

ОБОЛОЧКИ ПРОИЗВОЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ ИЗ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ЛЕНТ

Грачев В.А., Найштут Ю.С.

Самарский государственный архитектурно-строительный университет,
Самара, 443001, ул. Молодогвардейская, д. 194, тел 3368778, e-mail: neustadt99@mail.ru

В работе [1] установлено, что ячеистые оболочки произвольной формы могут быть образованы, если соединять специальным образом десятизвенники, составленные из трапеций и цилиндрических шарниров. Тот же результат может быть достигнут путем объединения полос из шарнирно связанных трех типов трапеций. Получающиеся оболочки обладают большим числом степеней свободы, и для придания им требуемой формы, необходимо сложное управление раскрытием ячеек.

В докладе представлена конструкция ячеистой оболочки произвольной формы, которая собирается из двух типов шестизвенников Брикарда [2]. Для построения шестизвенников достаточно четырех различных трапеций, соединенных цилиндрическими шарнирами. Трапеции можно объединить в прямолинейные ленты способом, отличным от [1], и получить ячеистую оболочку, форма которой определяется раскрытием небольшого числа ячеек. Таким образом, для создания оболочек необходимой формы требуется простейшее управление.

Методом подвижного репера Картана строится геометрия континуальных оболочек в предположениях, что размеры трапеций малы по сравнению с длиной прямолинейных лент, а их углы близки к прямым. Выделяется класс оболочек, когда площадь одной из четырех трапеций много меньше трех других, и выводятся уравнения, определяющие главные кривизны.

Изучается неупругое поведение ячеистых оболочек на основе теории жесткопластических тел [3]. Доказываются теоремы о предельной нагрузке и на этой основе исследуются медленные движения трансформирующихся ячеистых оболочек.

Установлена возможность трансформации ячеистых оболочек, собранных из прямолинейных лент, в различные равновесные формы. Это свойство может найти технические применения, аналогичные преобразованию тонких упругих оболочек [4] в далекие друг от друга устойчивые равновесные состояния.

Литература.

1. Грачев В. А., Найштут Ю.С. Управляемые трансформирующиеся оболочки. Изд-во Санкт-Петербургского Ун-та, 1996, 35 стр.
2. Phillips J. Freedom on machinery. Volume 1 (1984) and 2 (1990) Combined. Cambridge University Press, 2007, 251 p.
3. Мосолов П.П. , Мясников В.П. Механика жесткопластических сред. М.: Наука, 1981. 208 с.
4. Norman A.D., Golabchi M.R., Seffen K.A., Guest S.D. Multistable Textured Shell Structures // Advances in Science and Technology Vol. 54 (2008) pp. 168-173.