

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Д.А. Самсонов

студент группы 2208-240502D

г.о. Самара, Самарский университет

Д.А. Ческий

студент группы 2308-240502D

г.о. Самара, Самарский университет

Научный руководитель:

А.А. Чижов

В настоящее время аэрокосмическая отрасль стремительно развивается, большое количество предприятий и организаций активно разрабатывают как более совершенные двигатели и энергетические установки, так и принципиально новые конструкции для различных целей и задач. Большое внимание уделяется развитию новых перспективных направлений в области двигателестроения, основанные на пересмотре перспектив уже существующих инженерных решений или же на основе совершенно новых технологий, развиваются предшествующие решения, разрабатываются и применяются новые технологии изготовления узлов двигателей.

В приведённой статье представлен общий обзор актуальных направлений развития технологий жидкостных ракетных двигателей, таких как двигатели с клиновоздушным соплом (КВРД), двигатели с электрическим приводом насосных агрегатов, применение аддитивных технологий и биметаллов в производстве ракетных двигателей.

Рассмотрены принцип работы, общие преимущества и недостатки КВРД (рисунок 1) и их классификация по форме сопла,

приведены современные образцы двигателей и результаты их испытаний.

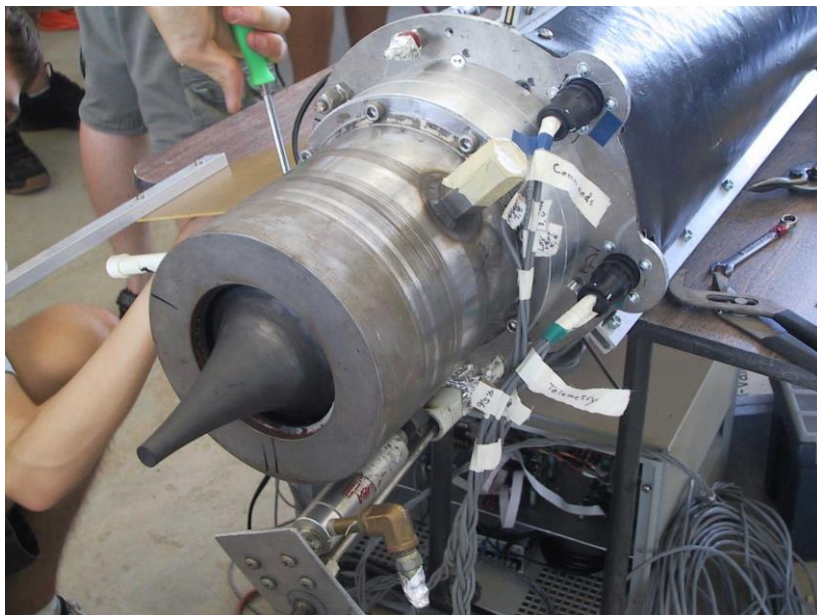


Рисунок 1 – Клиновоздушный реактивный двигатель

Перспективы использования электрического привода насосных агрегатов рассматриваются на примере двигателя Rutherford и его характеристик, также рассмотрена эффективность применения электропривода бустерных насосов турбонасосного аппарата.

Приведены примеры применения аддитивных технологий для изготовления ЖРД, технологические преимущества данного подхода. Также рассмотрены перспективы применения биметаллов и композитов для изготовления камер сгорания и сопел ЖРД.

Список литературы:

1. В. К. Чванов, Л.Е. Стерлин, П.С. Левочкин и др. Конструкторские разработки в проектах маршевых двигательных установок перспективных ракет-носителей с общими штыревыми соплами. Журнал труды НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко. г. Химки, 2019 г.
2. И. А. Батранюк, Д. В. Шемет, Ю.Ю. Степанищев. Применение композитных материалов в основных агрегатах жидкостных ракетных двигателей. Сборник материалов конференции “актуальные проблемы авиации и космонавтики”, г. Красноярск, 2022 г.
3. Д. С. Баленков, Д. А. Соколов. Сравнительный анализ гидротурбины и электродвигателя в качестве привода бустерного насосного агрегата. Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева. 2019, Красноярск.
4. Paul R. Gradla, Dr. Christopher S. Protzb, Dr. David L. Ellisc, Sandy E. Greened. Progress in Additively Manufactured Copper-Alloy GRCo-84, GRCo-42, and Bimetallic Combustion Chambers for Liquid Rocket Engines. Форум 70th International Astronautical Congress. 2019, Washington, DC.
5. Paul R. Gradl, Chris Protz, John Fikes, Allison Clark. Lightweight Thrust Chamber Assemblies using Multi- Alloy Additive Manufacturing and Composite Overwrap. Форум AIAA Propulsion and Energy, 2020.
6. Токарева М.И., Ширяев М.И. Проблемы применения композиционных материалов при разработке ферменных конструкций двигательных установок. Инженерный журнал: наука и инновации, 2019, вып. 1.

7. А. Н. Крайко, Юрий Дмитриевич Шмыглевский и вариационные задачи газовой динамики. Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 61:10 (2021), 1656–1671.