

УДК 691.32-033.33  
ПРОЧНОСТЬ И МЕХАНИКА РАЗРУШЕНИЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ

В. А. КАПИТОНОВА, В. А. РЖЕВУЦКАЯ, Ю. Н. КОТОВ  
ГУ ВПО «БЕЛОРУСКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Легкие бетоны средней прочности на основе керамзита широко применяются в промышленном, сельскохозяйственном и гражданском строительстве в странах Балтии, Польше, Российской Федерации, Украине и других странах.

Легкие бетоны применяются в гидротехническом строительстве и в наливных многоэтажных емкостях портовых сооружений. Керамзитобетонные конструкции позволяют улучшить теплотехнические и акустические свойства зданий, значительно снизить их массу.

При разрушении керамзитобетонов, в отличие от обычных тяжелых бетонов, трещины проходят по заполнителю, а не по контакту между заполнителем и цементно-песчаной матрицей. И. В. Волков показал, что наибольшее влияние на прочность керамзитобетона оказывает прочность растворной части (72 %) и гораздо меньше – прочность керамзита (12 %).

М. З. Симонов отмечал, что прочность керамзитобетона при сжатии зависит от прочности на растяжение цементного камня, сцепления с зернами заполнителя, а также от возраста и условий твердения. А. И. Ваганов установил, что на прочность керамзитобетона при сжатии влияют: прочность растворной части; возраст и условия твердения бетона; расход керамзита, его зерновой состав и предельная прочность.

В. Э. Романчук установил, что увеличение объемного содержания керамзита приводит к повышению прочности керамзитобетона.

А. И. Ваганов, В. Г. Довжик, И. А. Иванов показали, что прочность керамзитобетона зависит от объемной концентрации керамзита в бетоне.

Хотя, по СНиП 2.01.03-84 для тяжелого и легкого бетонов принят единый коэффициент призмочной прочности, а также для бетонов с плотностью 2...2,5 т/м<sup>3</sup> по СНБ 5.03.01.02. Экспериментальные данные показывают, что для бетонов на пористых заполнителях он выше, чем для тяжелого бетона.

Коэффициент поперечных деформаций керамзитобетона остаётся практически постоянным до разрушения, что можно объяснить поздним появлением микротрещин.

И. С. Гучкин показал, что если  $f'_c/f_c > 2$ , (где  $f'_c$  и  $f_c$  – прочность, соответственно, растворной части и керамзитобетона), то при напряжениях  $\sigma \geq f^{\circ}_{ср}$  происходит разрушение пористой структуры керамзита. Образование микротрещин в растворном каркасе. При  $f'_c/f_c \approx 1$  и  $\sigma = f^{\circ}_{ср}$  отмечено начало активного роста микроразрушений в обоих составляющих конгло-

мерата. Применение в бетоне малопрочного керамзита приводит к снижению  $f_{\text{крс}}^{\circ}/f_c$  и  $f_{\text{крс}}^{\prime}/f_c$  до 15 %.

Прочность керамзитобетона на растяжение можно определять по методике, предложенной проф. Н. И. Ахвердовым. При этом отмечается, что прочность при растяжении примерно в 10–12 раз меньше, чем при осевом сжатии. Ю. Н. Мешкаускас для бетона на кварцевом песке предлагает использовать формулу

$$f_{lcm} = \frac{f_{lck,cube}}{0,2 f_{lck,cube} + 7,9}, \quad (1)$$

где  $f_{lck,cube}$  – гарантированная прочность керамзитобетона.

ТКП EN 1992-1-1-2009 рекомендует предел прочности легкого бетона при растяжении определять умножением предела прочности тяжелого бетона на коэффициент

$$\eta_1 = 0,40 + 0,60 \cdot \frac{\rho}{2200}, \quad (2)$$

где  $\rho$  – предельное значение плотности легкого бетона соответствующего класса.

На основе анализа опытных данных авторами предлагается зависимость учитывающая плотность керамзитобетона  $\rho$  и его гарантированную прочность  $f_{lck,cube}$

$$f_{lcm} = 0,3 \cdot \frac{\rho}{2200} \cdot \sqrt[3]{f_{lc,cube}^2}. \quad (3)$$

Для бетонов классов LC10/12...LC30/33 среднее отклонение между ТКП EN 1992 и формулой (3) не превышает 4 % (3,96), а отклонение показателей по формуле (1) составляет 10 % по абсолютной величине.

Использование легкого бетона эффективно не только для наружных конструкций отапливаемых зданий, но и во всех случаях, когда необходимо уменьшить нагрузки, передаваемые на фундаменты и основания. Особое значение легкий бетон имеет при возведении многоэтажных монолитных зданий и сооружений, а также при строительстве зданий из крупных панелей и блоков. Использование легкого бетона существенно снижает трудоемкость, вес и стоимость объектов.