример можно привести технологию и оборудование для производства теплоизоляционных пенобетонов средней плотностью 300—500 кг/м³ ОАО «ВНИИСТРОМ», технологию и оборудование для монолитной укладки пенобетона МГСУ, технологию монолитной укладки ячеистого бетона с приготовлением смеси непосредственно на объекте НИИЖБа и др.

В незначительных количествах производятся в России теплоизоляционные изделия на основе диатомита, вспученных перлитов и вермикулитов, имеющих специальные области применения, местные теплоизоляционные материалы типа экваты и полиэтрола на основе бумажной макулатуры, геокара на основе торфа и др.

Введенные с января 1996 г. изменения в СНиП П-3-79 «Строительная теплотехника», предусматривающие повышение теплового сопротивления ограждающих конструкций примерно в 3,5 раза, требуют многократного увеличения выпуска высококачественных теплоизоляционных материалов. Это, в свою очередь, на первый план выдвигает проблемы создания новых, более эффективных материалов, технологий и оборудования. Решение может быть найдено путем создания новых мощностей по производству эффективных материалов и изделий широкой номенклатуры на основе ресурс- и энергосберегающих технологий с использованием иностранного опыта, а также реконструкции действующих предприятий с заменой технологического оборудования и расширением номенклатуры выпускаемых изделий.

Производством *строительной керамики* России занимается около 50-ти специализированных предприятий и цехов, выпускающих керамическую плитку всех видов — фасадную, облицовочную и напольную, санитарные изделия и другие виды продукции. По территории страны эти предприятия отрасли размещены неравномерно. Керамическую плитку больше всего выпускают в Центральном экономическом районе. Затем идут Центрально-Черноземный, Северо-Западный, Поволжский и Уральский районы. Более половины керамических санитарных изделий производится в Центральном и Уральском экономических районах. В Северном и Дальневосточном районах производств керамической плитки и санитарных изделий практически нет.

Наиболее крупными предприятиями отрасли являются ЗАО «ПКФ «Воронежский керамический завод», ОАО «Свердловский завод керамических изделий», ОАО «Кучинский керамокомбинат», ОАО «Сокол» (Моск. обл.) и др.

Ассортимент и качество отечественной керамической плитки, к сожалению, пока оставляют желать лучшего. Однако продукция нескольких новых отечественных предприятий, работающих по итальянской технологии и импортном оборудовании, — высокого качества и составляет конкуренцию импортной плитке, а по соотношению цена/качество и превосходит ее. Это плитка ООО «Фрянковская керамика», известная как «Лири керамика» (Моск. обл.), ЗАО «Велор» (Орел), ОАО «Сокол» (Моск. обл.), ОАО «Тольятти Азот» и др.

Качество керамических санитарных изделий также невысокое и не удовлетворяет требованиям даже отечественного рынка, за исключением продукции ОАО «ОМЭК» (г. Старый Оскол) и в какой-то степени ОАО «Стройполимеркерамика» (г. Воротыньск, Калужская обл.).

Большинство предприятий строительной керамики оснащено отечественным оборудованием с большими по сравнению с европейским расходом топлива на обжиг и затратами ручного труда, низкими уровнями автоматизации и компьютеризации технологических

процессов. Большой проблемой является переход отрасли с зарубежного украинского сырья — Веселовской глины и Проснянского каолина — на местные тугоплавкие глины, месторождения которых в России многочисленны.

Импорт высококачественной керамической плитки всех видов составляет до 30—35% отечественного производства, в основном из Италии и Испании. Итальянская керамическая промышленность, представленная, главным образом, мелкими и средними предприятиями, поставляет на рынок пятую часть мирового объема строительной керамики. Традиционно основным видом итальянской плитки является напольная. Италия является признанным лидером в этой области и некоторые отечественные керамоплиточные предприятия не только работают по итальянской технологии и на итальянском оборудовании, но и разработку дизайна заказывают итальянским специалистам. Менее качественную, но более дешевую плитку поставляет Беларусь.

В промышленно развитых странах наблюдается переход на использование производимых на специализированных предприятиях полностью готового пресс-порошка либо отдельных компонентов его. Наблюдается тенденция к использованию мощных гидравлических прессов, работающих при давлении 40 МПа, что обеспечивает получение качественной продукции на тощих глинах, турбогрануляторов и турбосмесителей для гранулирования порошков, глазурование плиток сухой гранулированной глазурью, автоматизация процессов сортировки и упаковки плиток. Внедряются сверхскоростные режимы сушки, в том числе в микроволновых роликовых сушилках и скоростные режимы однократного обжига в высокопроизводительных печах. Причем последние по сравнению с двукратным обжигом обеспечивают уменьшение капитальных затрат на 17%, а прямых производственных затрат на 10%.

Придание керамической плитке современного дизайна осуществляют путем многоцветной шелкографии, четырехцветной офсетной печати и т.п. с помощью блестящих, матовых, реакционных и люминесцентных глазурей.

Высококачественные керамические санитарные изделия импортируются из стран дальнего зарубежья (Финляндии, Италии, Чехии, Испании, Германии), дешевые — из Украины.

В последнее десятилетие двадцатого века отечественные потребители смогли оценить новый вид керамической плитки — гранитокерамику или, как его чаще называют, керамический гранит, хотя по своей сути это высококачественная фарфоровая керамическая плитка. Красивый и прочный, хорошо сопротивляющийся износу, удару, изгибу, химическим воздействиям, этот материал быстро завоевал первенство среди напольных покрытий в больших помещениях с большим числом людей. Широкие возможности у этого материала и при использовании в вентилируемых фасадах. Гранитокерамические плитки чаще всего размером 30×30, 60×60 и 60×120 см изготавливают прессованием формовочной смеси под высоким давлением на мощных гидравлических прессах, что позволяет жестче контролировать их размер и получать поверхность высокого качества. Обжиг проводят од-

нократно при температуре до 1300 °С. Поверхность изделий может быть полированной и неполированной, однотонной и многоцветной, «под антик» и противоскользкой и т.п. До последнего времени гранито-керамику производили в основном в Италии, Испании, Чехии, Германии, Турции, Иране, Польше. Сейчас на рынках Европы можно увидеть и продукцию Китая хорошего качества и по демпинговым ценам. В России гранито-керамику недавно начало выпускать на украинской глине, уральском полевоом шпате и итальянских красителях отечественное предприятие «ESTIMA» (г. Ногинск, Моск. обл.)

Выпуск *строительного кирпича*, к которому относят кирпич, камни керамические и кирпич силикатный, составляет около 85% общего производства стеновых материалов. Более 60% этого количества приходится на керамический кирпич, который может быть полнотелым, пустотелым и лицевым (облицовочным). Доля эффективного пустотелого кирпича составляет в настоящее время около 20% и постоянно растет за счет ввода в эксплуатацию современных предприятий, лицевого — около 5%. Большая часть продукции имеет марку 75—100.

Большинство кирпичных заводов России работает по устаревшим технологиям на малопроизводительном оборудовании. До 80% кирпича производится пластическим формованием, требующем глины хорошего качества. Способ полусухого прессования, менее требовательный к качеству сырья, применяется лишь на 5% предприятий. Применение отходов, в том числе и углесодержащих, незначительно.

Обжиг кирпича ведется в туннельных и кольцевых печах; последние модернизируют, заменяя арочный свод съемным плоским, что позволяет ликвидировать ручной труд и увеличивает производительность печей. Однако применение съемного свода не решает проблему качества и требует частого ремонта. Средний удельный расход условного топлива на обжиг кирпича составляет 260—270 кг/тыс. шт. усл. кирпича, электроэнергии — 120—130 кВт·ч/тыс. шт.

Несколько более современных кирпичных предприятий работает на отечественном оборудовании SMK-350 и импортном фирм «Серик» (Франция), «Униморандо» (Италия), «Ажемак» (Испания) и др.

Новый кирпичный завод ЗАО «Победа-Кнауф» (С-Петербург) выпускает эффективные пористые пустотелые кирпичи, стандартные и укрупненные (двойные), и камни пустотелые крупноформатные. Наличие на боковых гранях пористых камней пазов и гребней избавляет от необходимости выполнять вертикальные растворные швы и дополнительно улучшает теплозащитные свойства кладки. Это обеспечивает нормативную теплопроводность наружных стен без увеличения их толщины и применения дополнительных теплоизоляционных материалов.

Производство силикатного кирпича осуществляется примерно на ста предприятиях, коэффициент использования мощностей которых в последнее время весьма невелик. Выпускается в основном полнотелый кирпич. До 40% силикатного кирпича изготавливают с использованием отходов — золы сланцевой и ТЭС, металлургического шлака, хвостов обогащения ГОКов, цементной пыли, отсева щебня и т.п. Поскольку спрос на силикатный кирпич в последнее время зна-

чительно снизился, некоторые предприятия отрасли переориентируются на выпуск пенобетонных неавтоклавных блоков и других изделий.

Производство *листового стекла* в России сосредоточено на 17 предприятиях, размещенных по территории страны довольно неравномерно, в основном в Центральном, Поволжском и Уральском экономических районах. Это обусловлено наличием в европейской части и на Урале разведанных месторождений кварцевых песков.

Качество выпускаемого стекла зависит от технологии его изготовления: устаревшего метода вертикального вытягивания, или более современного флоат-способа. Стекло, получаемое методом вертикального вытягивания в настоящее время неконкурентоспособно даже на внутреннем рынке, как по качеству, так и по энергозатратам. Переход на флоат-процесс в России сдерживается отсутствием инвестиций и транспортными проблемами, обусловленными высокой мощностью отечественных флоат-линий и обширностью территории страны.

В промышленно развитых странах почти все стекло производят флоат-способом, полностью прекращено производство тянутого стекла в Японии, Великобритании, Канаде, США и других странах. Здесь для регионов с низкой потребностью в стекле разработаны мини-флоат-линии мощностью 2—5 млн м²/год.

Ассортимент зарубежного стекла очень большой, в том числе стекло архитектурное, теплопоглощающее, многослойными солнцезащитными покрытиями, цветное и т.п. В России также имеются небольшие производства архитектурного и декоративного стекла.

Зарубежная стекольная промышленность развивает производство высокотехнологичных изделий — строительного триплекса, закаленных стекол для строительства, стекол с оксидными и металлическими покрытиями, а также сварных стеклопакетов, характеризующихся высокими теплозащитными свойствами и позволяющими экономить энергию на обогрев зданий.

К *кровельным материалам* относят асбестоцементные листы (шифер), мягкие кровельные (рубероид и другие рулонные), мелкоштучные (черепицу всех видов). Доля асбестоцементных материалов в общем объеме выпуска кровельных материалов постепенно снижается. Это можно объяснить низким качеством шифера, низкой конкурентоспособностью, сокращением экспорта, перманентной антиасбестовой кампанией и т.п. Производство асбестоцементных листов сосредоточено в Поволжском, Уральском и Центрально-Черноземном экономических районах. Повысить конкурентоспособность шифера предполагается уменьшением размеров листов, окрашиванием их силикатными красками и т.п. Относительно качественную продукцию — окрашенные кровельно-облицовочные плиты и цементно-волокнистые листы — выпускает ОАО «Волна» (Красноярск).

До 80% общего объема мягких кровельных материалов составляет рубероид на картонной основе, применяемый во всех климатических зонах России. Для получения кровельного покрытия его укладывают с помощью мастик в 3—5 слоев. Выпуск современных кровельных материалов пока невелик, но постоянно возрастает. До половины производимых рулонных

кровельных материалов идет на ремонтные работы. В настоящее время отечественная промышленность производит битумные материалы на основе стеклохолста, битумно-полимерные, модифицированные АПП на полиэстровой основе и модифицированные СБС на основе стеклоткани; выпускается рулонный кровельный полимерный материал на основе этиленпропилендиенового каучука, наиболее популярного в мировой строительной практике. Широко используются полимерные модификаторы битума, резиновая крошка, получаемая из использованных автопокрышек, негниющие основы.

Хотя в отрасли продолжают эксплуатироваться устаревшие предприятия, можно отметить целый ряд крупных производств — ЗАО «Рязанский картонно-рубероидный завод» (г. Рязань), ООО «КИНЕФ» завод «Изофлекс» (г. Кириши, Ленингр. обл.), компании «Техноиколь» и «Гермопласт» (Москва), ОАО «Филикровля» (Москва) и др., поставляющие целый ряд конкурентоспособных кровельных и гидроизоляционных материалов.

В промышленно развитых странах производство традиционных кровельных материалов на картонной основе неуклонно сокращается. Самым крупным производителем мягких кровельных материалов является США. Здесь выпускают модифицированные полимерами традиционные битумные материалы (40%) и полимерные кровельные материалы (60%).

Мелкоштучные кровельные материалы представлены в основном разными видами черепицы — керамической, традиционно наиболее популярной в Южной Европе, более дешевой и менее качественной цементно-песчаной, перспективной мягкой (гибкой), аналогичной по составу и строению рулонным материалам, металлочерепицей и др. Производство этих современных видов материалов в России пока незначительно, хотя спрос в связи с бурно развивающимся малоэтажным строительством очень высок. Потребность удовлетворяется, главным образом, за счет импорта.

Основное назначение *лакокрасочных материалов* — создание архитектурно-декоративного вида и защита материалов от воздействия окружающей среды. Объем потребления лакокрасочных материалов может служить косвенным показателем уровня жизни населения. Для Японии он составляет 17,3 кг на душу населения, США — 12,7 кг, России и Бразилии — 4,8 кг.

Ассортимент лакокрасочной продукции очень широк. Каждая разновидность предназначена для определенной области применения — универсальные, только для наружных работ, только для внутренних работ и специальные, придающие поверхностям некоторые специфические свойства.

Свойства лакокрасочного материала покрытия определяет тип пленкообразующего вещества, которое может быть акриловым, масляным, виниловым, алкидным, полиуретановым, поливинилацетатным, эпоксидным и др. Полиуретановое — самое дорогое, но оно придает покрытиям и специальные свойства — атмосферо-, водо-, химо-, морозо- и температуростойкость, а также хорошую адгезию к металлу, древесине, пластмассе, бетону.

Отечественное производство современных лакокрасочных материалов находится в стадии становления. В

настоящий момент наша промышленность не обеспечивает потребность в лакокрасочных материалах на внутреннем рынке, и пока не конкурентоспособна. Хотя некоторые предприятия, например ОАО «Одинцовский лакокрасочный завод» (Моск. обл.), ОАО «Победа рабочих» (Ярославль), ОАО «Лакокраска» (Ярославль), ОАО «Стройкомплекс» (Москва) и другие, уже успешно конкурируют с зарубежными фирмами.

По качеству лакокрасочные материалы специалисты подразделяют на элитные, хорошего качества и дешевые. К дешевым относят масляную и водную краски отечественного производства, а также значительную часть турецких, болгарских, польских и немецких дешевых красок. Элитные — это дорогие импортные краски фирм «Akzo Nobel», «Tikkurila», «ICI» и других. Однако не все импортные краски для наружных работ удовлетворяют требованиям эксплуатации в российском климате, на что потребитель далеко не всегда обращает внимание.

В настоящее время в промышленности развитых стран наблюдается увеличение выпуска (до 85%) экологически безопасных красок на водной основе, в первую очередь водоэмульсионных и вододисперсионных. Наиболее распространены акриловые составы, отличающиеся нетоксичностью, пожаробезопасностью, высокой технологичностью и относительной дешевизной, а также водонепроницаемостью, паропроницаемостью и способностью подавлять плесень. Акриловые краски, используемые как для внутренних, так и для наружных работ, выпускают многие отечественные предприятия, однако ассортимент их невелик.

Экспорт лакокрасочных материалов в незначительном объеме осуществляется лишь на Украину, в Казахстан и Узбекистан.

Импорт лакокрасочных материалов в Россию постоянно растет. Основные импортеры — Франция, Германия, Турция, быстроразвивающиеся Китай и Республика Корея и др. Краски на водной основе поставляют «BASF», «DUFU» (Германия), «Хемапол» (Чехия), «Polisan» (Турция) и другие; их качеству соответствует качество отечественной продукции.

Заключая этот беглый обзор состояния производства строительных материалов в России, можно отметить, что для удовлетворения потребности внутреннего рынка в современных строительных материалах, изделиях и конструкциях, способных конкурировать с продукцией промышленно развитых стран, необходимо обеспечить развитие и совершенствование производств по выпуску продукции отрасли за счет рационального комплексного использования природного сырья, вторичных ресурсов и техногенных отходов на основе современных технологий.

Обзор составлен на основании «Основных направлений развития промышленности строительных материалов» (проект), аналитического выпуска «Строиндустрия — XX век», публикаций журнала «Строительные материалы» и др.

Обзор составлен на основании «Основных направлений развития промышленности строительных материалов» (проект), аналитического выпуска «Строиндустрия — XX век», публикаций журнала «Строительные материалы» и др.