

Самозаклинивающиеся структуры

Научный руководитель – Канель-Белов Алексей Яковлевич

Шамсутдинов А.А.¹, Нилов Ф.К.², Завадский Д.А.³, Воробьев Д.Д.⁴, Сорокина Д.И.⁵

1 - Московский физико-технический институт, Москва, Россия, *E-mail:*

s24b_shamsutdinov@179.ru; 2 - Московский государственный университет имени

М.В.Ломоносова, Механико-математический факультет, Кафедра теории упругости, Москва,

Россия, *E-mail: nilovfk@gmail.com*; 3 - Московский физико-технический институт, Москва,

Россия, *E-mail: zavadmit@gmail.com*; 4 - Московский физико-технический институт, Москва,

Россия, *E-mail: vorobev.dd@phystech.edu*; 5 - Московский государственный технический

университет имени Н.Э. Баумана, Специальное машиностроение, Москва, Россия, *E-mail:*

daria_spaceengineer@mail.ru

Известно, что если на плоскости имеется конечный набор выпуклых фигур, внутренности которых не пересекаются, то среди этих фигур имеется хотя бы одна крайняя - такая, которую можно непрерывно передвинуть “на бесконечность” (за пределы большого круга, содержащего остальные фигуры), оставляя все остальные фигуры неподвижными и не пересекая их внутренности в процессе движения.

Около пятнадцати лет назад было обнаружено, что в пространстве размерности три имеет место феномен самозаклинивающихся структур. Самозаклинивающаяся структура — это такой конечный (или бесконечный) набор выпуклых тел с непересекающимися внутренностями, что если зафиксировать все, кроме любого одного, оставшееся нельзя “унести на бесконечность”.

Известные структуры базировались на рассмотрении слоев из кубов, тетраэдров и октаэдров. Мы предложим некоторые новые структуры.

Рассмотрим одинаковые выпуклые многогранники, замощающие пространство. Назовём слоем заклиненности подмножество блоков, образующих плоскую самозаклинивающуюся структуру.

В предложенных нами структурах каждый многогранник содержится сразу в нескольких различных слоях заклиненности. Это позволяет использовать данные сборки в создании массивных материалов, способных противостоять росту трещин, демпфированию вибраций, превосходящие по показателю ковкости материалы, из которых состоят блоки.

Для получения и исследования структур была написана программа, содержащая в себе функцию оценки “заклиненности” блока и перекося граней.

Кроме трёхмерных самозаклинивающихся структур будет рассмотрена однослойная структура, имеющая вид цилиндра, являющаяся спиральной сборкой из тетраэдров.

Источники и литература

- 1) А. Белов, Самозаклинивающиеся структуры, Квант, 2009, номер 1, 20–23

Иллюстрации

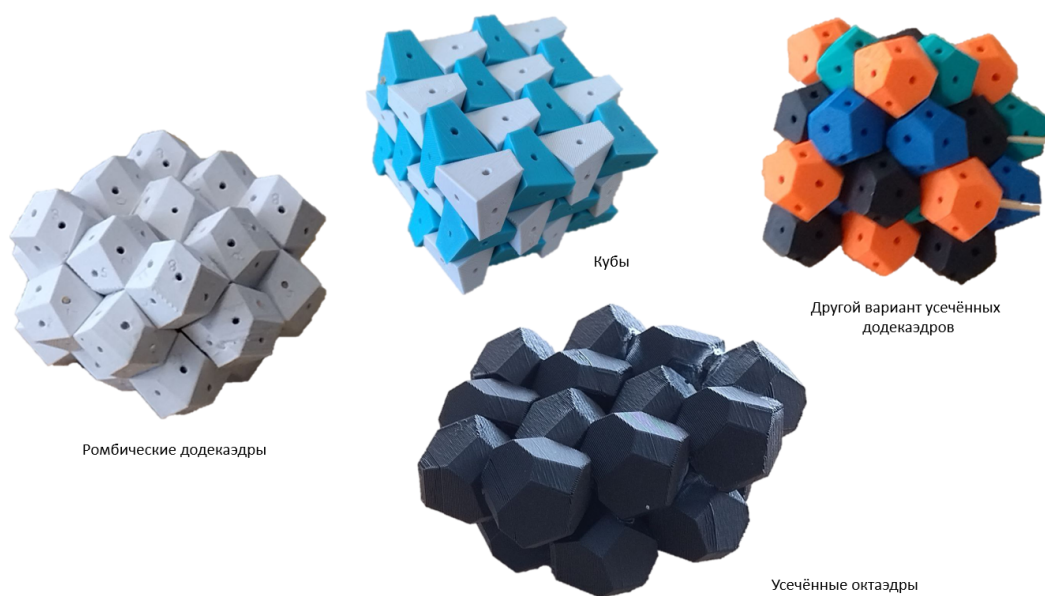


Рис. : Примеры сборок трёхмерных структур