

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА  
ПРИ МАЛОЦИКЛОВОМ НАГРУЖЕНИИ

Ю.Г. БОЛОШЕНКО, Е.С. ХМЕЛЬНИЦКИЙ

Научный руководитель С.Д. СЕМЕНЮК, д-р техн. наук, доц.  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

В процессе исследования работы конструкций в условиях малоциклового нагружения экспериментально выявлены две стадии деформирования бетона при низких и средних уровнях нагружения: I стадия характеризуется значительным ростом деформаций в бетоне сжатой зоны и перераспределением внутренних усилий (до 5-6-го циклов); на II стадии происходит стабилизация деформативных процессов, т.е. можно говорить об упругой работе материала, материал становится циклически стабильным.

При высоких уровнях (выше предела верхнего микротрещинообразования) нагружения на второй стадии происходит стабилизация прироста деформаций. На диаграммах деформирования в некоторых случаях (при внезапном увеличении нагрузки с последующим возвратом к заданному эксплуатационному уровню) имеет место так называемый «эффект Баушингера», когда граница ползучести при разгрузке уменьшается под влиянием пластических деформаций, возникших при нагружении.

В большинстве случаев малоцикловые нагружения приводят к уменьшению конечных деформаций бетона в сравнении с однократным нагружением (для бетонов на крупном заполнителе до 50 %). При этом, чем выше уровень нагружения, тем меньше конечные деформации бетона. Это со стабилизацией пластических деформаций на верхнем уровне нагружения. Чем ниже верхний уровень нагружения при малоцикловой нагрузке, тем больший прирост деформаций ожидается при разрушении образца. Однако при уровне нагружения, близком к верхней границе микротрещинообразования, для образцов, испытанных при высоких уровнях нагрузки, деформации бетона значительно (на 20–30 %) превышают деформации на том же уровне для образцов, испытанных монотонным нагружением и не многократно повторным нагружениями с низким и средним уровнями.

Таким образом, для конструкций, работающих в условиях малоциклового нагружения, критическими являются деформации значительно меньшие, чем при статическом нагружении, т.е. при малоцикловом нагружении конструкция не удовлетворяет требованиям НТД по II группе предельных состояний на значительно меньших уровнях нагружения, чем при статической либо монотонно возрастающей нагрузке.