

УДК 691.32-033.33
 ГРАНИЦЫ МИКРОТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ
 ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ СЖАТИИ

И. И. МЕЛЬЯНЦОВА, Т. С. САМОЛЫГО
 Белорусско-Российский университет
 Могилев, Беларусь

Анализируя прочность и деформативность керамзитобетонных элементов, важно отметить параметрические точки диаграммы деформирования бетона при осевом центральном сжатии – $\eta^0_{сж}$ и $\eta^{\gamma}_{сж}$. Первая параметрическая точка соответствует нижней границе микротрещинообразования бетона, вторая – верхней границе образования микротрещин. Пределы микротрещинообразования бетона позволяют разделить диаграмму деформирования бетона на несколько этапов с преобладанием различных видов деформаций.

При центральном кратковременном сжатии до уровня, соответствующего $\eta^0_{сж}$, увеличивается количество контактных микротрещин на границе заполнителя и бетонной матрицы. При осевом центральном сжатии керамзитобетонного элемента после достижения пиковых значений $\eta^0_{сж}$ до $\eta^{\gamma}_{сж}$ возникает область интенсивного развития трещин в цементном камне вокруг зерен заполнителя. Превышение уровня сжимающих напряжений, соответствующих $\eta^{\gamma}_{сж}$, приводит к скольжению зерен заполнителя относительно матрицы и появлению комбинированных трещин, пересекающих матрицу. Интенсивное развитие комбинированных микротрещин приводит к появлению глобальных или магистральных трещин и, в конечном итоге, к физическому разрушению образца.

Таким образом, механизм разрушения керамзитобетонного элемента можно представить следующим образом: разрушение заполнителя; появление микротрещин в растворной матрице; развитие и слияние трещин, которые приводят к разделению бетона и его дальнейшему разрушению.

Повысить надежность и долговечность керамзитобетонных конструкций возможно путем исследования влияния прочности и деформативности на границы микротрещинообразования сжатого бетона. Для определения значений границ образования микротрещин в керамзитобетоне ($\eta^0_{сж}$ и $\eta^{\gamma}_{сж}$) были подготовлены несколько серий образцов различных классов по прочности, испытанные на кратковременное центральное сжатие. Для проведения исследований подготавливались экспериментальные образцы – кубы, призмы и цилиндры из керамзитобетона классов 16/20, 10/12,5, 25/30, 8/10. Все образцы изготавливались с использованием керамзита заводов Республики Беларусь.



Оценить разрушение керамзитобетона под нагрузкой возможно, анализируя значения поперечных, объемных деформаций и коэффициента Пуассона. Значение верхней границы микротрещинообразования $\eta^{\gamma}_{сгс}$ керамзитобетона исследуемых классов определялось по усредненным значениям для каждой серии образцов по результатам испытания керамзитобетонных призм размерами $150 \times 150 \times 600$ мм, после построения зависимости «уровень нагружения – объемная деформация».

После определения значений коэффициента Пуассона ν по кривым зависимостей « $\frac{d\nu}{d\eta} - \eta$ » и « $\frac{d^2\nu}{d\eta^2} - \eta$ » (первая и вторая производная от коэффициента Пуассона) устанавливались значения границ микротрещинообразования керамзитобетонов исследуемой прочности.

Табл. 1. Опытные значения границ микротрещинообразования $\eta^{\gamma}_{сгс}$ и $\eta^0_{сгс}$ для керамзитобетонов различной прочности в возрасте 28 сут

Средняя призмная прочность образцов в возрасте 28 сут $f_{см}, \text{МПа}$	Опытное значение $\eta^{\gamma}_{сгс}$		Опытное значение $\eta^0_{сгс}$	
	Уровень нагружения η	МПа	Уровень нагружения η	МПа
9,89	0,779	7,70	0,477	4,72
16,21	0,776	12,58	0,505	8,18
8,36	0,769	6,43	0,518	4,33
28,99	0,788	22,84	0,515	14,93

Относительные значения $\eta^0_{сгс}$ и $\eta^{\gamma}_{сгс}$ делят диаграмму деформирования керамзитобетона на участки с преобладанием различных видов деформаций в составе полной деформации сжатого керамзитобетона, что может дать представление о работе керамзитобетонных элементов под нагрузкой, а также спрогнозировать прочностные и деформативные свойства и процессы образования трещин в керамзитобетонах различной прочности, основываясь на аналитических зависимостях и теоретических предположениях. Изменение напряженно-деформированного состояния керамзитобетона после образования трещин определяется рядом факторов, которые необходимо учитывать при расчете конструкций, имеющих сложный характер разрушения. Актуальность разработки методики определения границ образования микротрещин состоит в повышении расчетной надежности конструкций из керамзитобетона.