В вычислительном отношении размытый подход намного проще, поскольку игнорируются возможные разрывы деформации и смещения, возникающие в результате растрескивания, и внимание уделяется только изменяющейся способности передавать напряжения через плоскость трещины.

Следовательно, только определяющая модель, выраженная в терминах напряжений и деформаций, должна быть изменена при появлении трещин. Эта модификация выполняется размазанным образом по интересующей области элемента и, следовательно, приводит к очень удобной численной схеме, первоначально предложенной Рашидом [4].

Однако эта оригинальная размытая концепция демонстрирует существенный недостаток, как продемонстрировали Базант и Седолин [5]. Для полностью хрупкого поведения в сочетании с простым критерием прочности для обнаружения возникновения и распространения трещин нагрузка, которая приводит к распространению трещин в конструкции, нагруженной при растяжении, полностью зависит от размера сетки.

Это так называемое отсутствие объективности также подразумевает, что общая энергия, рассеиваемая стойками c, приближается к нулю, когда элементы становятся бесконечно малыми.

Значительные улучшения в моделировании трещин были обеспечивается моделью полосы трещин Базанта и Oh [6J и фиктивной моделью трещин Хиллерборга и др. [7]. В то время как модель полосы трещин описывает двулинейное поведение трещины по трем параметрам (предел прочности при растяжении, энергия разрушения G и размер зоны процесса w), которые считаются параметрами материала c c, фиктивная модель трещины представляет собой двухпараметрическую модель (at, Gc).

Фиктивная модель трещины Хиллерборга и др. [7J берет за основу экспериментально наблюдаемый факт, что растрескивание является дискретным явлением и что растрескивание не является полностью хрупким, а скорее характеризуется эффектом размягчения, вызванным когезионными напряжениями в области микротрещин. Для бетонного стержня, нагруженного при растяжении в его постпиковой области, модель фиктивной трещины описывает растрескивание как упругую разгрузку по всей длине стержня и дополнительное удлинение, происходящее в бесконечно тонкой зоне трещины. Это представляет интерес, что фиктивная модель трещины не основывается на соотношении между напряжениями и деформациями, поскольку поведение бесконечно тонкой зоны трещины описывается определяющим соотношением, выраженным в терминах напряжения и удлинения .. Первоначально это описание было предложено только с использованием экспериментальных данных, но интересно, что его принятие может быть основано на чисто термодинамических аргументах.

Следуя приведенному выше обсуждению, фиктивная модель трещин описывает поведение после пика равномерного и гомогенного бетонного натяжного стержня длиной L, как показано на Рис. l, где для простоты принята линейная зависимость между напряжением, a и удлинением w трещины.

Фиктивная модель трещины Хиллерборга и др. первоначально сформулирован как дискретная модель. В знак признания существенных численных недостатков, связанных с таким подходом. мы переосмыслили фиктивную модель трещины в духе размытого подхода. Ключом к этому переосмыслению является введение так называемой эквивалентной длины, являющейся чисто геометрической величиной, полностью определенной по размеру и форме интересующей области элемента. Введение эквивалентной длины подразумевает, что независимо от размера конечного элемента. Рассеянная энергия разрушения остается. в принципе. тот же. Следуя той же концепции. оказывается возможным получить объективное описание жесткости на сдвиг вдоль плоскости трещины. Который зависит от размера и формы рассматриваемой области элемента через эквивалентную длину и который также зависит от удлинения через бесконечно тонкую зону трещины.

С помощью конечно-элементных расчетов образца бетона на растяжение. было продемонстрировано, что теория объективна даже для сильно искаженных сеток. Однако. результаты, полученные с искаженными сетками элементов, указывают на то, что низкий порядок функций формы элементов неблагоприятен в связи с анализом размазанных трещин.