

ДВУХЛУЧЕВАЯ ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА ХРУПКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

С. В. Шалупаев, Е. Б. Шершнева, Ю. В. Никитюк

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

Разработке и исследованию процессов разделения хрупких неметаллических материалов, в частности, стекла с применением лазерного излучения в качестве «режущего» инструмента посвящено большое количество работ, из анализа которых следует, что наиболее эффективными являются методы лазерного термораскалывания. Отличительной особенностью этих методов является разделение материала не за счет испарения, а за счет образования разделяющей трещины вдоль линии обработки. При этом в большинстве случаев в качестве технологического инструмента используется CO_2 -лазер, длина волны которого лежит в области поглощения обрабатываемого материала, а образование разделяющей трещины происходит под действием напряжений растяжения, возникающих при поверхностном нагреве образца с его последующим охлаждением. Существенным недостатком применения для обработки излучения только CO_2 -лазера является наличие заметных отклонений в вертикальной плоскости разделяющей трещины при большой толщине обрабатываемого образца.

В данной работе предложен двухлучевой способ лазерного термораскалывания, сочетающий применение лазерного излучения двух длин волн. При этом в образце формируется два тепловых источника: поверхностный, сформированный CO_2 -лазером и объемный, сформированный АИГ-лазером. В результате их совместного с хладагентом воздействия в материале происходит развитие разделяющей микротрещины, распространение которой в поверхностных слоях определяется воздействием хладагента и излучения CO_2 -лазера, а развитие трещины по глубине контролируется излучением АИГ-лазера.

Таким образом, введение второго лазера с длиной волны, соответствующей объемному поглощению, обеспечивает возможность формирования заданного распределения полей термоупругих напряжений не только в тонком поверхностном слое, но и по всей глубине обрабатываемого материала, что в свою очередь обеспечивает строгую ориентацию разделяющей трещины вдоль линии воздействия лазерного излучения не только на поверхности, но и по глубине образца.