

Аннотация

Тема: «Расчет и измерение упругих свойств соединительных элементов для моделирования дискретных сред и разработки деталей конструкций»

Автор: Д. Дзенушко

Научный руководитель: А. М. Кривцов

Целью данной работы является разработка и изготовление упругих элементов имитирующих межатомную связь в углеродных структурах для создания конструктора, который мог бы быть использован для проведения натурных экспериментов в области механики дискретных сред. Связь должна обеспечить соотношение продольной и поперечной жесткостей схожее с соотношением между атомами углерода.

В рамках работы была проверена возможность использования разных моделей связи. В результате при использовании модели стальных витых пружин и витых пружин специального сечения удастся выполнить требуемое соотношение. Расчеты производились методом конечных элементов. Для проверки полученных данных был разработан и изготовлен экспериментальный стенд по измерению продольной и сдвиговой жесткостей. В результате проведенных экспериментов было подтверждено, что используемая модель позволяет с высокой точностью добиться требуемого соотношения жесткостей.

Для создания конструкций с использованием данной модели связи были разработаны крепления и протестированы различные методы изготовления деталей. В результате разработан конструктор, позволяющий собирать углеродные структуры, в котором в качестве связей используются упругие элементы с требуемым соотношением продольной и поперечной жесткостей.

Title: "Calculation and measurement of elastic properties of joints for simulation of discrete structures and development of construction parts"

Author: D. Dzenushko

Scientific advisor: A. M. Krivtsov

The aim of this work is the development and manufacturing of elastic joints, that simulates interatomic bond in carbon structures for use in constructor, which can be used for experiments in the area of discrete structures' mechanics. The connecting joint should have same shear and axial stiffness' proportion as carbon bond.

In this work different joint models were tested to being able to fit this task. As the result coil spring and coil spring with special crossection models fits to the relation. Calculations were

made using finite element approach. To check the results of calculations the experimental machine, that measures shear and axial stiffness, was developed and manufactured. Experiments approved that developed elastic joint fits to the aim relation.

For making structures out of these joints the special connectors and ways of manufacturing all these parts were developed and tested. As the result the joints with correct stiffness relation and the connectors were developed and gives you a way to use them in discrete mechanics experiments.