

удк

Т.А. УХОВА, канд. техн. наук, НИИЖБ (Москва); Я.М. ПАПЛАВСКИС, канд. техн. наук, Aeroc International AS (Таллин); Г.И. ГРИНФЕЛЬД, ООО «Аэрок СПб» (Санкт-Петербург); А.А. ВИШНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, ООО «Рефтинское объединение «Теплит» (Свердловская область);

Разработка межгосударственных стандартов взамен ГОСТ 25485–89 и ГОСТ 21520–89 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 класом 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 народно-хозяйственный 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 Белоруссии, после запуска завода «Забудова», работающего по немецкой технологии «Hebel». Руководством республики Беларусь было поручено Госстрою, научным и проектным организациям республики разработать целый 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 такая же ситуация, которая была в Белоруссии 10 лет тому 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 связи с ликвидацией Госстрою 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 техноло-

гиям, 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 рабочую группу вошли представители следующих предприятий – ОАО Липецкий завод изделий домостроения, «ЛЗИД», ОАО Новолипецкий металлургический комбинат, «НЛМК» (Липецк), ООО «Аэрок» (Санкт-Петербург), ОАО «ЛКСИ» Липецкий комбинат силикатных изделий, (Липецк), ООО Рефтинское объединение «Теплит» (Свердловская область), ОАО «Главновосибирскстрой», ОАО «Коттедж» (Самара) и ФГУП 211 КЖБИ (Ленинградская область), а также ЦНИИСК им. Кучеренко, МГСУ (Москва) и ВГАСУ (Воронеж). Ответственный исполнитель, канд. техн. наук Т.А. Ухова (НИИЖБ).

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 2-ой редакции стандартов, которые были составлены на основе 1-ой редакции документов, рассмотренных и одобренных на расширенном заседании технологической секции НТС НИИЖБ с учетом замечаний и предложений 12 ведущих научно-исследовательских, проектно-конструкторских 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 основными положениями гармонизированных стандартов Евросоюза EN 771-4:2003 [4] и EN 1745:2002 (E) [5].

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

Во-первых, во вновь разрабатываемые ГОСТ 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.

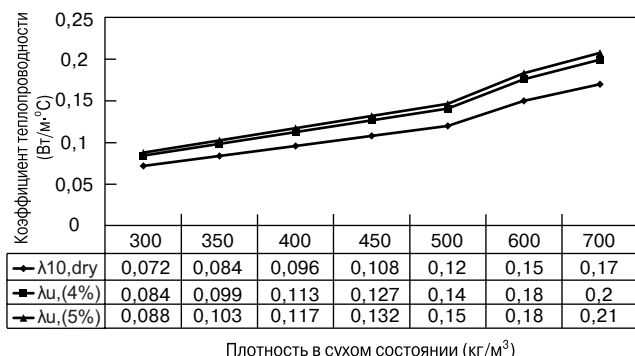


Рис. 1. Зависимость коэффициента теплопроводности автоклавного газобетона от его плотности и равновесной влажности согласно EN 1745:2002

Во-вторых, во вновь разрабатываемом ГОСТ 25485 к конструкционно-теплоизоляционным ячеистым бетонам относятся все автоклавные ячеистые бетоны, для которых класс по прочности на сжатие не ниже В1,5 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 λ (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 др. 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.

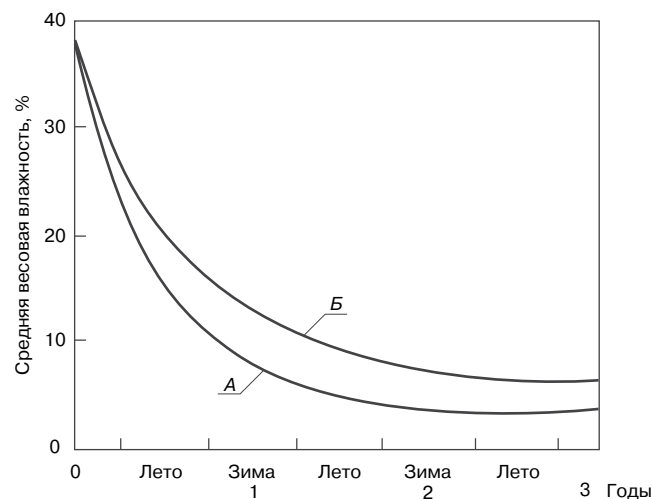


Рис. 2. Кинетика высыхания наружной стены из газобетона со средней плотностью 380 кг/м³: А – для зоны с нормальным влажностным режимом (Германия); Б – для влажной климатической зоны (Эстония)

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

В-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%-ой отпускной влажности смесь должна формироваться при водотвердом отношении В/Т ≤ 0,5 (так называемые «густые» смеси) с использованием ударной или вибротехнологии.

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

На наш взгляд, всегда следует стараться снизить количество воды затворения, т. е. снизить коэффициент 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 формировании 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 дифференцировано и выбирать тот способ, который для конкретных условий является наиболее целесообразным, например, введением в состав ячеистобетонных 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 λ (Вт/м·°С), 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 λ (Вт/м·°С), 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 (город 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 3 года эксплу-

атации, т. е. на один год позднее по сравнению нормальным влажностным режимом. Кроме того, на скорость высыхания оказывают влияние характеристики паропроницаемости наружного и внутреннего отделочных слоев.

В рамках данной статьи мы не смогли 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.

Список литературы

1. ГОСТ 25485–89 «Бетоны ячеистые. Технические условия».
2. ГОСТ 21520–89 «Блоки ячеистобетонные стеновые мелкие».
3. СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий».
4. EN 771-4:2003 Specification for masonry units. Part 4: Autoclaved aerated concrete masonry units.
5. EN 1745:2002 (E) Masonry and masonry products – Methods for determining thermal values.
6. Семченков А.С., Ухова Т.А., Сахаров Г.П. О корректировке равновесной влажности и теплопроводности ячеистого бетона // Строит. материалы. 2006. № 6.
7. Граник Ю.Г. Применение ячеистого бетона в строительстве Российской Федерации // Строительный рынок. Минск. 2006. № 9–10.
8. Гарнашевич Г.С., Гончарик В.Н. О теплофизических свойствах ячеистобетонных изделий // Строительный рынок. Минск. 2002. № 10.
9. Сажнев Н.П., Шелег Н.К. Производство ячеисто-бетонных изделий по технологии «Хебель» // Строительный рынок. Минск. 2002. № 10.
10. Пинскер В.А., Вылегжанин В.П. Нормативные документы по ячеистым бетонам. Материалы конференции «Ячеистые бетоны в современном строительстве» Санкт-Петербург. 2006.
11. Weber H., Hullmann H. Porenbeton Handbuch. 5. Auflage Wiesbaden. 2002.
12. Вылегжанин В.П., Пинскер В.А. Ячеистых бетонов бояться не надо // Мир стройиндустрии. 2004. № 22.
13. Сажнев Н.П., Гончарик В.Н., Гарнашевич Г.С. Производство ячеисто-бетонных изделий. Теория и практика. Минск. 2004.

**Национальная Ассоциация
Автоклавный Газобетон
(НААГ)**



- ❑ «Национальная Ассоциация «Автоклавный Газобетон» (НААГ) объединяет производителей этого материала в России. Учредителями ассоциации являются ООО Рефтинское объединение «Теплит», ООО «Воскресенский Газосиликатный комбинат», ООО «Аэрок Санкт-Петербург», ЗАО «Кселла-Аэроблок-Центр-Можайск» и ЗАО «Смотрейдинг».
- ❑ Задачами ассоциации является участие в финансировании и разработке стандартов и других нормативных документов по производству и применению автоклавного газобетона, организация встреч и обмен информации между членами ассоциации по вопросам производства и применения автоклавного газобетона, пропаганда автоклавного газобетона и издание пособия для производителей, проектировщиков и строителей, налаживание контактов с научными и проектными организациями, а также с поставщиками сырья и решение других важных для ассоциации вопросов.
- ❑ Членами НААГ могут стать все действующие или строящиеся предприятия России по производству газобетона автоклавного твердения, которые согласны выполнять Устав НААГ. Решение о принятии новых членов осуществляется на общем собрании НААГ.
- ❑ Очередное общее собрание членов НААГ состоялось 26 марта 2007 года в г. Санкт-Петербурге.
- ❑ На нем был избран новый президент ассоциации, кем стал Паплавский Язепс Микелевич. Также было принято решение о том, что рабочий офис ассоциации будет находиться в г. Санкт-Петербурге и определены ближайшие задачи ассоциации. О своем желании стать членом НААГ заявило ОАО «Завод ячеистых бетонов», г. Набережные Челны, Татарстан. Решение по этому вопросу будет принято на следующем общем собрании НААГ, которое состоится в мае 2007 г.
- ❑ В настоящее время НААГ активно участвует в финансировании и разработке новых редакций стандартов ГОСТ 25485-89 и ГОСТ 21520-89.

**Национальная ассоциация «Автоклавный газобетон»,
193091, Санкт-Петербург, Октябрьская набережная, дом.40,
тел./факс (812) 587-74-78/ Контактное лицо Глеб Гринфельд.**