

## TOPOLOGICAL OPTIMIZATION IN DESIGN OF ANTHROPOMORPHIC GRIPPER FOR A ROBOT

Stupin S.<sup>1</sup>, Ogorodnikova O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Ural Federal University  
E-mail: [stupin.semen2012@ya.ru](mailto:stupin.semen2012@ya.ru)

In this work, a three-finger gripper for a fruit-sorting robot was designed. The method of topological optimization was applied to get minimum mass of the structure and add elements of bionic design.

Использование бионического дизайна при проектировании роботов позволяет создавать конструкции с уникальными декоративными и функциональными свойствами, поскольку природные структуры отличаются высокой степенью рациональности в объемном распределении материала и при этом обеспечивают прочность, жесткость и гибкость. Развитие аддитивных технологий разрешает отойти от трудоемких традиционных технологий изготовления деталей роботов и перенести на них элементы бионического дизайна.

В данной работе было сконструировано трехпальцевое захватное устройство для робота, сортирующего фрукты. В расчетном обосновании деталей захватного устройства был применен метод топологической оптимизации конечно-элементной модели, созданной в программной среде ANSYS [1]. Целевой функцией в задаче оптимизации геометрии нагруженных деталей является масса. В результате топологической оптимизации получена конструкция, обладающая минимальной массой при условии сохранения высоких характеристик прочности и жесткости. Минимизация массы, в свою очередь, позволяет снизить мощность компактных приводов, расположенных на подвижных звеньях конструкции. Оптимизирующий алгоритм при увеличении плотности конечно-элементной сетки формирует пространственные структуры в соответствии с принципами бионического дизайна. Детали устройства изготовлены способом 3D-печати, что позволило выполнить сложное формообразование поверхностей, сохранив предложенное оптимизатором дизайнерское решение.

1. Огородникова О.М. Исследовательская функция программ CAE в сквозных технологиях CAD/CAE/CAM. Вестник машиностроения. 2012. № 1. С. 25-31.