

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Соколова Сергея Ивановича

**«Двухлучевая лазерная обработка кварца для резонаторов и фотошаблонов субмикронных интегральных микросхем»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники**

В настоящее время при производстве фотошаблонов, резонаторов и микросхем широкое распространение получил кварц и кварцевого стекло, что обусловлено рядом факторов: кварцевое стекло обладает широкой спектральной областью прозрачности, низким коэффициентом линейного температурного расширения, высокой теплопроводностью и т.д. В связи с эти диссертационная работа Соколова Сергея Ивановича на тему «Двухлучевая лазерная обработка кварца для резонаторов и фотошаблонов субмикронных интегральных микросхем» является важной научной и практической задачей.

Для решения поставленной цели диссертационной работы, соискателем были изучены процессы лазерного воздействия на кварцевое стекло в рамках теории линейной механики разрушения, исследованы процессы лазерной обработки кристаллического кварца, учитывающий анизотропию теплофизических и упругих свойств кварца, разработаны новые двухлучевые способы лазерного термораскалывания кварцевого стекла и кристаллического кварца, полировки и сварки кварцевого стекла, а также очистки кварцевого сырья.

На основе проведенных исследований в работе определено значение длины стартового дефекта при заданной скорости обработки эллиптическим лазерным пучком с различной осью и мощностью лазерного излучения. Установлено, что управляемое термораскалывание кварцевого стекла осуществимо, если после нагрева лазерным пучком и охлаждения подачей хладагента при относительном перемещении лазерного пучка и материала вдоль линии термораскалывания образуется зона остаточных напряжений с установленной разностью хода прямого и преломленного луча. Определены оптимальные значения технологических параметров лазерной полировки кварцевого стекла СО₂-лазером. Выявлено, что двухлучевая суперпозиционная сварка позволяет увеличить глубину проплавления на 25 % по сравнению с традиционной однолучевой сваркой, а также что параллельная двухлучевая сварка позволяет избежать перегрева материалов толщиной до $1,5 \cdot 10^{-3}$ м и при сварке материалов различной толщины.

В качестве замечаний по автореферату можно выделить следующее:

– в литературном обзоре необходимо уделить больше внимания анализу возможным методам обработки различных стекол;

– не соблюдены некоторые пункты графического оформления автореферата;

– по тексту автореферата встречаются незначительные опечатки.

Приведенные недостатки не снижают научной, практической, экономической и социальной значимости результатов исследований, полученных при подготовке диссертации.

Анализ содержания автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа Соколова Сергея Ивановича является законченным научным исследованием, которое актуально как с научной, так и с практической точки зрения, а диссертант заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники.

Кандидат технических наук, доцент
кафедры проектирования
информационно-компьютерных
систем Учреждения образования
«Белорусский государственный
университет информатики и
радиоэлектроники»



А.А. Фещенко

