

выпуск своих антенн. С тех пор теория фрактальных антенн продолжает интенсивно развиваться. Преимуществом таких антенн является многодиапазонность и сравнительная широкополосность.

Теория фракталов в существующем виде предназначена главным образом для описания процессов структурообразования в самом обобщенном смысле. Имеющиеся отдельные работы по использованию ее методов в механике разрушения посвящены проблемам трещиностойкости и кинетики разрушения и связаны с представлениями об агрегации системы растущих трещин во фрактальные кластеры. При этом рассматриваются в основном однородные среды и материалы. Использование такого подхода для описания прочности пористых случайно — неоднородных композиционных материалов в настоящее время весьма проблематично.

Список литературы

1. <http://fraktals.ucoz.ru/publ/12-1-0-62>
2. <http://mash-xxl.info/info/476277/>
3. <https://m-rush.ru/theory/item/184-fraktaly-na-praktyke.html>
4. http://composite.msu.ru/win/s_work/1/fr.htm

FRACTALS

In mathematics, a fractal is an abstract object used to describe and simulate naturally occurring objects. Artificially created fractals commonly exhibit similar patterns at increasingly small scales. It is also known as expanding symmetry or evolving symmetry. If the replication is exactly the same at every scale, it is called a self-similar pattern. An example of this is the Menger sponge. Fractals can also be nearly the same at different levels. This latter pattern is illustrated in small magnifications of the Mandelbrot set. Fractals also include the idea of a detailed pattern that repeats itself.

УДК 691.69.059.22

ТРЕЩИНЫ КАК АКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

Выровой В.Н., д.т.н., проф., Суханов В.Г., д.т.н., проф.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса

Елькин А.В., к.т.н.

КП «БУДОВА»

Многозначность определения термина «трещина» (например, под трещиной понимают экстремальный дефект, разрыв, сравнительно узкое углубление, разлом, полость, тонкий разрез и т.п.) требует в каждом конкретном случае раскрывать смысловое содержание рассматриваемого

термина. В данной работе под трещиной понимается активный элемент структуры, который в качестве необходимой составляющей присутствуют практически на всех уровнях структурных неоднородностей сложноорганизованных материалов. Отличительным признаком трещины является ее уникальная способность спонтанно перераспределять собственные и вынужденные объемные деформации таким образом, что они «стекаются» и локализуются вдоль фронта трещины – поверхности смыкания ее противоположных берегов. Это ведет к концентрации напряжений у устья трещины и, тем самым, определяет вязкость разрушения (трещиностойкость) материалов. Непосредственной причиной, определяющей динамику и сам факт разрушения, является еще одним признаком трещины. Перечисленные признаки позволили рассматривать трещину в виде дефекта материала, который снижает его физико-механические характеристики и при достижении критических размеров ведет к разрушению изделий. Такие представления закрепили за трещиной определенный негативный образ и сделали ее нежелательным элементом в материалах, изделиях и конструкциях. В то же время современные методы изучения структуры материалов независимо от их природы и назначения показали наличие в их структуре разномасштабных разно ориентированных трещин. Такое наличие трещин практически не ограничивает период существования материалов естественного и искусственного происхождения. В связи с этим самопроизвольно возникает задача анализа и изучения роли трещин в жизненном цикле строительных материалов, изделий и конструкций.

Проведенный анализ литературных источников и собственные исследования показали, что в начальные периоды организации структуры в результате комплекса физико-химических, физических и механических процессов и явлений в материалах зарождаются и эволюционируют трещины (Т) и внутренние поверхности раздела (ВПР) на всех уровнях неоднородностей структуры. Таким образом материал вступает в фазу эксплуатации с определенным набором Т и ВПР. Специфические свойства Т и ВПР делают невозможным применение базовых моделей сплошной (непрерывной) среды, которая характеризуется средними характеристиками. Экспериментально-аналитические исследования позволили установить следующее: - Т и ВПР влияют на характер распределения влажностных и термических деформаций; - локализуют, перераспределяют и рассеивают деформации, вызванные внешними воздействиями; - изменяют процессы диффузии и массопереноса; - способны трансформироваться друг в друга, что ведет к образованию дискретных фрагментов и блоков и т.п. таким образом Т и ВПР становятся доминантами, которые определяют поведение материалов в изделиях при действии на них внутренних и внешних факторов. Это связано с тем, что трещины по своей сути не являются пассивными элементами в разномасштабной структуре, напротив, трещины – это элементы действия. Они обладают перманентным потенциалом готовности к

собственному развитию. Достаточно произойти любому возмущению, как на него в одном темпоритме реагирует трещина путем изменения собственных параметров, что ведет к перераспределению объемных деформаций. Самосуществование Т предопределяет состояние, которое еще не наступило. Это позволило отнести трещины к активным элементам структуры.

Анализ позволил заключить, что трещины как самостоятельные элементы структуры обладают собственной динамикой, спецификой и автономией развития и не являются простой суммой внутренних и внешних факторов. Они обладают собственной операционно-замкнутой структурой, несводимой к особенностям структуры материала изделия.

Разномасштабность Т и ВПР образуют своеобразную сеть внутри структуры материала изделия. Глобальная сеть состоит из более мелких связанных ячеек, взаимодействующих между собой и способных транслировать информацию о возникающих состояниях на соседние участки сети. Это ведет к тому, что взаимодействующие элементы взаимно отвечают за состояние или действия друг друга, вызывая цепь взаимных реакций – новых взаимодействий. При этом возникают ситуации совместного влияния на трансформации структуры материала. Подобное поведение Т и ВПР отнесено к созидующим процессам, поскольку за счет изменения собственных параметров реализуются процессы адаптации материала при действии на конструкцию экстремальных внешних воздействий. Происходит своеобразное «сцепление» сложноорганизованной конструкции со средой эксплуатации. Это происходит до момента превращения трещин-созидателей в трещины разрушители.

Трещины-разрушители становятся самостоятельной динамической саморазвивающейся системой, которая замыкает целевые функции базовой конструкции-системы на себя, используя весь ресурс материала изделий для прохождения собственного жизненного цикла.

Таким образом, трещины следует отнести к активным элементам структуры, способным проявлять эффекты адаптации и сохранение работоспособности изделия в течение периода времени до перерастания трещин-созидателей в трещину-разрушителя.

Литература

1. Капра Ф. Скрытые связи. Монография – М.: ООО Издательский дом «София», 2004. – 224с.
2. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции. Структура, самоорганизация свойства. Монография / Выровой В.Н., Дорофеев В.С., Суханов В.Г. – Одесса: Изд-во «ТЭС», 2010. – 169с.
3. Суханов В.Г. Структура материала в структуре конструкции. Монография / В.Г. Суханов, В.Н. Выровой, О.А. Коробко. – Одесса: Полиграф, 2016. – 244с.
4. Суханов В.Г. Роль трещин в разрушении материала конструкций / Суханов В.Г., Выровой В.Н., Чернега А.С., Елькин А.В., Дорофеев А.В. // сборник трудов

CRACKS AS ACTIVE ELEMENTS OF STRUCTURE OF BUILDING MATERIALS, PRODUCTS AND CONSTRUCTIONS

In this work, cracks are considered as active elements of a structure capable of exhibiting adaptation effects and maintaining the product's performance for a period of time before escaping cracks-builders into a fracture-destroyer.

УДК 539.3

THE METHOD OF DISCRETE RIEMANN'S PROBLEM IN SOLVING SOME CONTACT PROBLEMS IN THERMOELASTICITY

Gavdzinski V.N., Ph.D., prof.

Odessa State Akademy of Building Engineering and Architecture, Odessa

El-Sheikh M.G., Ph.D., prof.

Ain Shams University, Cairo, Egypt

Maltseva E.V., senior lecture

Odessa National Economic University, Odessa

It has been shown [1,2] that lot of mixed plane problems can be reduced to a discrete Riemann problem of the form

$$n\Phi_{n+} = -sng(n + \frac{1}{2})\Phi_{n-} + \Gamma_n\Phi_{n-} + nF_{n-}, n \in Z - \{0\}, \quad (1)$$

where Φ_{n-} are the Fourier components of the required unbounded extension $\varphi_-(x)$ on Δ_1 and Φ_{n+} are those of $\varphi_+(x)$ the extension on $\Delta_2 = [-\pi, \pi] / \Delta_1$, F_{n-} are the components of the external source $f(x)$ at Δ_1 .

In addition $\Gamma_n = \mathbf{0} \left(\frac{1}{n^2} \right)$. The equation (1) has been reduced to the singular integral equation of the type

$$\frac{1}{\pi} \int_{-c}^c \frac{\varphi_-(t)}{1 - e^{i(x-t)}} dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-c}^c \gamma(x-t) \varphi_-(t) dt + if'(x) \quad (2)$$