

РАССЕЯНИЕ СВЕТА НА УПОРЯДОЧЕННЫХ ОБЛАСТЯХ ЛАЗЕРНОГО ПРОБОЯ ВНУТРИ ПРОЗРАЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е. В. Вишневецкая, О. Р. Людчик, О. О. Людчик, В. Н. Михей

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: Lyudchik@bsu.by

В настоящей работе изучены особенности пространственного рассеяния света при естественном освещении и направленной светодиодной подсветке областей, содержащих упорядоченные массивы микродефектов, сформированные лазерным пробоем. Лазерномодифицированные области, содержащие микродефекты, формировались в объеме пластин технического стекла 8×8 см и толщиной 4 мм, в стеклоэлементах из оптического стекла марки К8 размерами $20 \times 20 \times 20$ мм и $30 \times 30 \times 40$ мм и в плоско-выпуклых линзах с апертурой 30 мм с помощью импульсного линейно поляризованного излучения Nd:YAG лазера ($\lambda = 1064$ нм, $W_{имп} = 5,0 \div 15,0$ мДж; $\lambda = 532$ нм, $W_{имп} = 3,0 \div 10,0$ мДж). Микродефекты имели форму вытянутого в направлении лазерного луча эллипса с отношением площадей поперечных сечений, построенных на большом и малом радиусах эллипса, примерно равным 2-3, и системой микротрещин, определенным образом ориентированных по отношению к эллиптической области. Получены образцы двух типов с упорядоченным распределением областей пробоя: с двумерным распределением микродефектов и объемным распределением. При этом в случае объемного распределения отдельные упорядоченные области лазерного пробоя формировались с взаимно перпендикулярными ориентациями «эллипсов».

В результате исследования пространственного распределения рассеянного света при естественном освещении и направленной подсветке обнаружена трехмерная анизотропия рассеяния света на упорядоченных массивах микродефектов в прозрачных материалах. Установлена зависимость интенсивности рассеяния света от угла падения на область лазерного пробоя и угла наблюдения.

Полученные нами результаты были использованы в лазерно-технологическом комплексе для управления плотностью мощности падающего лазерного излучения в области фокусировки. С этой целью пластины с заданным распределением областей пробоя размещались над фокусирующей линзой, либо были использованы фокусирующие линзы с упорядоченными областями микропробоя внутри. Для стеклоэлементов с объемным упорядоченным распределением областей лазерного пробоя продемонстрирована возможность записи и считывания скрытой информации при использовании разнонаправленной подсветки.