

СПЛОШНЫЕ СРЕДЫ ИЗ ТОНКИХ ПЛАСТИН

Грачев В.А., Найштут Ю.С.

Самарский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, 443001, Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194
Тел.: (846) 336-87-78, e-mail: neustadt99@mail.ru

Представлена фрактальная система из тонких шарнирно соединенных пластинок, которая может быть изучена методами механики сплошной среды с внутренними степенями свободы. Конструкция является трансформирующейся: в начальном положении – это практически одномерное многообразие малого диаметра, после развертки система занимает значительный объем.

Набор пластин представляет собой сеть из симметричных механизмов Брикара и Шаца, соединенных цилиндрическими шарнирами. После сборки сеть остается подвижной, обладая небольшим количеством степеней свободы.

Геометрия сплошной среды исследуется методом подвижного репера. На основе уравнений структуры Картана выводятся соотношения, позволяющие определить геометрию введенных многообразий. В доказательствах существенно используется тот факт, что составляющие фрактал пластинки являются тонкими, а их длина мала по сравнению с радиусом шарнира между пластинками являются идеальными жесткопластическими и выполнены из материалов с памятью формы. Опираясь на теоремы о предельных нагрузках, вычисляется внутреннее давление, необходимое для развертывания пакета в объемную конструкцию, а также затраты тепла для возврата системы в первоначальное состояние.

В докладе обобщаются результаты работ [1, 2] применительно к трехмерным многообразиям. В результате конструируется «полевая машина», каркасом которой служит набор тонких пластинок.

Литература.

1. Грачев В.А., Найштут Ю.С. Сетчатые развертывающиеся оболочки из полос, образованных трапециевидными пластинами //Компьютерные исследования и моделирование. 2012, т. 4, №1. С. 63-73
2. Грачев В.А., Найштут Ю.С. Теоремы о предельной нагрузке для жесткопластических сплошных сред с внутренними степенями свободы и их приложение к континуальным сетчатым оболочкам //Компьютерные исследования и моделирование. 2013, т. 5, №3. С. 423-432