

О ПОРОГЕ РАЗРУШЕНИЯ ЛАЗЕРНЫМ ЛУЧЕМ МОНОКРИСТАЛЛОВ ПЯТИОКИСИ ВАНАДИЯ

Л. НАНАИ, Э. СИЛ и И. ХЕВЕШИ

Кафедра экспериментальной физики Университета им. А. Йожефа, Сегед

(Поступило в редакцию 15 января 1978 г.)

Проведено исследование порога разрушения лазерным лучом монокристаллов пятиокси ванадия в режиме свободной генерации и модуляции добротности. В зависимости изменения размера разрушенной области от энергии падающего лазерного луча на образец, путем экстраполяции, мы определили значения порогов разрушения. Результаты, полученные таким образом показывают хорошее совпадение с результатами, полученными иными способами.

Изучение взаимодействия лазерного луча с разными веществами в настоящее время чрезвычайно важно не только с точки зрения научных интересов, но и по практическим соображениям. Это с одной стороны может дать ответ на возможный механизм разрушения, с другой стороны знание порогового значения разрушения определяет предел возможного применения материала в лазерной технике.

Проблема разрушения до сегодняшнего дня представляет из себя сложную задачу. [1]. Пока не существует единого мнения об условиях и механизмах разрушения, даже нет общепринятого определения понятия порога разрушения [2, 3].

Целью настоящей работы является определение порога разрушения уже исследованного нами пятиокси ванадия. Порог разрушения определяется иным способом, чем в работе [3]. Важные по разрушению параметры исследованного материала и экспериментальная установка представлены в работе [4].

В основе наших экспериментальных исследований лежат те теоретические соображения, по которым выброшенная масса материала m , глубина возникающего кратера h и поперечные его размеры являются степенными функциями падающего на образец мощности излучения [5].

Нами были измерены линейные размеры поврежденных лазерным излучением областей в кристаллических направлениях «а» и «с» в зависимости от энергии излучения, падающей на образец. По данным наших измерений найдено что диаметр кратера пропорционален корню квадратного от энергии, т. е.

$$l \sim \sqrt{E - E_{кр}}$$

где $E_{кр}$ — пороговая энергия разрушения, а l — диаметр кратера. С целью определения $E_{кр}$ представили l^2 от E энергии и путем экстраполяции на ось E определили пороговое значение энергии (см, рис. 1).

Полученные таким образом пороги: 170 J/cm^2 в случае мсек импульса и 35 J/cm^2 в случае гигантского импульса показывают хорошее совпадение с результатами из [4] где пороги соответственно оказались 190 J/cm^2 и 25 J/cm^2 .

Интересно заметить, что отношения измеренных по разным кристаллическим направлениям диаметров поврежденных областей в обоих режимах гене-

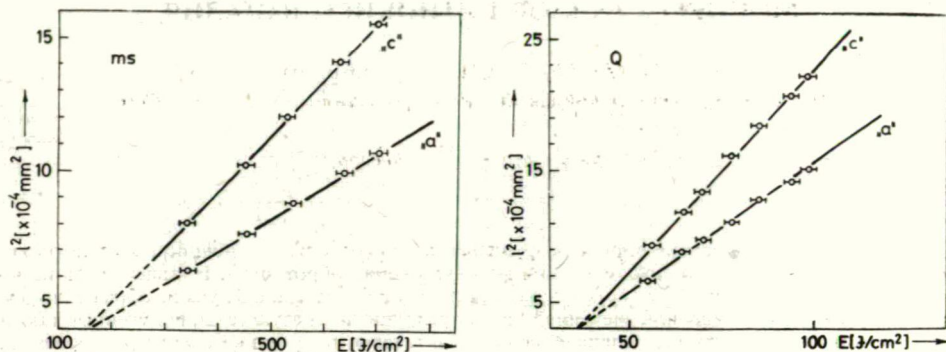


Рис. 1. (а) Зависимость изменения размера разрушенной области от падающей энергии в случае мсек импульса
(б) Зависимость изменения размера разрушенной области от падающей энергии в случае гигантского импульса.

рации лазера оказались равными при всех падающих энергиях равной 0,77. Это дает основание предположить, что при высоких температурах (около точки плавления) коэффициент теплопроводности в направлении «с» 1,3 раза превосходит коэффициент теплопроводности в направлении «а».

Литература

- [1] Горшков, Б. Г.: Лазерное разрушение щелочно-галогидных кристаллов. ФИАН Препринт № 174 (1976).
- [2] Архипов, Ю. П.: ФТТ. **14**, 1756 (1972).
- [3] Нанаи, Л.: Диссертация степени университетского доктора Сегед, (1975).
- [4] Nánai, L., I. Hevesi, I. Ketskeméty: Acta Phys. et Chem. Szeged **3—4**, 109 (1975).
- [5] Уляков, П. И.: ЖЭТФ **52**, 820 (1967).

LASER INDUCED DAMAGE OF V_2O_5 SINGLE CRYSTALS

L. Nánai, E. Szil, and I. Hevesi

The damage threshold of V_2O_5 single crystals irradiated by normal and Q-switched ruby laser pulses was studied. The size of the damaged region as a function of laser beam power density was investigated, and the damage threshold of samples was concluded by extrapolation. The results are in good accordance with damage threshold values obtained in other ways.