

## Повышение трещиностойкости бетонов для свайных фундаментов

Ширяева Н.Ю.

Одесская Государственная академия строительства и архитектуры

Приводятся результаты исследований по изучению влияния минеральных наполнителей на трещиностойкость цементного камня и бетонов для свайных фундаментов. Показана количественная зависимость  $K_{1c}$  от остаточного деформативно-напряженного состояния строительных композитов, которое определяется способом инициирования трещины в образце.

Процессы разрушения реальных твердых тел сложны и происходят для различных материалов с учетом структуры, вида нагружения влияния внешней среды и других факторов по-разному. В бетоне, как правило, имеются дефекты, которые могут служить источниками концентрации напряжений. От этих источников возникают трещины, которые и являются главной формой разрушения конструкций.

Наличие в структуре бетона технологических трещин предопределяет способность воспринимать и перераспределять в объеме напряжения, связанные с эксплуатационными нагрузками, т.е. трещиностойкость.

Для управления трещиностойкостью бетонов для свайных фундаментов необходимо разрабатывать технологические приемы и способы снижения технологической поврежденности

материала с учетом остаточных полей деформаций и напряжений в конструкции.

Управлять этими процессами можно при помощи минеральных наполнителей. Проведенные опыты показывают, что введение наполнителей (например, кварцевых до 10% по массе цемента с  $S_{уд} = 300 \text{ м}^2/\text{кг}$ ) позволяет повысить трещиностойкость на 15% по сравнению с бездобавочными цементными составами. Наблюдалась общая зависимость значений трещиностойкости цементного камня от дисперсности наполнителей. Так, применение одного и того же вида и расхода наполнителя, но разных удельных поверхностей (например, при введении до 10% по массе цемента керамзитовых наполнителей с  $S_{уд}=100 \text{ м}^2/\text{кг}$  и  $S_{уд}=300 \text{ м}^2/\text{кг}$ ) может изменять трещиностойкость в 1,3 раза, причем более мелкий помол наполнителя способствует получению наиболее высоких значений трещиностойкости.

Наиболее распространенным методом экспериментального определения значений трещиностойкости ( $K_{Ic}$ ) является испытание изгибаемых балочных образцов с надрезом по 3-точечной или 4-точечной схемам. При этом надрез создается путем укладки тонкой пластинки на место будущего надреза в период формования изделия или же путем создания распила в уже затвердевшем образце. Считается, что оба метода дают практически одинаковые результаты  $K_{Ic}$ .

Однако, по результатам исследований, механизмы распределения остаточных деформаций усадки в образцах с трещиной и без трещины, отличаются. Опыты показали, что берега трещины, заложенной при формовании образца, как своеобразные внутренние поверхности раздела, воспринимают деформационные процессы, связанные с твердением вяжущего и способствуют раскрытию трещины и перераспределению деформаций. Это вызывает качественное отличие остаточного поля деформаций в образце с трещиной, что подтвердили исследования с использованием фотоупругих материалов. Анализ распределения остаточных деформаций и напряжений показал, что в зависимости от способа инициирования трещины изменяется остаточное деформативно-напряженное состояние образца.

В силу того, что формирование остаточного деформативно-напряженного состояния образцов (изделия, конструкции) зависит не только от состава и режимов твердения, но и от геометрических параметров, то были проведены исследования по влиянию способа инициирования трещины на вязкость разрушения цементного камня. Анализ показал, что в зависимости от метода заложения трещины коэффициент интенсивности напряжений может изменяться от 7,3 до 10,5 кг/см<sup>1,5</sup>. Это связано с тем, что берега заложённой при формировании трещины являются внутренними поверхностями раздела, которые воспринимают объёмные изменения твердеющих материалов. Поэтому структурообразование материалов одного состава происходит в условиях качественно отличного формирования деформативно-напряженного состояния образцов с различными способами заложения трещины.

#### ВЫВОДЫ:

1. В результате комплекса проведенных экспериментальных исследований было определено, что повысить трещиностойкость бетонов для свайных фундаментов можно путем направленного изменения технологического влияния за счет введения минеральных наполнителей оптимальных вида, количества и дисперсности.
2. Экспериментально установлено, что трещиностойкость цементного камня и бетонов, претерпевающих при твердении объёмные изменения, достаточно объективно оценивается через параметр  $K_{Ic}$  и зависит, при прочих равных условиях, от способа инициирования трещин. Для сопоставления результатов необходимо ограничиться одним способом создания трещин – или методом расщипа готовых образцов или заложением трещины при формировании образца.