

УДК 621.453+004.9

3D МОДЕЛЬ МАКЕТА ТЕРМОАКУСТИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ

Архипов В. О., Десюкевич К. Ю., Захаров М. О., Кузин Ю. С., Николаев К. С.,
Силкин А. Я., Довгялло А. И., Чемпинский Л. А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Одной из главных тенденций развития ракетно-космической отрасли является повышение удельных показателей, увеличение ресурса и срока службы космических аппаратов при одновременном снижении их массогабаритных показателей. Перспективным направлением здесь является разработка и внедрение энергетических установок на основе термоакустических двигателей для электропитания космических аппаратов. Для создания работоспособной конструкции реально работающего двигателя необходима предварительная отработка параметров его функционирования на действующем макете.

Цель работы: построение объёмной (3D) модели макета перспективного термоакустического двигателя и разработка технической документации для его изготовления.

На рисунке 1 показана схема термоакустического двигателя с подводом тепла на конце резонатора.

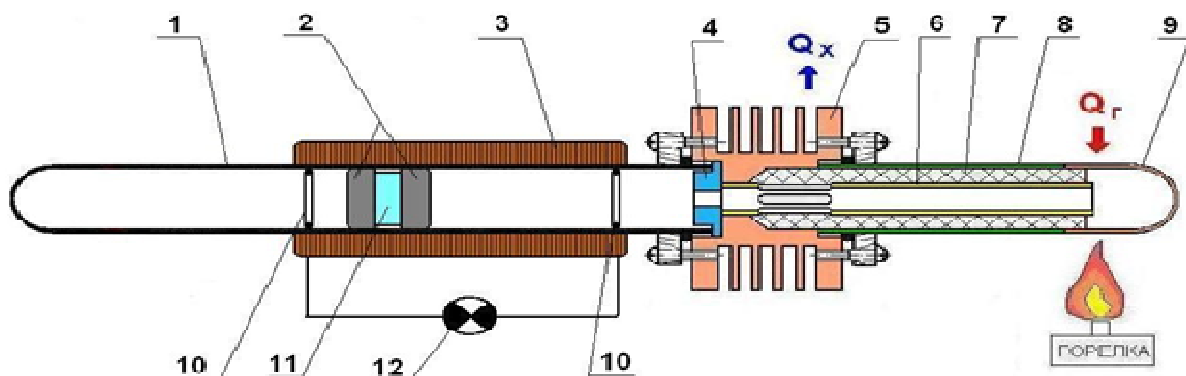


Рис. 1. Схема термоакустического двигателя с подводом тепла на конце резонатора:
1 – буферная полость, 2 – уплотнения поршня, 3 – статорная обмотка электрогенератора,
4 – жиклер, 5 – радиатор теплообменника отвода тепла, 6 – трубка, 7 – регенератор,
8 – внешний корпус, 9 – зона подвода тепла, 10 – ограничители хода поршня,
11 – постоянный магнит, 12 – внешняя электрическая нагрузка

Для создания 3D модели макета перспективного двигателя изучили и использовали возможности CAD-модуля системы ADEM v. 9.03.

Основные этапы создания 3D модели макета перспективного двигателя:

- проработка технического задания;
- разработка конструкции проектируемого двигателя в виде технического предложения;
- создание чертежа общего вида;
- построение исходных (плоских) контуров каждой детали для создания моделей;
- построение объёмных моделей деталей с помощью выполнения операций над контурами;
- построение объёмной модели макета двигателя в сборе;

- создание четвертного выреза в 3D модели для наглядной иллюстрации конструкции внутри макета двигателя.

На рисунке 2 представлен чертёж общего вида проектируемого макета перспективного термоакустического двигателя.

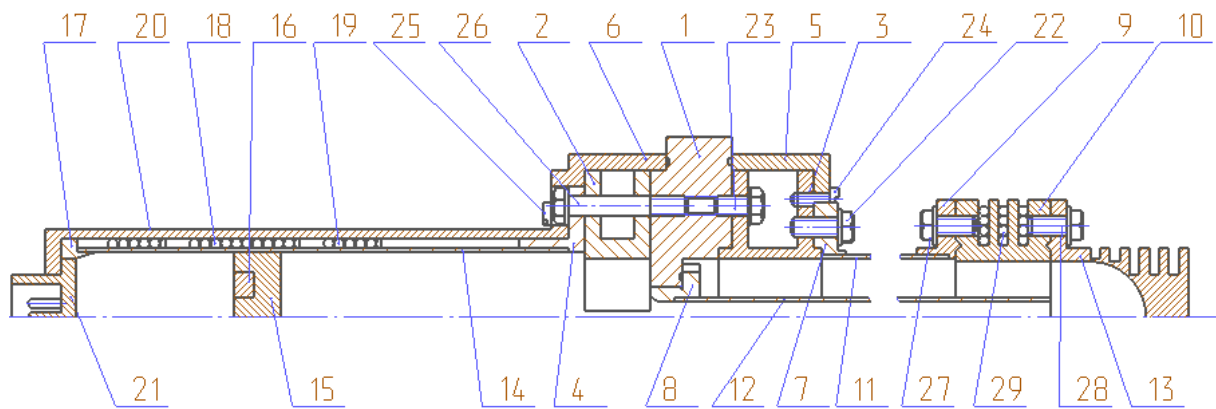


Рис. 2. Чертёж общего вида проектируемого макета двигателя

Проектируемый макет двигателя является прототипом реального двигателя и предназначен для отработки рабочих параметров в лабораторных условиях.

Каждая группа нетиповых деталей имеет свои конструктивные особенности, определяющие выбор метода создания объёмной модели. Модели крепёжных деталей построены с использованием базы параметрических моделей.

По созданной 3D модели макета двигателя (рисунок 3) разработан полный комплект технической документации (рабочие чертежи оригинальных деталей и сборочный чертёж) для изготовления натурного макета двигателя.

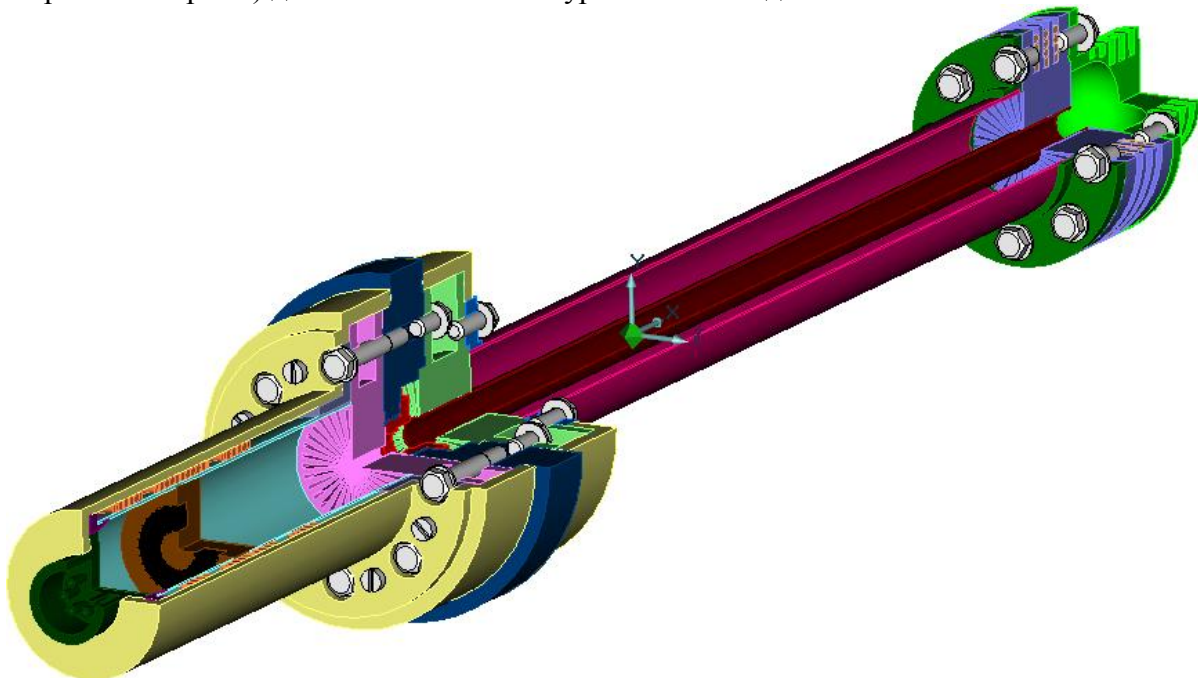


Рис. 3. 3D модель макета перспективного термоакустического двигателя

Работа выполнена студентами первого курса института двигателей и энергетических установок на кафедре инженерной графики СГАУ.