

# КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА ЛАЗЕРНОГО ПИРОПАТРОНА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И ЕЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДАМИ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Г. А. Аватинян<sup>1</sup>

**Аннотация:** Кратко проанализированы преимущества и перспективы создания лазерных пиротехнических средств, существующие наработки в этой области и их актуальные проблемы. Предложена конструктивная схема лазерного пиропатрона, схема фокусировки излучения в нем для инициирования пиротехнического заряда и способ реализации управления импульсом создаваемого им давления. Методами численного моделирования исследовано поведение конструкции пиропатрона при статическом нагружении высоким давлением и возможность формирования различных импульсов давления в рабочем объеме агрегатов космических аппаратов при истечении газов из пиропатрона после инициирования заряда.

**Ключевые слова:** лазерное инициирование; оптическое волокно; пиропатрон

**DOI:** 10.30826/CE22150209

**EDN:** EZBNFQ

## Литература

1. *Bement L. J., Schimmel M. L.* A manual for pyrotechnic design, development and qualification. — Hampton, VA, USA: National Aeronautics and Space Administration Langley Research Center, 1995. 84 p.
2. ГОСТ Р 53190-2008 (МЭК 60068-2-81:2003). Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на удар с воспроизведением ударного спектра. — М.: Стандартинформ, 2008. 24 с.
3. *Пустобаев М. В.* Методика испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов на стойкость к ударным воздействиям от срабатывания пиропатронов: Дис. . . . канд. техн. наук. — М., 2015. 145 с.
4. *De Yong L., Nguyen T., Waschl J.* Laser ignition of explosives, pyrotechnics and propellants: A review. — DSTO Aeronautical and Maritime Research Laboratory, 1995. 67 p.
5. *Patterson S.* Advances in high power, high efficiency, high brightness fiber coupled diode lasers from 635-nm to 1900-nm and beyond. — 20th Annual Solid State and Diode Laser Technology Review, 2007.
6. *Bao L., Leisher P., Wang J., Devito M., Xu D., Grimshaw M.* High reliability and high performance of 9xx-nm single emitter laser diodes // Proc. SPIE, 2011. Vol. 7918. P. 791806–791812.
7. *Медведев В. В., Ципилев В. П., Решетов А. А.* Зажигание пиротехнического состава (перхлорат аммония + ультрадисперсный алюминий) лазерными импульсами // Известия ТПУ, 2005. Т. 308. № 2. С. 83–86.
8. *Yang L., Menichelli V.* Optically detonated explosive device. Patent U.S. 3,812,783, 1974.
9. *Толстунов С. А., Парамонов Г. П.* Предохранительный детонатор. Патент РФ 2424490, 2011. (МПК F42C 19/09, F42B 3/113.)
10. *Мазнина Ю. А., Пичужкина Е. В., Мелентьев М. В., Кулагин Ю. А., Успенский В. Ю., Тимошин А. В.* Лазерный пироэнергодатчик. Патент РФ 206625, 2021. (МПК F42B 3/113.)

Поступила в редакцию 28.01.2022

<sup>1</sup> Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, [agra89@mail.ru](mailto:agra89@mail.ru)