

"Альтернативные" ракетные двигатели.

Научный руководитель – Саттаров Альберт Габдулбарович

Суховий Николай Александрович

Студент (специалист)

Казанский национальный исследовательский государственный технический университет
им. А.Н.Туполева, Институт авиации, наземного транспорта и энергетики, Казань,
Россия

E-mail: fg1901@bk.ru

Использование альтернативных источников энергии - это тенденция современного мира. Так как вопрос о сохранении окружающей среды в последнее время выходит на первый план из-за большого количества загрязнителей. Множественные загрязнения окружающей среды от работы двигателей внутреннего сгорания, авиационных двигателей, а также ракетных двигателей заставляют задуматься об альтернативных источниках энергии для работы машин. В настоящее время альтернативные двигатели уже используются вместо ДВС. В этой работе я хочу предложить альтернативный тип ракетного двигателя. В работе А. Пахомова [4] описывается концепт ракетного двигателя работающего на основе лазерного излучения. На основе этого концепта, но со значительными отличиями был создан прототип *лазерного ракетного двигателя* [3] (далее ЛРД).

ЛРД работает на принципе оптического пробоя [1], в этом и состоит главное отличие ЛРД от лазерного пульсора [4], так как пульсор работает на принципе абляции. Оптический пробой получают инфракрасным лазерным излучением (длина волны 1064 нм в камере с температурой до 18000 К). Лазерное излучение проходит через линзу и фокусируется в одной точке, создавая низкотемпературную плазму, которая в свою очередь воспламеняет топливо. ЛРД работает импульсно с частотой ~20 Гц, что позволяет поддерживать постоянное горение топлива. Если увеличить мощность лазера, то можно добиться двойственности и тройственности оптического пробоя [2], что в свою очередь позволяет добиться выгорания топлива оставшегося после первого разряда. Для создания «первого» оптического пробоя уходит 50% энергии лазера, на «второй» 25% и на «третий» 12,5%. Это позволяет *максимально уменьшить выброс топливного шлейфа*.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что ЛРД существенно отличается от существующих ракетных двигателей:

- Малыми габаритами и весом.
- Возможностью передачи энергии извне.
- Высоким КПД.
- Малым выбросом продуктов сгорания топлива.

Источники и литература

- 1) Разер Ю.П. Лазерная искра и распространение разрядов // М.: Наука, 1974.
- 2) Саттаров А.Г. Измерение продолжительности импульса оптического разряда в воздухе и на модели СНО-состава для оценки параметров и режима работы импульсного лазера (статья)/ Сочнев А.В. // Труды Академэнерго. 2016. №3. С. 133-140.

- 3) Сочнев А.В. Исследование лазерного ракетного двигателя с коническим соплом на основе импульсного оптического разряда для космических аппаратов с малой начальной массой. // Казанский Научно-Исследовательский Технический Институт имени А. Н. Туполева – КАИ, 2018.
- 4) Pakhomov A. , Thompson M., Swift W. Jr. and Gregory D. “Ablative Laser Propulsion: Specific Impulse and Thrust Derived from Force Measurements,”AIAA Journal, Vol. 40, No. 11, 2002, pp. 2305–2311.