

ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ СТЕН ИЗ ГАЗОБЕТОНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ

В.А. Пинскер, к.т.н., научный руководитель, Центр ячеистых бетонов

В.П. Вылегжанин, к.т.н., директор, Центр ячеистых бетонов

Г.И. Гринфельд, начальник отдела технического развития ООО "АЭРОК СПб"

Действующие российские нормативные документы, по которым проектировщики рассчитывают прочность и деформации конструкций из ячеистых бетонов, не предусматривают использование их несущей способности при марках по плотности ниже D500 [1-4]. А "Пособие" [5] даже не допускает к применению ячеистый бетон марки ниже D600. Надо сказать, что отечественные исследования проводились преимущественно в диапазонах D600-D1200 [6-9], а на D500 делалась экстраполяция.

Тем больший интерес представляет кладка из блоков D400, выпускаемых рядом новых заводов, по расчету которой проектировщики не имеют никакой достоверной информации.

С целью устранения этого пробела, были проведены прочностные испытания газобетонных блоков производства завода "АЭРОК СПб" марки по плотности D400 и фрагментов кладки из них.

В задачи испытаний входили определение расчетных характеристик, необходимых для проектирования конструкций, а именно:

1. Масштабный фактор.
2. Коэффициент призмной прочности.
3. Коэффициент прочности кладки при центральном сжатии.
4. Модули упругости газобетона и кладки из него.
5. Упругая характеристика кладки на клею.
6. Коэффициент учета малых эксцентриситетов.
7. Коэффициент учета больших эксцентриситетов.
8. Предельная деформативность кладки.
9. Разница в работе кладок из пазогребневых и гладких блоков.
10. Расчетная прочность кладки.
11. Класс блоков по прочности на сжатие, исходя из расчетной прочности кладки.

Всего было испытано 12 фрагментов кладок - по 2 каждого типа на каждый вид воздействий. Деформации кладок измерялись мессурами по базе 500 мм с точностью 0,01 мм, а локальные деформации - электромеханическими тензометрами системы проф. Аистова на базе 500 мм с точностью 0,001 мм (рисунок 1). Такие же тензометры использовались для определения модуля упругости газобетона на призмах размером 150*150*600 мм.

Испытывались также балочки 40*40*100 мм, кубы 100*100*100 мм, 150*150*150 мм и блоки 250*250*300 мм.

В результате проведенных исследований установлено следующее:

1. Плотность блоков соответствует марке D400.
2. Масштабный фактор не установлен, т.е. коэффициент равен единице для размеров от 40 до 300 мм.
3. Коэффициент призмной прочности равен 1.
4. Коэффициент прочности клеевой кладки равен 0,7, т.е. прочность центрально сжатой кладки (рисунок 2) составляет 70 % от прочности газобетона (блоки, кубы, призмы).
5. Модуль упругости газобетона D400 составил 1734 МПа, что выше на 40 % чем по европейским нормам - 1250 МПа (EN 12602:2008).
6. Упругую характеристику кладки на клею можно принять равной 625, т.е. средней между автоклавным и неавтоклавным бетонами при марках растворов выше 25 [5].
7. Коэффициент учета малых эксцентриситетов может быть определен по нормативной

$$\Psi = 1 - 2 \cdot \delta_e = 1 - 2 \cdot \frac{e_0}{h}$$

формуле

8. Коэффициент учета больших эксцентриситетов должен определяться по

$$\Psi = (12\delta_e^2 + 3\delta_e + 1)^{-0,5}$$

формуле

9. Предельная деформативность кладки находится в пределах 1,2 - 2 мм/м.
10. Пазогребневые блоки хуже гладких работают при малых эксцентриситетах (на 15 %), но лучше при больших (на 27 %).
11. Расчетная прочность кладки на клею из блоков D400 производства "АЭРОК СПб" составляет 1,1 МПа (11 кгс/см²).
12. Марка блоков соответствует М35, а класс по прочности на сжатие B2,5.

Таким образом, проведенные испытания показали хорошие деформативно-прочностные качества блоков марки по плотности D400 "АЭРОК СПб", из которых можно возводить несущие стены жилых и общественных зданий.



Рисунок 1 - Фрагмент кладки из газобетона марки по плотности D400, подготовленный для испытания на центральное сжатие.



Рисунок 2 - Фрагмент кладки из газобетона марки по плотности D400 после испытания на центральное сжатие.

Литература

1. ГОСТ 25485-89 Бетоны ячеистые. Технические условия.
2. ГОСТ 2520-89 Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие. Технические условия.
3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов. М., 1986.
4. Рекомендации по применению стеновых мелких блоков из ячеистых бетонов. М., 1992.
5. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81). М.:ЦИТП, 1989.
6. Временные технические условия по применению крупноразмерных стеновых изделий из автоклавных ячеистых бетонов. М.:Госстройиздат, 1959.
7. Левин Н.И. Механические свойства блоков из ячеистых бетонов. - М.: Госстройиздат, 1960.
8. Макаричев В.В., Левин Н.И. Расчет конструкций из ячеистых бетонов. - М.: Госстройиздат, 1961.
9. Макаричев В.В., Милейковская К.М. Исследование армированных конструкций из ячеистых бетонов. - М.: Госстройиздат, 1963.

*Из сборника докладов конференции
"Ячеистые бетоны в современном строительстве-2008"*