

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ШЕРШНЕВА Евгения Борисовича  
на тему «Лазерная технология формирования компонентов электронной  
техники из аморфных и кристаллических материалов»  
на соискание учёной степени доктора технических наук  
по специальности 05.27.06 – Технология и оборудование для производства  
полупроводников, материалов и приборов электронной техники

Лазерные технологии обработки материалов широко применяются в настоящее время в промышленности и других областях человеческой деятельности. К числу перспективных, прежде всего, с точки зрения энергоэффективности, относится технология лазерного термораскалывания кристаллических и аморфных (в частности, стекло) материалов. Этой проблемой занимаются научно-исследовательские коллективы в нашей стране и за рубежом на протяжении многих лет. При внешней ясности задачи термораскалывания материалов её технологическое решение требует одновременного обеспечения (сочетания) ряда, в некотором смысле, противоречащих друг другу параметров. По этой причине задачи, решаемые в диссертационном исследовании Е.Б. Шершнева, актуальны и важны для дальнейшего научно-технического развития нашей страны.

Научная новизна полученных Е.Б. Шершневым результатов состоит в определении на основе теоретических расчётов и экспериментально подтверждённых режимов обработки аморфного и кристаллического кварца, природных и искусственных алмазов. В частности, установлены режимы лазерных термораскалывания, полировки и сварки аморфного кварца лазером на углекислом газе. Предложена модель определения термоупругих напряжений при использовании источников лазерного излучения с разными длинами волн (1,06 и 10,6 мкм), которые различным образом воздействуют на материал.

При лазерной обработке алмаза теоретически рассмотрена и экспериментально подтверждена интуитивно предугадываемая эффективность применения УФ излучения (266 нм) для управляемого разделения материала с минимальными разрушениями в сравнении с излучением на длинах волн 1064 и 532 нм. Выявлена спектральная селективность воздействия лазерного излучения, выраженная в смене механизма удаления материала в зоне воздействия УФ света, в сравнении с излучением на длинах волн видимой и ближней ИК областей.

Результаты работы широко опубликованы в отечественных и зарубежных научных изданиях, соответствующих требованиям ВАК Республики Беларусь, в количестве заметно превышающем минимальные требования. Также Е.Б. Шершневым зарегистрировано 28 патентов по теме представленной диссертационной работы.

Однако, следует высказать некоторые замечания по тексту автореферата.

- 1) Работа выполнялась в течение продолжительного времени (судя по публикациям – с 2000 года), поэтому её цели, сформулированные в автореферате (с. 3 – «изучить процессы лазерного воздействия на аморфный и кристаллический кварц», «изучить процессы и разработать способы лазерного воздействия на многокомпонентные стёкла»), которые несомненно были актуальны в своё время, стоило бы актуализировать к настоящему моменту.
- 2) Содержание рис. 4 (с. 15) плохо связано с информацией в соответствующем тексте автореферата. Из рисунка не ясно, почему «лазерное термоуправляемое раскалывание устойчиво протекает вдоль оси симметрии третьего порядка в кристаллическом кварце» по сравнению с другими направлениями воздействия (распространения) лазерного излучения.
- 3) Из абзаца 2 на с. 18 не вполне понятно, почему возможность создания «экранных пластин с высокой неплоскостностью поверхности» ... «имеет большое значение для получения кромок стеклоизделий с профилем высокой механической прочности».

Указанные замечания не снижают значимости представленной Е.Б. Шершневым работы. Считаю, что подготовленная автором диссертация соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь, а соискатель **Шершнев Евгений Борисович** заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора технических наук по специальности 05.27.06 – Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники.

Выражаю своё согласие на размещение данного отзыва в сети Интернет на сайте учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Заведующий кафедрой «Лазерная техника и технология» Белорусского национального технического университета,  
член-корреспондент НАН Беларуси,  
доктор физико-математических наук, профессор

А.М. Маляревич

