

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПИРОЭЛЕМЕНТЫ ВОСПЛАМЕНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Веденецкий А. В., Королев Д. В., Остаев В. Б.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)

В ходе работы был проведен комплекс исследований с целью выработки предварительных рекомендаций по выбору конструктивного решения и режимов функционирования для блока инициирования пиротехнических средств запуска ракетных двигателей, основанных на воспламенении состава лазерным излучением. Определены критические параметры инициирования композиций для пирроэлементов пиротехнических воспламенительных устройств лазерным излучением при различных режимах генерации и различных длинах волн. Определено влияние на время задержки воспламенения, критической энергии и плотности энергии инициирования, мощности лазерного излучения, диаметра пятна, модификации облучаемой поверхности графитовым покрытием.

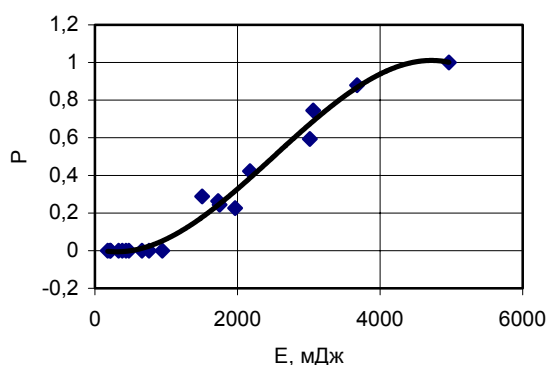


Рис. 1. Кривая зависимости вероятности воспламенения состава P от энергии импульса лазерного излучения E в режиме свободной генерации ($\lambda=1.06$ мкм)

Исследовался состав на основе композиции Mg – Фторопласт. Использовались непрерывный CO₂-лазер ИЛГН-701 с длиной волны $\lambda=10.6$ мкм и импульсный неодимовый лазер ИТ-181 с длиной волны 1.06 мкм, работающий в режиме свободной генерации. В режиме свободной генерации ($\lambda=1.06$ мкм) использовалась методика определения порога 50% вероятности срабатывания. Момент инициирования и динамика развития процесса в случае воздействия на образцы непрерывным излучением ($\lambda=10.6$ мкм) фиксировались по кривой с фотодатчика. Результаты, полученные в ходе эксперимента, приведены на рис.1. Критический диаметр инициирования при этом составил примерно 4-5 мм для обеих длин волн.

Было установлено, что чувствительность исследуемой композиции к лазерному излучению с длиной волны $\lambda=10.6$ мкм минимум в 2 раза превосходит чувствительность к излучению с длиной волны $\lambda=1.06$ мкм. Это связано с наличием у фторопластов полосы поглощения вблизи длины волны излучателя.

Анализ проведенных исследований позволил выработать рекомендации по возможным схемам конструктивного решения и направлениям дальнейших исследований для детального подбора элементов и уточнения параметров функционирования разрабатываемой системы.