

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ БЕТОНА

Драган В.И., Пракапович Ю.Л.

Работа направлена на изучение вопроса прогнозирования долговечности конструкций на основе измерения рассеянной в материале энергии неупругого деформирования. Интерес к подобным исследованиям в настоящее время очень большой, так как наука не располагает надежным инструментом оценки циклической долговечности таких композиционных материалов как бетон и железобетон. Весьма перспективным является метод, базирующийся на исследовании неупругости этих материалов, под которыми в данном случае подразумевается циклическая неупругая деформация и необратимо рассеянная энергия за цикл.

Разработана методика исследования закономерностей усталостного разрушения бетонных образцов при циклическом кручении с измерением неупругих деформаций по методу динамической петли гистерезиса, который предусматривает исследование зависимости "напряжение - деформация" в пределах каждого цикла нагружения непосредственно в процессе усталостных испытаний. Установлено, что величина неупругой деформации за цикл зависит от амплитуды напряжения, числа циклов нагружения, вида напряженного состояния, а также от технологических факторов: класс прочности бетона, состав, возраст бетона и др.

Получены зависимости изменения неупругой деформации за цикл от числа циклов нагружения для различных уровней напряжений при кручении. Весь процесс циклического нагружения, предшествующий разрушению может быть разделен на три периода. В первом периоде происходит увеличение неупругой деформации с увеличением числа циклов нагружения. Второй период характеризуется сравнительно небольшим изменением неупругой деформации за цикл от числа циклов нагружения. При напряжениях, незначительно превышающих предел выносливости, неупругая деформация за цикл остается практически неизменной, независимой от числа циклов нагружения, что говорит об относительном равновесии процессов, происходящих в материале. В третьем, завершающем периоде происходит увеличение неупругих деформаций вплоть до разрушения образца.

Установлено, что с увеличением неупругой деформации число циклов до разрушения монотонно уменьшается. Между неупругой деформацией за цикл и числом циклов до разрушения имеет место линейная зависимость в логарифмических координатах, что дает возможность прогнозировать характеристики сопротивления усталостному разрушению бетонов.