

## УСТОЙЧИВЫЕ ФОРМЫ ОБОЛОЧЕК ИЗ ПЛАСТИН

Грачев В.А., Найштут Ю.С.

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

В работе продолжается поиск упругих систем, которые могут быть переведены из одного состояния в другое без приложения объемных сил. При этом в начальном и конечном положении поверхностная нагрузка равна нулю. Вследствие теоремы Эриксона [1] об отсутствии универсальных решений в нелинейной трехмерной теории упругости подобные примеры следует искать среди тонкостенных пластинок и оболочек [2].

В статье [3] рассмотрена сеть из лент, образованных шарнирно сочлененными параллелограммами. При разворачивании пакета образуется поверхность, близкая к плоскости. В работе [4] изучается другая ситуация. Собранный из прямолинейных лент (ленты получают путем шарнирного объединения трапеций) пакет разворачивается сначала в оболочку с главными кривизнами  $\chi_1, \chi_2$ , а затем преобразуется в поверхность с новыми кривизнами  $\chi'_1, \chi'_2$ .

Цель настоящего доклада состоит в том, чтобы показать, как плоская поверхность из параллелограммов [3] может быть преобразована в поверхность сетчатой оболочки отрицательной гауссовой кривизны.

Изучение геометрического поведения оболочек основано на движениях шестизвенников Брикарда [5] и возможности введения «непрерывных внутренних переменных» [3] при анализе сетей, собранных из трапеций (незначительно отличающихся от прямоугольников). Последнее предположение равносильно использованию метода подвижного репера Картана применительно к сетчатым оболочкам.

Предлагается механическая модель, объясняющая различные устойчивые формы сетчатых оболочек на основе видоизменения теории идеальной жестко-пластичности [6] применительно к шарнирным соединениям пластин. Кроме того, предполагается, что в процессе трансформации оболочки пластинки - трапеции допускают только упругое закручивание и изгиб в плоскости наименьшей жесткости.

### Литература.

1. Лурье А.И. Нелинейная теория упругости. М.: Наука, 1980, 512 с.
2. Norman A. D., Golabchi M. R., Seffen K.A., Guest S. D. Multistable Textured Shell Structures // Advanced Science and Technology, vol. 54: (2008), 168-173
3. Грачев В.А., Найштут Ю.С. Трансформирующиеся системы на основе правильных шестизвенников // Математика, компьютер, образование, вып. 15 (2), 2008, 131-139
4. Грачев В.А., Найштут Ю.С. Равновесные формы трансформирующиеся оболочек // Вестник Самарского технического университета, Серия матем. , № 2(8): (2009)
5. Phillips J. Freedom in machinery. Cambridge University Press. 2006. 253 p.
6. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.: Наука, 1969. 420 с.