

УДК 691.32-033.33  
ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕГКИХ  
БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ КЕРАМЗИТА ЗАВОДОВ БЕЛАРУСИ

А. Г. ПОДГОЛИН, А. С. САМСОНОВА  
Научные руководители С. Д. СЕМЕНЮК, д-р техн. наук, проф. ;  
И. И. МЕЛЬЯНЦОВА  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Применение легкого бетона значительно расширяется, т.к. его использование эффективно не только для наружных ограждений отапливаемых зданий, но и во всех случаях, когда необходимо уменьшить вес конструкций. Особое значение легкий бетон имеет для строительства зданий из крупных панелей и блоков, использование его существенно снижает трудоемкость, вес и стоимость сооружений. Комплексное использование легких бетонов позволяет решить проблемы энергоресурсосбережения при строительстве и техническом обслуживании зданий и инженерных сооружений, повысить их надежность, долговечность и безопасность. С этой целью были проведены экспериментальные исследования прочности и деформативности образцов из легкого бетона на основе керамзита заводов Беларуси классов CL 8/10, CL 10/12,5, CL 16/20 и CL 25/30 в виде кубов, призм и цилиндров на кратковременное центральное сжатие в соответствии с ГОСТ 24452-80.

Для определения прочностных и деформативных характеристик легких бетонов на основе керамзита заводов Беларуси были исследованы 4 серии опытных образцов из бетона классов 8/10; 10/12,5; 16/20 и 25/30. В каждой серии экспериментальных исследований было заформовано и испытано 12 кубов с размером ребра 150 мм, 8 кубов с размером ребра 100 мм, 12 цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм и 12 призм размерами 150×150×600 мм. Испытания проводились в возрасте 7, 14, 28 и 60 суток.

Важными характеристиками прочности и деформативности бетона являются пределы верхнего и нижнего микротрещинообразования. При центральном кратковременном сжатии на начальной стадии наблюдается незначительное увеличение числа контактных микротрещин на границе частиц заполнителя и цементного камня до уровня, соответствующего нижней границе микротрещинообразования  $\eta_{\text{сгс}}^0$ .

При превышении уровня  $\eta_{\text{сгс}}^0$  наблюдается интенсивное увеличение длины, ширины раскрытия и числа контактных микротрещин, что приводит к появлению нелинейного участка на графике зависимости «Напряжения – относительные деформации» (рис. 1). Эта стадия характеризуется незначительным количеством микротрещин в цементном камне.

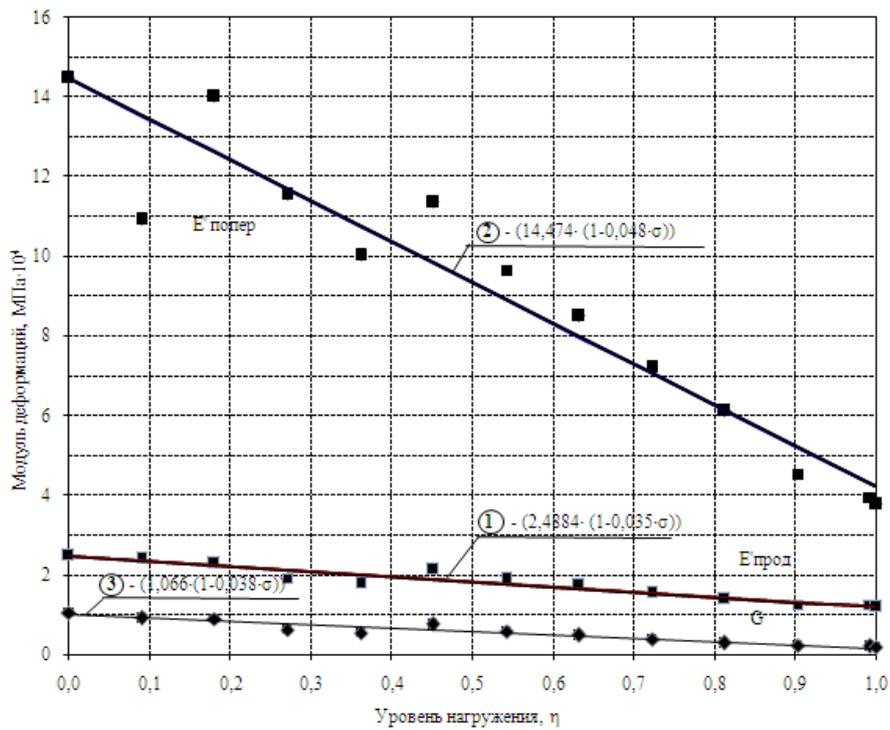
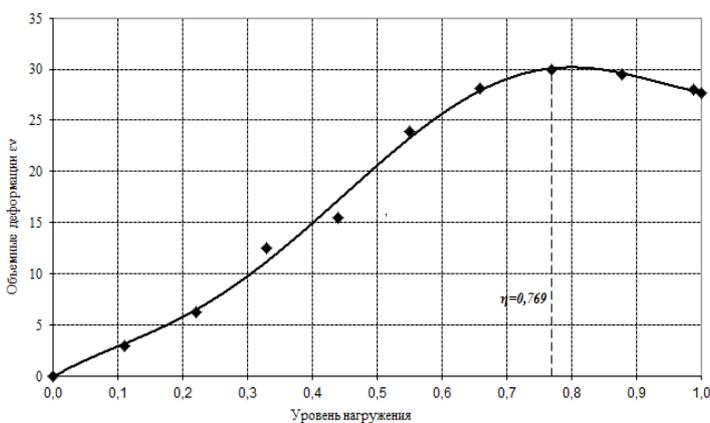


Рис. 1. Опытные и теоретические зависимости «модуль деформаций – уровень нагружения» для образцов в возрасте 14 суток из бетона класса 16/20; 1) – ( $E'_{\text{прод}} - \eta$ ); 2) – ( $E'_{\text{попер}} - \eta$ ); 3) – ( $G - \eta$ )

Определение верхнего предела микротрещинообразования производилось по результатам испытания образцов призм с размерами  $150 \times 150 \times 600$  мм графическим методом по усредненным экспериментальным данным путем построения зависимости «Уровень нагружения  $\eta$  – объемная деформация  $\varepsilon^V$ » (рис. 2, а). Определение нижнего предела микротрещинообразования  $f_{cr}^0$  также производилось графическим методом по экспериментальным данным (рис. 2, б).

а)



б)

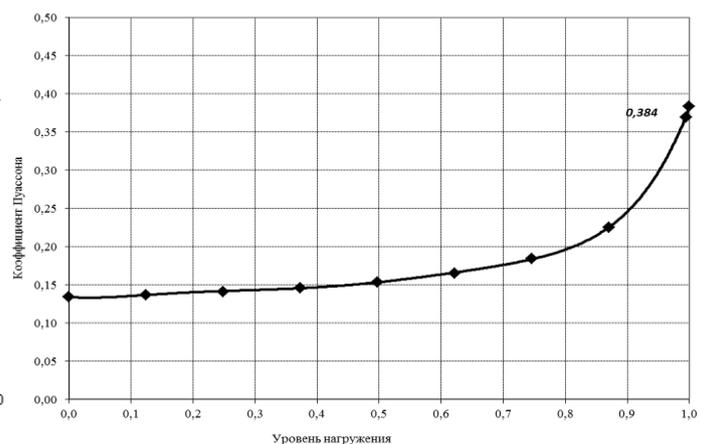
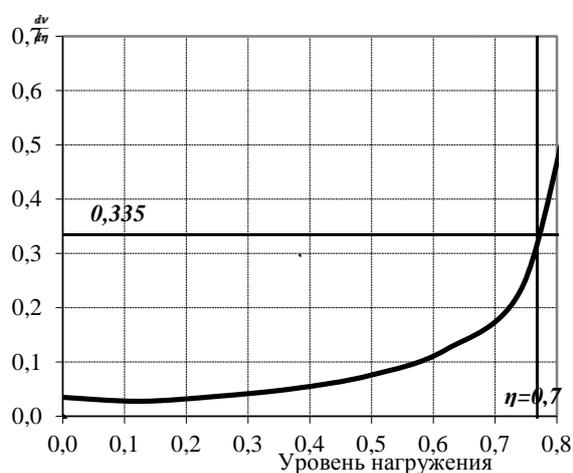


Рис. 2. Корреляционные зависимости «уровень нагружения – объемные деформации» (а) и «уровень нагружения – коэффициент Пуассона» (б) для образцов из бетона класса 8/10 в возрасте 28 суток

По корреляционным кривым зависимостей  $\langle \frac{dv}{d\eta} - \eta \rangle$  и  $\langle \frac{d^2v}{d\eta^2} - \eta \rangle$  были определены соответственно верхняя и нижняя границы образования и развития продольных микротрещин отрыва при кратковременном сжатии бетона (рис. 3).

Полученные данные можно использовать при прогнозировании работы керамзитожелезобетонных конструкций, зданий и сооружений, работающих в условиях как элементарного, так и сложного деформирования. В этой связи для образцов из керамзитобетона класса 8/10...25/30 были определены следующие характеристики: кубиковая и призмная прочности, модули продольных и поперечных деформаций, модуль сдвига, объемные деформации, коэффициент Пуассона, пределы верхнего и нижнего микротрещинообразования.

а)



б)

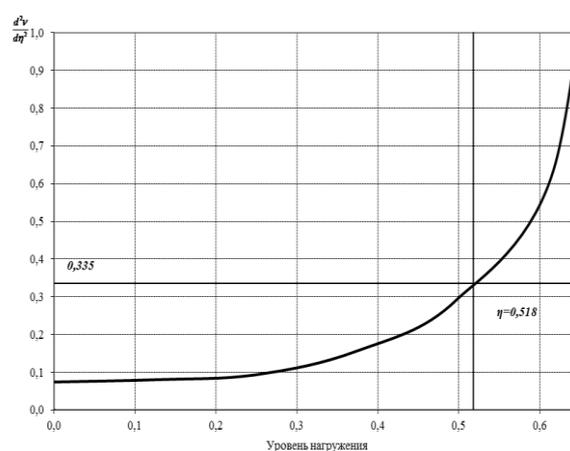


Рис. 3. Корреляционные зависимости первая (а) и вторая (б) производная для образцов из бетона класса 8/10 в возрасте 28 суток