

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРОГОВ ЛАЗЕРНОГО РАЗРУШЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Воронина Э.И., Чартий П.В., Шеманин В.Г.\**

*НПИ КубГТУ, Новороссийск*

*\*dekan@nbkstu.org.ru*

Широкое использование полимерных материалов в качестве различного рода отражающих покрытий требует исследования пороговых характеристик лазерного абляционного разрушения мишени в диапазоне плотности энергии или дозы облучения  $1\text{--}100$  Дж/см<sup>2</sup>.

Поэтому целью настоящей работы является экспериментальное исследование порогов разрушения при лазерной абляции полиэтилена и промышленных покрытий в зависимости от условий фокусировки падающего излучения и способа регистрации параметров лазерного плазмообразования на поверхности мишени [1].

В лабораторной установке для лазерной абляции излучение YAG: Nd лазера с импульсами длительностью 10 нс и энергией до 0.3 Дж на длине волны 1064 нм фокусировалось специальным объективом на поверхность мишени. Изменение плотности энергии лазерного импульса в диапазоне от 0.1 до 100 Дж/см<sup>2</sup> достигалось ослаблением калиброванными нейтральными светофильтрами. Часть излучения лазера направлялась через стеклянный светофильтр ИКС-1 на фотодиод ФД-24К для контроля энергии каждого лазерного импульса. Одновременно регистрировалась интенсивность собственного свечения плазмы на длине волны 532 нм фотоумножителем ФЭУ-79 [1, 2] и импульс давления на свободной поверхности образца пьезодатчиком на основе ЦТС керамики.

Для каждой мишени был получен график зависимости вероятности пробоя от плотности энергии, по которому из условия равенства этой вероятности нулю и были определены пороговые плотности энергии. Для полиэтилена высокого давления эта величина равна 7.8 Дж/см<sup>2</sup>, для промышленных покрытий — 12–14.5 Дж/см<sup>2</sup>.

Статистическая обработка результатов измерений позволила получить зависимости логарифма концентрации дефектов в мишени от логарифма плотности энергии лазерного импульса и определить показатель степени для зависимости концентрации этих дефектов от плотности энергии, являющихся причиной начала испарения вещества мишени и образование плазмы с учетом их распределения по поверхности мишени. Причем этот показатель степени для лазерного абляционного разрушения полиэтилена равен 6.8 в хорошем согласии с данными для кристалла DKDP [3].

1. Laktushkin G.V., Shemanin V.G. // Proc. SPIE. 1998. V.3687. P.53–55.
2. Лактүшкин Г.В., Привалов В.Е., Шеманин В.Г. // Приборы и системы управления. 1999. №3. С.31–34.
3. Rankel M. // SPIE's magazine. 2002. №5. P.48.