

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пестерева Анатолия Александровича
«Оптимальное управление подвижным источником теплового воздействия при
легировании заготовок кварцевых оптических волокон»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и
производствами (в промышленности)»

Актуальность темы исследования.

Производство оптических волокон является многостадийным процессом, где без воспроизводимого процесса производства стержня-заготовки невозможно получение качественного продукта. Процесс должен обеспечивать заданный профиль распределения легирующих элементов по поперечному сечению стержня и гомогенность по длине. Автор рассматривает наиболее широко-распространенный процесс производства заготовок оптического волокна с названием MCVD. Он предлагает обеспечить более равномерное нанесение слоев синтетического кварца и легирующих элементов путем стабилизации температурного поля участка трубы, находящейся в зоне разогрева кислородно-водородной горелки. Данный подход обеспечивает улучшение гомогенности по длине стержня и увеличивает выход качественного продукта из единицы исходного сырья, что является актуальной задачей в технологии производства оптических волокон.

Получены следующие научные результаты исследования:

- закономерности распределения температуры по длине кварцевой трубы при изменении параметров подвижного источника теплового воздействия
- введено понятие эффективной температуры. Разработана и внедрена оригинальная методика расчета температурных режимов процесса MCVD, учитывающая эффективную температуру процесса MCVD.
- предложен способ управления температурным полем объекта управления с учетом его распределенных параметров, что позволяет оптимизировать процесс стабилизации температурного поля.
- предложен алгоритм оптимального стабилизирующего управления, отличающийся наличием блока вычислений оптимального процесса.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные автором результаты исследований прошли апробацию и внедрены на предприятии ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания», что позволило сократить технологический отход изделий до 10 % за счет оптимального управления температурным полем в процессе MCVD.

По автореферату диссертации имеются, в основном, **замечания по первой главе, носящий описательный характер:**

1. При описании процесса MCVD (на странице 12 диссертации) понять, как исходные вещества образуют оксиды, проходя зону разогрева, и осаждаются перед горелкой, человеку, знакомящемуся с процессом MCVD будет сложно. Непонятно куда движется горелка и как оксиды оказались перед горелкой.

2. Рисунок 1.2 диссертации запутывает понимание процесса MCVD, поскольку на входе реагентов в опорную трубу мы видим равномерный осажденный слой, а у выхода из трубы осаждения не происходит.

3. На странице 14 диссертации автор пишет: «В процессе вытяжки волокна конец заготовки нагревают в индукционной печи до температуры размягчения кварцевого стекла...» Хочу заметить, что печи сопротивления не менее популярны.

4. На странице 16 диссертации автор пишет: «В качестве инструментов технического контроля заготовок используют вертикальные анализаторы, в качестве примера рассмотрим анализатор PK 2600 фирмы *PhotonKinetics* [73]». Профили индекса преломления заготовок могут замеряться как в горизонтально расположенной заготовке

_____ / _____

(профилометр P101, P102, P104), так и в вертикально расположенной (профилометр РК 2600). Было бы корректнее использовать «профилометр» вместо «вертикальный анализатор».

5. На страницах 49-50 диссертации автор пишет: «Как было описано выше, в ходе процесса MCVD опорная кварцевая труба вращается в герметичных муфтах и нагревается до температуры порядка 2000 °С двигающимся вдоль продольной оси пламенем кислородно-водородной горелки или индуктором (рисунок 2.4).» Как можно нагреть кварц индуктором? Вероятно, автор имел ввиду графитовую индукционную печь.

Приведенные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – Пестерев Анатолий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)

Грищенко Андрей Борисович.

Dr. Chem., что соответствует званию: кандидат химических наук.

Руководитель отдела развития фирмы Керамоптек (CeramOptec SIA), Латвия

Дата: «22» мая 2019 г.

Адрес организации в регистре предприятий:

LV-1013, Skanstes street 7K-1,

Riga, Latvia

Адрес производства и фактический адрес:

LV-5316, Domes street 1a.

Līvāni, Latvia.

Тел. мобильный: +37126567219

Рабочий адрес электронной почты: andrejs.griscenko@ceramoptec.com

Личный адрес электронной почты: [gmail.com](mailto:griscenko@gmail.com)