

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



**Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы
және механика-математика факультеті
«Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуы аясында өтетін
«МЕХАНИКА ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ» атты
Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясы**

БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**Республиканской научно-методической конференции
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИКИ И МАТЕМАТИКИ»,
посвященной 20-летию Евразийского национального университета
им. Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика»
механико-математического факультета
Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева**

2016 жыл 14-15 қазан

Астана

ӘОЖ 531:510 (063)

КБЖ 22

М 49

В подготовке Сборника к печати принимали участие:

Джайчибеков Н.Ж., Ибраев А.Г., Бургумбаева С.К., Бостанов Б.О.

«Механика және математиканың өзекті мәселелері» атты Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясының БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы және механика-математика факультеті «Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуына арналған = «Актуальные вопросы механики и математики», посвященной 20-летию Евразийского национального университета им.Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика» механико-математического факультета Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилев. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Республиканской научно-методической конференции. Қазақша, орысша. – Астана, 2016, 292 б.

ISBN 998-601-301-808-9

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және ғалымдардың механика, математика, математикалық және компьютерлік модельдеу, механика және математиканы оқыту әдістемесінің өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

В Сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и ученых по актуальным вопросам механики, математики, математического и компьютерного моделирования и методика преподавания механики и математики.

Тексты докладов печатаются в авторской редакции

ISBN 998-601-301-808-9

ӘОЖ 531:510 (063)

КБЖ 22

Рассмотрим принцип работы контуров. Гидронасос 6 силового контура обеспечивает воздействие на обрабатываемую среду через шток гидроцилиндра 7, при этом шток совершает только поступательное движение, т.к. жидкость поступает только в полость А. Одновременно, гидронасос 1 управляющего контура подает жидкость в следующие полости: Π_1 , A_3 , B_3 , A_4 , B_4 , так как паз реверсивного золотника соединяет полости Π_1 и Π_2 . Система находится в положении, показанном на рисунке 3, реверсивный золотник начинает двигаться влево. Движение продолжится до тех пор, пока паз не соединит полости Π_2 и Π_5 . В это время полость B_3 соединится со сливным баком, т.е. давление в полости упадет до величины атмосферного давления. Так как в управляющем контуре давление гидравлической жидкости на порядок превышает атмосферное давление, управляющий золотник под действием силы со стороны полости A_3 , двигаясь, отключает каналы поступления жидкости в полости B_4 плунжера, т.е. давление в полости B_4 уменьшается до атмосферного. Поэтому, на плунжер действует сила со стороны полости A_4 и эта сила смещает положение плунжера, а он в свою очередь изменяет направление жидкости силового контура и полости А в полость В. Поступление жидкости в силовом контуре в полость В происходит до тех пор, пока реверсивный золотник не закончит движение влево. Движение влево реверсивного золотника завершается в момент соединения пазом полости Π_2 и B_5 . После этого начинается движение вправо до тех пор пока паз не соединит полости Π_1 и Π_2 , т.е. вернется в начальное положение.

В ходе работы была разработана кинематическая схема устройства, состоящая из силового и управляющего контуров. На ее основе разработана конструктивная схема управляющего контура, состоящая из трех распределительных элементов.

Результаты работы могут найти применение в различной технике, использующихся в промышленности, строительстве, горнодобывающей индустрии, и позволят повысить их эффективность.

Список использованных источников

1. Быховский И.И. Прогресс вибрационной техники и задачи научных исследований. Москва, 1966, С.5-11.
2. Башта Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. Москва, 1972, С. 1-320.
3. Симанин Н.А. Гидравлические приводы технологического оборудования машиностроительных производств. Пенза, 1992, С. 1-13

УДК 629.7.012

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА МАЛОГО ТИПА ПО КРИТЕРИЮ ПРОЧНОСТИ

Калиев А.Б., Тутанов К.К.

adilbekk@mail.ru

ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Несущий корпус рассматриваемого малого космического аппарата является одной из основных частей оптоэлектронного прибора, предназначенного для дистанционного зондирования Земли. Корпус представляет куб и имеет геометрические размеры

400×400×400 мм, толщина 2 мм. Несущая конструкция имеет 8 креплений для антенн, 2 крепления для объективов, технологические отверстия. Внешний вид корпуса представлен на рисунке 1. Для учета полной массы космического аппарата в конечно-элементную модель, созданную в программе Solidworks [1, 2], были включены дополнительные массы, имитирующие массы компонентов спутника.

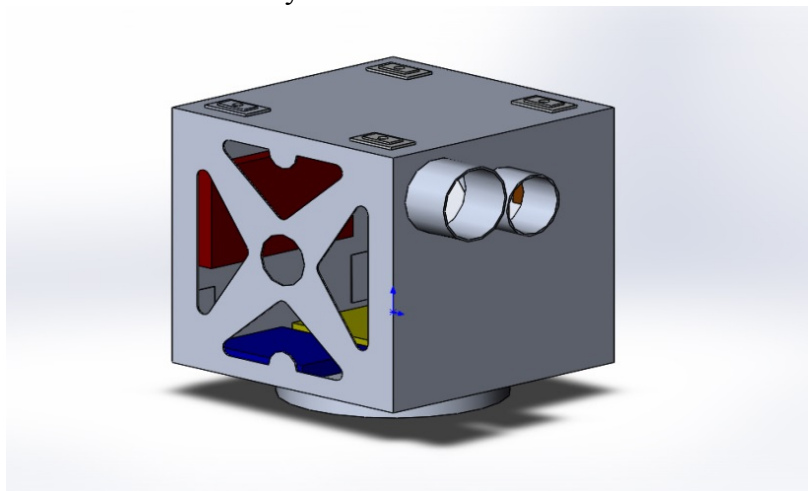


Рисунок 1 – Геометрическая модель несущей конструкции

В качестве материала несущей конструкции применяется алюминиевый сплав 7075-T6 (SN), который является достаточно прочным для использования в космической технике. Предел текучести данного материала составляет 505 МПа. Столь высокая прочность достигается за счет высокой растворимости цинка (71%) и магния (17,5%) при больших температурах, которая резко уменьшается при охлаждении [3]. Масса космического аппарата составляет 55,5 кг, объем – 0,0106 м³, площадь поверхности – 1,98 м².

Для учета действующих на конструкцию нагрузок определим экстремальные режимы процесса выведения спутника на орбиту, характерные для ракеты-носителя типа «Союз» [4]. Приложенные максимальные нагрузки с учетом перегрузок, действующих во время полета, численно равны: 1) старт - продольная 1121 Н, поперечная 2102 Н; 2) разделение I-II - продольная 2872 Н, поперечная 980 Н. Моделирование нагрузок в среде Solidworks приведено на рисунке 2.

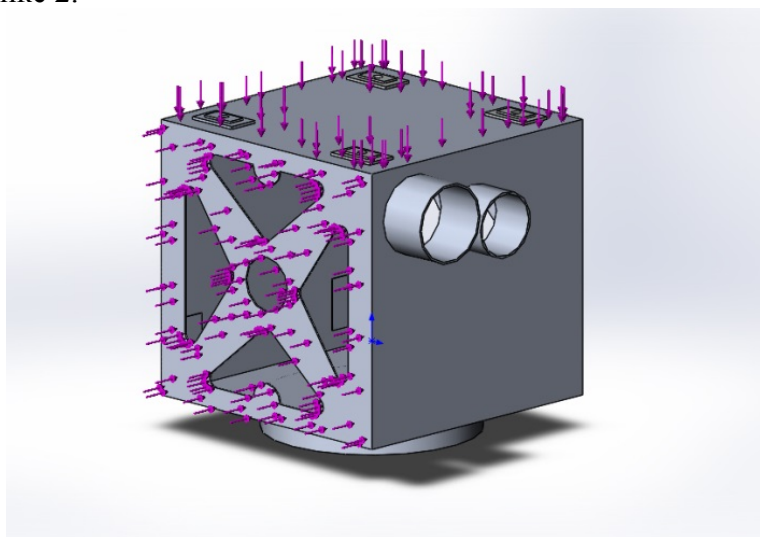


Рисунок 2 – Действие внешних нагрузок на конструкцию

На следующем этапе проведения прочностного анализа несущей конструкции создается конечно-элементная модель объекта исследования – несущей конструкции космического аппарата, изображенная на рисунке 3.

Имя модели: Модель вариант № 2
Имя исследования: Исследование 1
Тип сетки: Сетка на твердом теле

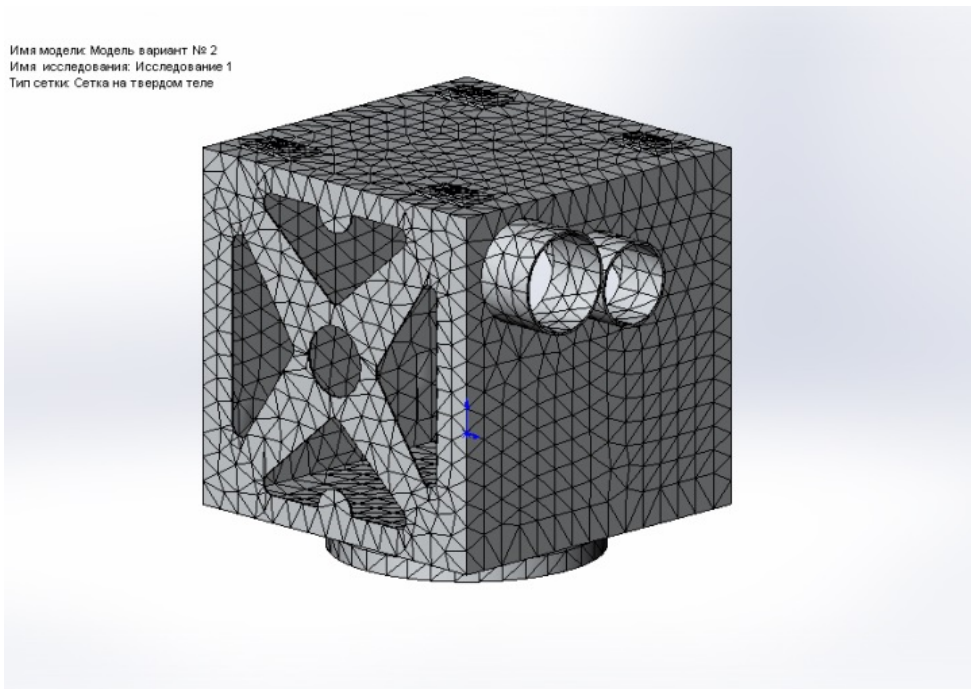


Рисунок 3 – Конечно-элементная модель несущей конструкции

Конечными элементами данной модели являются плоские треугольные элементы. В модели присутствует 11048 элементов и 22634 узлов. Наблюдается преимущественно гексагональный тип разбиения сетки, сгущение сетки наблюдается в местах концентрации напряжений.

Для расчетного случая на старте ракеты-носителя характерны следующие внешние нагрузки: продольная 1121 Н, поперечная 2102 Н. Симулируя данные нагрузки в программе, получаем диаграмму напряжений (рисунок 4).

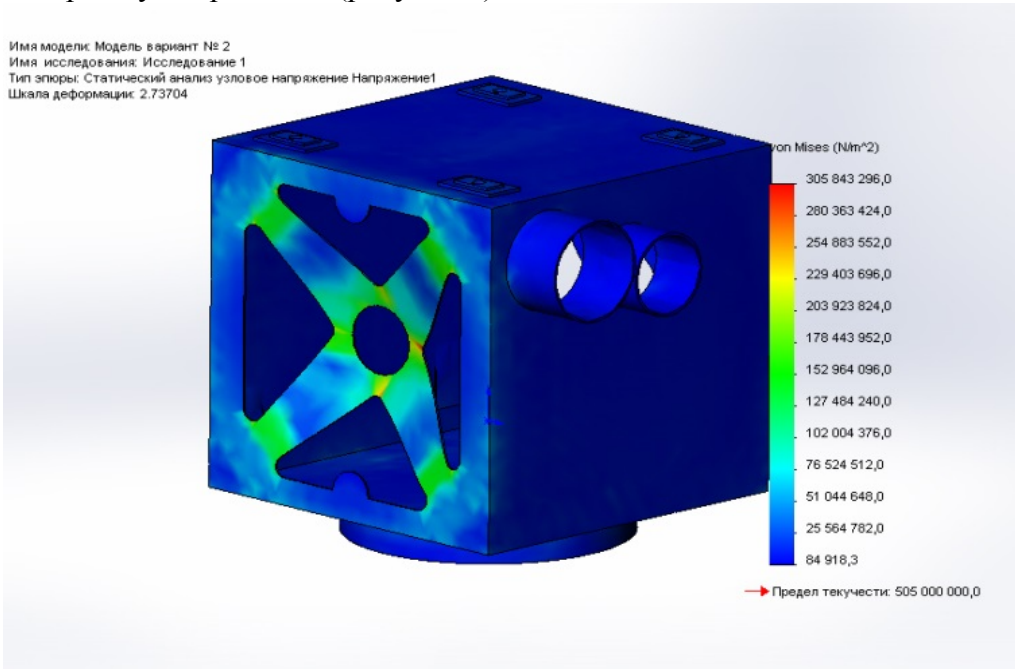


Рисунок 4 – Диаграмма напряжений

Как видно из полученных результатов, максимальное напряжение в конструкции составляет 305 МПа (участки красного цвета), минимальное – 65 МПа (участки синего цвета).

Диаграмма запаса прочности показана на рисунке 5.

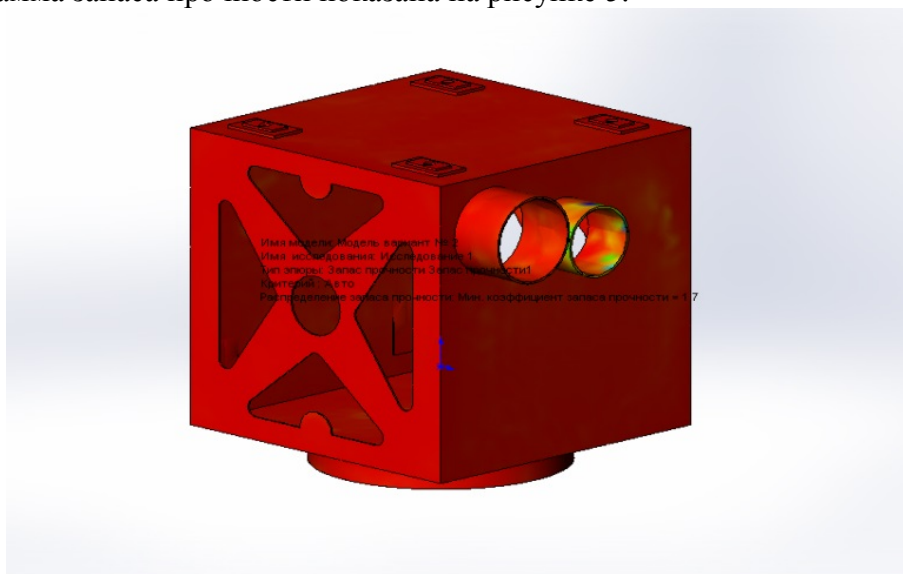


Рисунок 5 – Диаграмма запаса прочности

Согласно полученным в результате расчета данным, минимальный запас прочности конструкции составляет 1,65.

Анализ результатов моделирования показал, что элементы несущей конструкции проектируемого корпуса космического аппарата обладают достаточной прочностью, чтобы выдержать нагрузки, действующие на корпус во время вывода его на орбиту, следовательно, заложенные параметры конструкции отвечают требованиям прочности.

Список использованных источников

1. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1984.
2. Дударева Н.Ю., Загайко С.А. Solidworks 2011 на примерах. – СПб: БХВ-Петербург, 2011.
3. Байков Д.И. и др. Свариваемые алюминиевые сплавы. — Л.: Судпромгиз, 1959.
4. В.И.Куренхов. Конструкция и проектирование изделий ракетно-космической техники. – Самара, 2012.

ВЛИЯНИЕ ПОДВИЖНОСТИ КОРПУСА НА КИНЕТИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ БОЙКА

Туякбаев Ш.Т., Кульмагамбетова Д.Т.

sherizat@mail.ru, kulmadi@mail.ru.

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Устройство ударного действия относится к области горного дела, строительства, машиностроения и предназначено для разрушения горных пород, формообразования материалов, выполнения различных работ в строительстве и штамповка детали для различных механизмов, причем все выполняемые работы производится за счет кинетической энергии бойка.

Боек ударного устройства совершает возвратно-поступательное движение в корпусе, а корпус закреплен с помощью манипулятора к базовой машине или к стационарному устройству. Возвратно-поступательное движение бойка делится на две фазы:

- *Взвод* – движение бойка от обрабатываемой среды, где происходит накопления энергии (потенциальной) в аккумуляторе ударного устройства полученный из внешнего