

С.В.ШАЛУПАЕВ, Ю.В.НИКИТЮК, А.Е.ШЕРШНЕВ

Учреждение образования

«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.Ф.Скорины»

Гомель, Беларусь

По масштабам промышленного производства на одном из первых мест находятся искусственные материалы, созданные на основе кремнезема SiO_2 : силикатные стекла, цемент, бетон и различные виды керамики. Среди этих материалов особое место принадлежит кварцевому стеклу, так как ему присущ целый ряд ценных физико-химических свойств: термостойкость, огнеупорность, химическая и радиационная стойкость и прозрачность в широком диапазоне длин волн. Однако именно эти свойства создают трудности при обработке традиционными способами изделий из кварцевого стекла. В связи с этим представляется актуальным внедрение новых лазерных технологий обработки кварца. При этом представляется целесообразным последовательная реализация сразу нескольких видов лазерного воздействия в едином технологическом цикле создания изделий из кварца. Приоритетными направлениями исследований, проведение которых необходимо для создания технологий комплексной лазерной обработки, являются технологии лазерной резки кварца, в том числе методом управляемого термораскалывания, лазерной сварки и лазерной полировки поверхности кварцевых стекол. Таким образом, для создания комплексной лазерной технологии производства и обработки изделий из кварца возникла необходимость в последовательном исследовании и разработке процессов лазерной резки, сварки и полировки поверхности. При этом разработка и оптимизация соответствующих технологических процессов тесно связана с выявлением закономерностей и механизмов воздействия лазерного излучения различных длин волн на изделия из кварца на основании решения соответствующих теоретических задач в рамках теорий термоупругости, прочности и гидродинамики в нелинейной постановке.

К настоящему времени разработан и исследован процесс управляемого лазерного термораскалывания кварцевых стекол отличающийся от известного способа [1-2] дополнительным использованием излучения YAG-лазера кроме излучения CO_2 -лазера.

Проводятся исследования процессов лазерной сварки, которые выполняются как для излучения с длиной волны 10,6 мкм, так и для излучения с длиной волны равной 5,5 мкм.

В отличие от существующих однолучевых методов обработки кварцевых стекол, использующих излучение с длиной волны соответствующей интенсивному поглощению поверхностными слоями обрабатываемого материала, применение дополнительного излучения с длиной волны соответствующей объемному поглощению обеспечивает широкие возможности для формирования заданного распределения температурных полей не только в тонком поверхностном слое, но и по всей глубине.

Обработка поверхностных слоев кварцевого стекла будет проведена при больших плотностях мощности лазерного излучения с длиной волны 10,6 мкм, что обеспечит эффективное размягчение тонкого поверхностного слоя материала и приведет к значительному уменьшению шероховатости поверхности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Динамика формирования полей температурных напряжений в процессе лазерного управляемого термораскалывания / В.А.Емельянов, С.В.Шалупаев, Е.Б.Шершнёв и др. // Лазерные новости. – 1995. – С. 14-17.
2. Лазерное термораскалывание диэлектрических материалов Шалупаев / С.В.Шалупаев, Е.Б.Шершнеv, Ю.В.Никитюк и др. // CERAMICS. POLISH CERAMIC BULLETIN. 2001. Vol. 65, P. 75-83.