

Теплофизические испытания фрагмента кладки стены из газобетонных блоков марки по плотности D400

*К.т.н., научный руководитель В.А. Пинскер,
к.т.н., директор В.П. Вылегжанин,*

Центр ячеистых бетонов;

начальник отдела технического развития Г.И. Гринфельд,
ООО «АЭРОК СПб»*

Большинство газобетонных заводов, построенных в последние 5 лет, имеют возможность выпускать пазогребневые блоки [1], выполненные из автоклавного газобетона, имеющие с одной торцевой стороны гребни, с другой – пазы (рис. 1). При кладке стен из таких блоков торцевые пазогребневые соединения (вертикальные швы) выполняются без заполнения клеем. Применение таких блоков и кладки из них без заполнения вертикальных пазогребневых швов не рассматриваются в Российских нормативных документах по проектированию из-за отсутствия достоверных экспериментальных данных о характере распределения температур в таких швах и влияния их на термическое сопротивление кладки.

Чтобы заполнить этот пробел в нормативных документах, по заказу «АЭРОК СПб» Центром ячеистых бетонов была разработана программа теплофизических испытаний, основанная на [2, 3] и осуществленная испытательным центром ОАО «СПбЗНИИПИ»

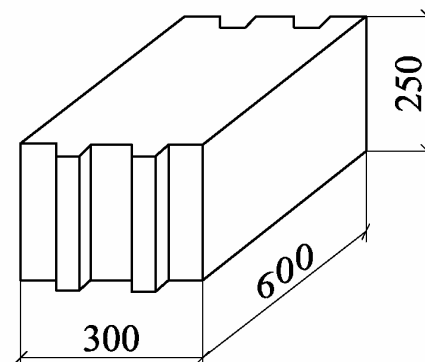


Рисунок 1. Эскиз пазогребневой структуры блока

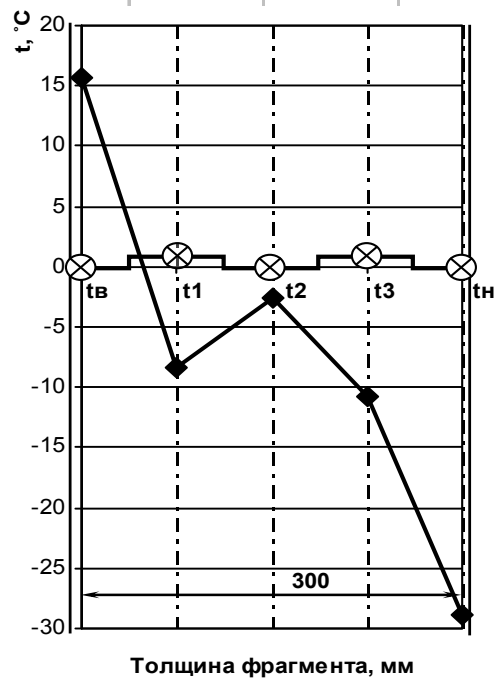
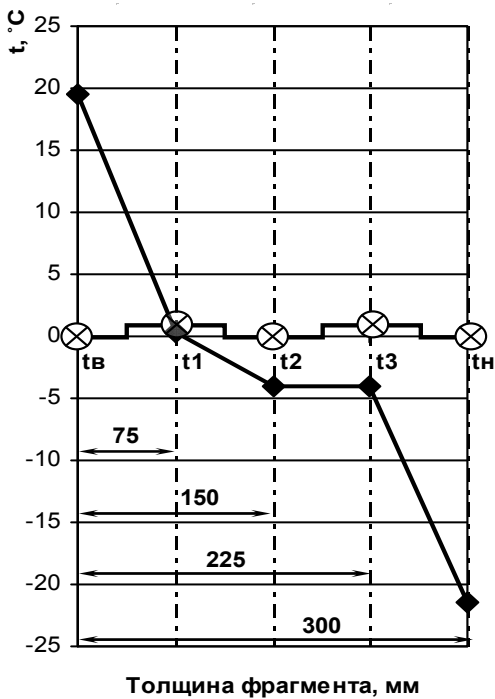
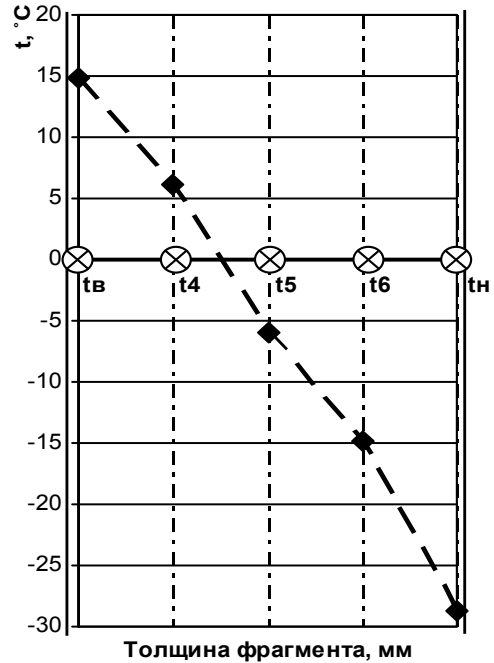
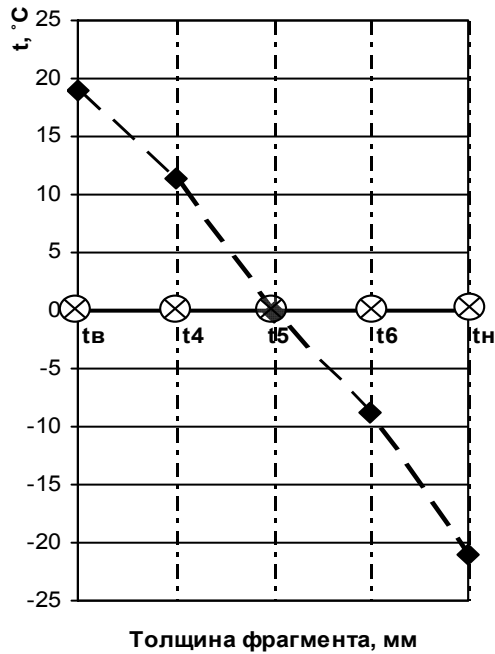


Рисунок 2. Фрагмент стены из пазогребневых блоков при проведении теплофизических испытаний

Были проведены испытания фрагментов кладки, выполненные из пазогребневых блоков марки по плотности D400 размером 300*250*625 мм. Вертикальные швы кладки клеем не заполнялись, горизонтальные швы выполнены на клею. Размер фрагмента - высота 1600 мм, длина 2300 мм. Испытывали фрагмент в вертикальном положении, тепловой поток имел горизонтальное направление. Зона воздействия отрицательных температур определяется площадью размером 1000*1000 мм, расположенной в центре фрагмента. Отрицательные температуры создавались в климатической камере ТВV-1000 с полезным объемом 1,0 м³. Холодное и теплое отделения климатической камеры оснащены контрольно-управляющей связью ПК. В теплом отделении установлено оборудование для поддержания заданных температур и передачи текущих температур и передачи текущих температурных характеристик. При проведении испытаний измерялись тепловые потоки с помощью тепломеров ИТП-МГЧ «Поток» и температуры как на поверхности кладки, так и внутри нее с помощью термопар. Термопары размещались на поверхности теплового и холодного отделения на вертикальных и горизонтальных швах и в центре на поверхности блока (рис. 2). По толщине термопары располагались в вертикальном шве, пазах и посередине сечения на расстояниях от теплой поверхности фрагмента 75, 150, 225 мм (рис. 3). На таком же расстоянии от теплой поверхности фрагмента размещались термопары в массиве блока. Время испытания определялось из расчета тепловой инерции кладки и составило 7 суток.

На первом этапе испытания поверхность фрагмента кладки была без штукатурки, на втором этапе с целью выявления влияния штукатурки на теплофизические характеристики кладки, поверхность фрагмента оштукатуривалась с обеих сторон.

На рис. 3 приведены кривые, характеризующие изменение температуры по толщине в кладке фрагмента в зоне вертикального пазогребневого шва и в массиве блока. На рис. 3а приведены показатели температуры для фрагмента без штукатурки, на рис. 3б – для фрагмента, оштукатуренного с двух сторон.



а) Кладка без штукатурки

б) Кладка оштукатурена с двух сторон

— кривая изменения температуры в пазогребневом шве
 - - - кривая изменения температуры в массиве
 тв, t1, t2, t3, t4, t5, t6, тн - расположение термодпар по толщине кладки

Рисунок 3. Распределение температуры по толщине кладки фрагмента стены из пазогребневых блоков D400 (вертикальный пазогребневый шов без клея)

Из приведенных данных следует, что в пазогребневых швах в зонах паз-гребень t_1 , t_2 , t_3 , в процессе испытания температура была близка к нулевой или отрицательной и достигал положительных показателей на участке 0–50 мм. Причем на характер изменения кривой не влияет оштукатуривание поверхности фрагмента. В то же время характер изменения температуры в массиве по толщине фрагмента носит прямопропорциональную зависимость. Оштукатуривание поверхности фрагмента практически не влияет на характер их изменения.

Расчет сопротивления теплопередаче кладки R_0 исходя из температур холодной и теплой поверхности фрагмента и замеренного теплового потока, показал, что величины R_0 в зонах шва и массива мало отличаются друг от друга (на 1-2 %) и составляет для фрагмента без штукатурки $R_0=3,10 \text{ м}^2\cdot\text{С}/\text{Вт}$, у оштукатуренного фрагмента $R_{0\text{шт}}=3,72 \text{ м}^2\cdot\text{С}/\text{Вт}$ (весовая влажность газобетона в блоках на период испытания составляла 4 %).

Выводы

2. Отрицательные температуры в шве паз-гребень без клея могут привести к конденсации паров и как следствие к увеличению влажности газобетона в его зоне, что в холодный период года может вызвать промерзание стены.
3. Увеличение влажности газобетона в зоне пазогребневого шва может снизить термическое сопротивление газобетонной кладки.
4. Для оценки изменения влажности газобетона в шве паз-гребень требуются более длительные теплофизические испытания на натуральных объектах при обеспечении расчетных параметров внутреннего воздуха помещений.

Литература

1. ТУ 5741-001-15224739-2005 Блоки из ячеистого бетона стеновые мелкие.
2. ГОСТ 26254-84 Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.
3. СТО 501-52-01-2007 Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации.

**Глеб Иосифович Гринфельд, Санкт-Петербург*

Тел. раб.: +7(812)640-33-40; эл. почта: gleb.grinfeld@aeroc.ru