**2. Разработка межгосударственных стандартов взамен ГОСТ21520-89 и ГОСТ25485-89 в части ячеистых бетонов автоклавного твердения**

В настоящее время в различных регионах России (Санкт-Петербург, Ярославль, Липецк, Самара, Свердлов­ская обл., Новосибирск, Воскресенск, Можайск, Электро­сталь и др.) работают или строятся современные заводы по производству автоклавного ячеистого бетона.

Для продукции современных заводов ячеистого бе­тона

характерна высокая точность геометрических раз­меров, широкая номенклатура выпускаемых изделий и, что особенно важно, на этих заводах, как показывает опыт России, Белоруссии и Прибалтики, освоен вы­пуск изделий со средней плотностью 350-400 кг/м3 с классом по прочности при сжатии В1,5 и более (средняя прочность 2,2 МПа). С такой прочностью изделия могут быть использованы не только как теплоизоляция, но и как стеновые блоки, воспринимающие силовые нагруз­ки. Эти изделия во многих регионах РФ в наружных стенах не требуют дополнительного утепления, что дает огромный народнохозяйственный эффект.

Однако старая нормативная база (ГОСТ 21520—89 [1] и ГОСТ 25485-89 [2]), разработанная в СССР, этого не учитывает, и изделия со средней плотностью менее 500 кг/м3 относятся исключительно к теплоизоляционному материа­лу, который в несущих или самонесущих конструкциях не может быть использован. Поэтому проектировщики, ссылаясь на вышеупомянутые ГОСТы, ячеистый бетон средней плотностью менее 500 кг/м3 не включают в проекты как стеновой материал. Таким образом, склады­вается абсурдная ситуация: промышленность готова по­ставлять ячеисто-бетонные изделия нового поколения, а существующая нормативная база запрещает их примене­ние в качестве стенового материала.

Впервые с этой проблемой столкнулись в Белорус-1 сии после запуска завода «Забудова», работающего по немецкой технологии «Хебель». Руководством Респуб­лики Беларусь было поручено Госстрою, научным и проектным организациям разработать ряд норматив­ных документов, которые узаконили бы применение нового материала. В 1998 г. эта работа была завершена изданием СТБ 1117—98 «Блоки из ячеистых бетонов стеновые. Технические условия», СНБ 2.04.01.—97 «Строительная теплотехника» и др.

В Российской Федерации сложилась та же ситуация, которая была в Белоруссии 10 лет назад. На сегодня в Рос­сии работает около 20 высокопроизводительных новых современных заводов, а нормативная база по ячеистому бетону осталась прежней. Вопрос осложнился тем, что в России в связи с ликвидацией Госстроя отсутствует коор­динация разработки и финансирования разработки новых нормативных документов, в том числе по ячеистому бето­ну. В сложившейся ситуации предприятия, выпускающие ячеисто-бетонные изделия по современным технологиям, решили сами финансировать разработки новых стан­дартов взамен ГОСТ 21520-89 и ГОСТ 25485-89, создав рабочую группу, и в качестве головной организации привлечь институт НИИЖБ. Как известно, институт НИИЖБ являлся головной организацией и при разра­ботке ныне действующих стандартов ГОСТ 21520—89 и ГОСТ 25485-89. В работе над стандартами приняли участие ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, МГСУ (Москва) и ВГАСУ (Воронеж). Руководитель разработки — канд. техн. наук Т.А. Ухова (НИИЖБ)

В рабочую группу вошли представители следующих предприятий — ОАО «Липецкий завод изделий домостро­ения», ОАО «Новолипецкий металлургический комби­нат», ООО «Аэрок» (Санкт-Петербург), ОАО «Липецкий комбинат силикатных изделий», ООО Рефтинское объе­динение «Теплит» (Свердловская обл.), ОАО «Главново- сибирскстрой», ОАО «Коттедж» (Самара), ФГУП 211 КЖБИ (Ленинградская обл.)

Разработка вышеуказанных стандартов производит­ся в соответствии с «Программой разработки нацио­нальных стандартов РФ на 2006 г. (т. 3, раздел 1), утвер­жденной Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 22 февраля 2006 г.

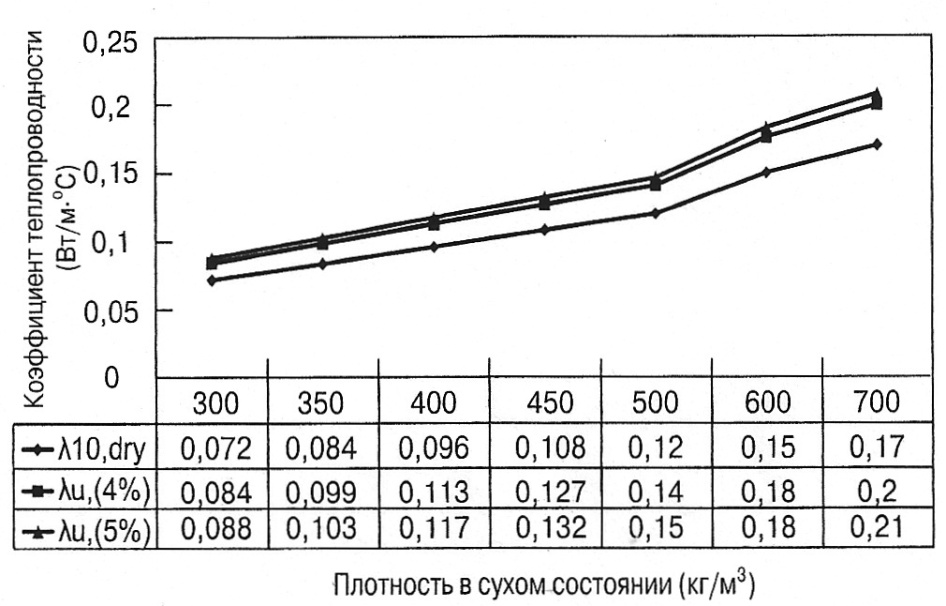
В соответствии с указанной программой разработка стандартов должна завершиться в 2007 г.

В настоящее время завершена разработка второй редакции стандартов, которые были составлены на основе первой редакции документов, рассмотренных и одобрен­ных на расширенном заседании технологической секции НТС НИИЖБ с учетом замечаний и предложений 12 веду­щих научно-исследовательских, проекгно-конструкгор- ских и производственных организаций. В настоящий момент проекты стандартов переданы ТК 465 «Строитель­ство» для дальнейшего прохождения и утверждения.

Необходимо подчеркнуть, что вновь разработанные стандарты имеют статус «межгосударственного стан­дарта» и приведены в соответствие с основньми поло­жениями гармонизированных стандартов Евросоюза EN 771-4:2003 [4] и EN 1745:2002 (Е) [5].

Какие основные отличия имеют вновь разрабатыва­емые ГОСТы по сравнению с действующими ГОСТ 21520-89 и ГОСТ 25485-89?

Во-первых, во вновь разрабатываемые ГОСТы включен только автоклавный ячеистый бетон, так как неавтоклавный ячеистый бетон по своим физико-ме­ханическим характеристикам, области применения, сырьевой базе, технологии изготовления значительно отличается от автоклавного ячеистого бетона. Поэтому на неавтоклавный ячеистый бетон во избежание разночтения необходимо разработать свой норматив­ный документ.



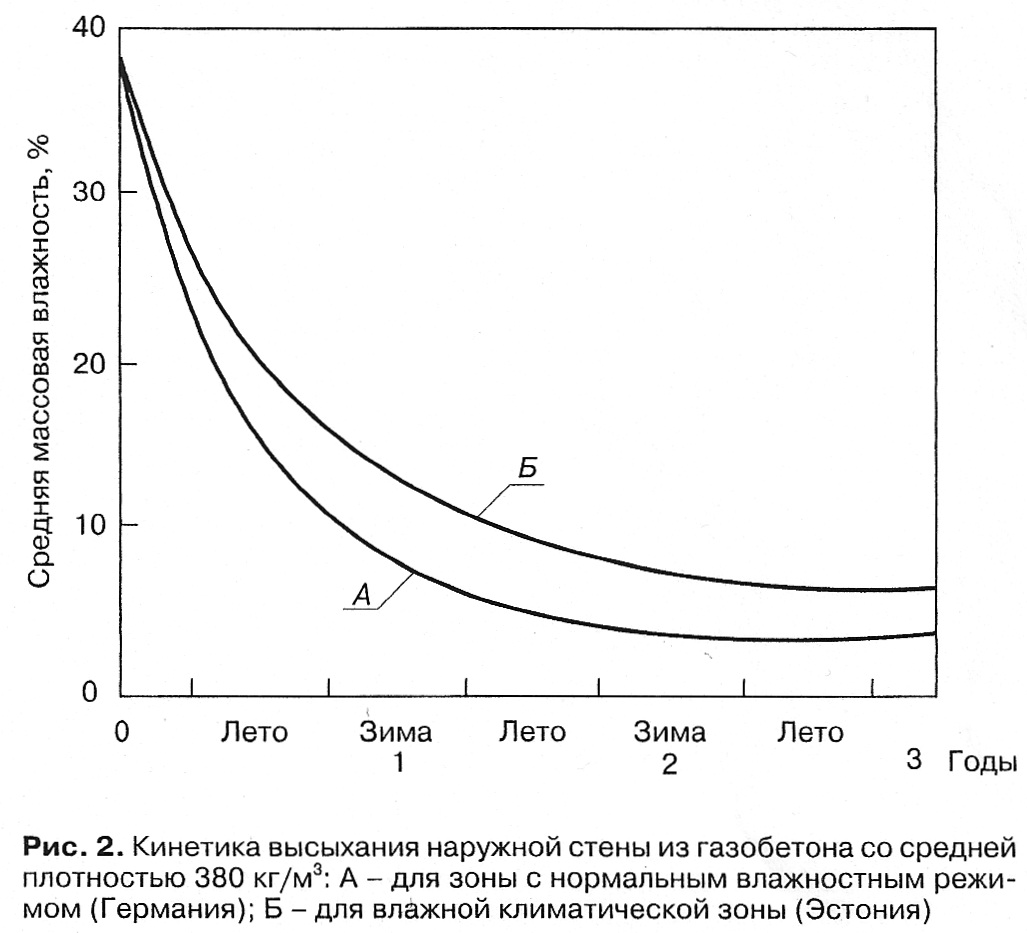
Во-вторых, во вновь разрабатываемом ГОСТ 25485 к конструкционно-теплоизоляционным ячеистым бето­нам относятся все автоклавные ячеистые бетоны, для которых класс по прочности при сжатии не ниже В 1,5 независимо от средней плотности.

Этим снято ограничение, указанное в ГОСТ 25485—89, когда изделия со средней плотностью ниже 500 кг/м3 отно­сятся исключительно к теплоизоляционному материалу и в несущих конструкциях применяться не могут.

В-третьих, коэффициенты теплопроводности ƛ (Вт/(м °С) для сухого материала приняты на основании результатов обобщения многочисленных исследований, проведен­ных в России и за рубежом [6,7,8,11,12] и соответству­ют данным, приведенным в гармонизированном Евростандарте EN 1745:2002 (Е).

Для определения расчетной величины коэффициен­та теплопроводности, учитывающего влажность стены, применена методика, изложенная в EN 1745:2002 (Е).

Равновесная влажность автоклавного ячеистого бе­тона определяется по результатам обследований кон­струкций в конкретном регионе. Многочисленные экс­периментальные исследования [6, 7, 8, 11, 12, 13] пока­зали, что у ячеистых бетонов, изготовленных на сме­шанном вяжущем и песке, равновесная влажность в нормальных условиях эксплуатации (условия А) состав­ляет 3,5—5%, а во влажных условиях (условия Б) состав­ляет 4,5—6%. Поэтому для нормальных условий эксплу­атации (условия А) равновесная влажность принята равной W = 4% вместо 8%, а для влажных условий экс­плуатации (условия Б), равновесная влажность наруж­ных стен принята равной W = 5% вместо 12%, указан­ных в СНиП 23-02-2003 и СП 23-101-2004.



Для ячеистых бетонов, изготовленных из других сы­рьевых компонентов, пенобетонов, а также для тех ре­гионов, где определения равновесной влажности в на­турных условиях не проведены, в расчетах принимают действующие нормативные величины равновесной влажности [3].

B-четвертых, по аналогии с EN 771-4:2003 из ГОСТ 21520 исключено требование по отпускной (послеавтоклавной) влажности ячеистого бетона — не более 25% по весу, так как, с одной стороны, отпускная влажность не является физико-механической характеристикой материала и не

учитывается при прочностных или теплотехнических расчетах

конструкций. С другой стороны, для обеспече­ния 25%-й отпускной влажности смесь должна формо­ваться при водотвердом отношении В/Т <0,5 (так назы­ваемые густые смеси) с использованием ударной или вибротехнологии.

Из зарубежных фирм пока исключением является немецкая фирма «Маза-Хенке», которая на Сморгонском заводе в Белоруссии, выпускающем неармированные изделия, поставила смеситель и ударные площад­ки, которые позволяют формовать смесь с В/Т = 0,48. В то же время другие заводы работают на оборудовании фирм «Хебель», «Верхан» и др. с применением литьевых технологий при В/Т = 0,62—0,64.

На наш взгляд всегда следует стремиться снизить ко­личество воды затворения, т. е. снизить В/Т, так как это уменьшает количество конденсата в автоклавах, снижает время вызревания массивов, уменьшает отпускную массу изделий, приводит к снижению усадочных деформаций бетона при высыхании и др.

Но с другой стороны, использование динамических воздействий при формовании вызывает необходимость применения более жестких (более дорогих) форм, со­здания более энергоемких смесителей, осложнения с фиксацией арматурных каркасов и другие проблемы. Поэтому к вопросу снижения В/Т следует подходить дифференцированно и выбирать тот способ, который для конкретных условий является наиболее целесооб­разным, например введение в состав ячеисто-бетонных смесей водоредуцирующих или комплексных добавок на их основе.

В новых стандартах сняты противоречия между от­дельными положениями двух действующих стандартов. Исключено деление изделий по геометрическим разме­рам, а также ужесточены требования по отклонениям от геометрических размеров.

Важной особенностью новых стандартов (по анало­гии с EN) является то, что физико-механические пара­метры представлены в виде параметрического ряда.

Если вернуться к вопросу о величинах коэффициен­та теплопроводности определенных по методике, изло­женной в EN 1745:2002, то эти коэффициенты как для сухого материала, так и с учетом влажности материала практически совпадают с многочисленными экспери­ментальными данными, полученными в России, Бело­руссии и др. странах.

Расчетные значения коэффициентов теплопровод­ности, определенные согласно EN 1745:2002, имеют харак­тер и величины, приведенные на рис. 1

Новейшие исследования, проведенные в 2003—2006 гг. по определению скорости высыхания наружной стены со средней плотностью газобетона 380 кг/м3, толщиной стены 375 мм в условиях влажной климатической зоны (г. Таллин, Эстония), приведены на рис. 2. Там же приведено сопоставление результатов, полученных в Германии для зоны с нормальным влажностным режи­мом [11]. Как видно, характер высыхания наружной стены одинаков, но в условиях влажной климатической зоны высыхание стены происходит медленнее и равно­весная влажность достигается через три года эксплуата­ции, т. е. на один год позднее по сравнению с нормаль­ным влажностным режимом. Кроме того, на скорость высыхания оказывают влияние характеристики паропроницаемости наружного и внутреннего отделочных слоев.

В рамках журнальной статьи невозможно более по­дробно изложить все экспериментальные обоснования и литературный обзор принятых в разрабатываемых стандартах численных величин тех или других характе­ристик материала. Эти данные приведены в Поясни­тельной записке к стандартам.

Авторы вновь разрабатываемых стандартов взамен ГОСТ 21520-89 и ГОСТ 25485-89 признательны за присланные отзывы и предложения, многие из которых были учтены при разработке проектов стандартов.