

УДК 004.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДА ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОТОТИПИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

© Лиорек Ю.В., Билалова Е.В., Сагдатуллин А.М.

e-mail: saturn-s5@mail.ru

Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева – КАИ, Лениногорский филиал (ЛФ КНИТУ-КАИ), г. Лениногорск, Российская Федерация

Актуальным для областей инженерии и машиностроения, механики и ракетно-космического проектирования является поиск и разработка новых подходов к созданию современных конструкций изделий и моделированию их кинематических соединений. Так как эти факторы непосредственно влияют на рентабельность производства и изготовления изделий ракетно-космической техники, их надежность и производительность труда [1-3].

Основной задачей работы является исследование подхода твердотельного моделирования при прототипировании изделий ракетно-космической техники. В процессе изготовления изделий особенно актуальным является правильная постановка работ по оптимизации конструкции конечного изделия (рис. 1). Применение методов твердотельного моделирования на этапах создания 3D моделей (рис. 2) позволяет разработать заданную конструкцию детали исходя из критериев веса, технологичности и алгоритма ее обработки [4].

Ступени и поверхности прототипа разрабатываемых деталей будут выполнены из пластика на CNC-машине 3D-принтере. Диаметральные размеры и конструкция выполнена таким образом, что печать и обработка будут производиться по нисходящей направляющей, что представляет элемент технологичности изготавливаемых изделий.

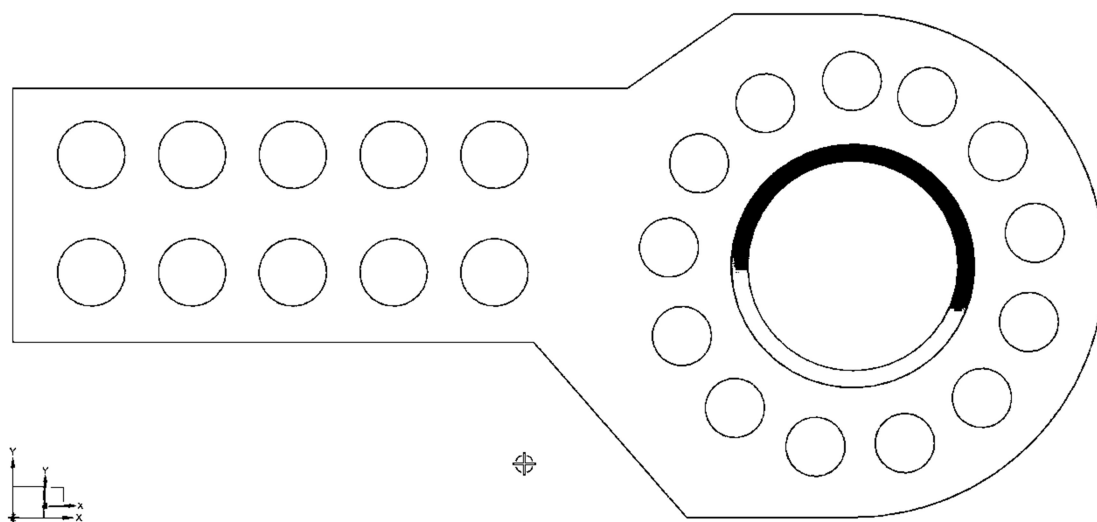


Рис. 1. Схема проектируемого устройства

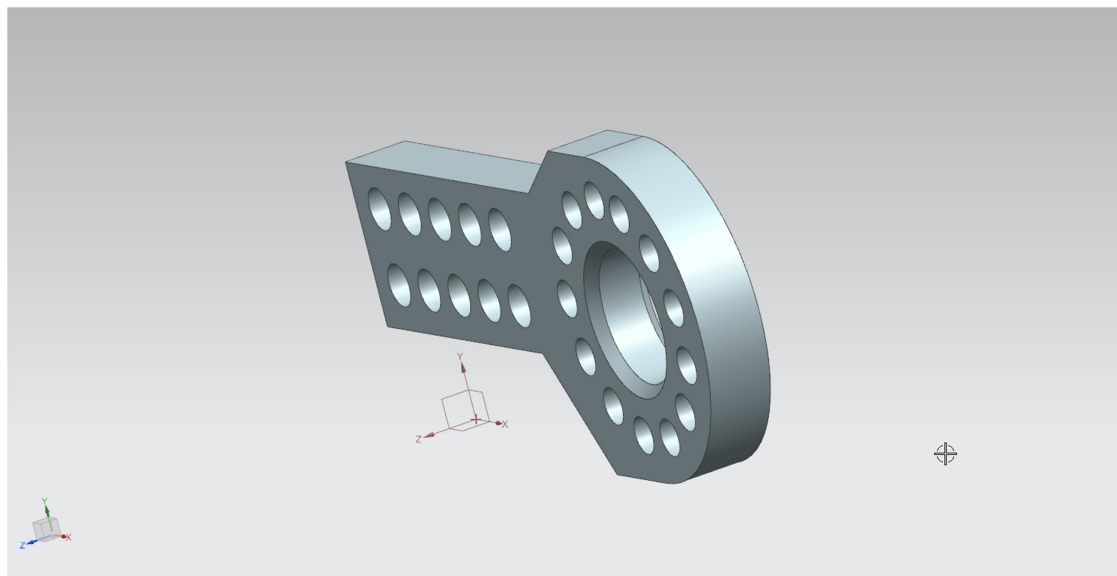


Рис. 2. 3D-модель разработанной конструкции изделия

Реализация и методы. Реализация данной конструкции осуществлялась в пакете твердотельного моделирования, также осуществлялась разработка схемы и алгоритма выполнения данной детали. Конструкция построена по принципу единства баз, при которой технологические базы в процессе печати 3D принтером остаются неизменными. Данный выбор позволяет избежать погрешностей изготовления и исключить многократные остановки печати и работы CNC-принтера.

Выводы. В результате применения методов твердотельного моделирования реализована 3D модель детали для робототехнической системы ракетно-космической области, разработан алгоритм выполнения данной детали. Согласно полученным экспериментальным данным моделирования на полученной 3D модели отмечено, что подход может быть использован в промышленности при изготовлении прототипов с последующей эксплуатацией из PLA.

Библиографический список

1. Sagdatullin A.M. New principles and mechanisms development of scientific-educational systems in the conditions of integration of science, education, manufacturing and business / A.M. Sagdatullin – Kazan: Publishing House of Kazan University, 2018. - 116 p.
2. Sagdatullin A.M. Development of a practice-oriented and system-integrative approach to learning programming in high-level languages assisting to improve the quality of educational processes / A.M. Sagdatullin. - Kazan: Publishing House of Kazan University, 2018. - 256 p.
3. Сагдатуллин А.М. Идентификация процесса транспорта нефти первой ступени сепарации на основе дискретного преобразования Лапласа и разработки линейной авторегрессионной модели // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. 2018. № 4. С. 146–156.
4. Сагдатуллин А.М. Особенности функционирования и разработки информационной системы реального времени для управления технологическим процессом нефтеподготовки // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. 2018. № 4. С. 157–165.