

Отзыв на автореферат

диссертации Ли Линь «Аппаратно-программный лазерный комплекс для исследования параметров высокотемпературного горения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики

Развитие нанотехнологий, в частности технологий использования нанопорошков металлов, требует актуальных методов исследования, диагностики и контроля. Горение нано- и микродисперсных порошков и их смесей протекает при высоких температурах и сопровождается интенсивной широкополосной засветкой, что делает визуальные методы контроля неэффективными. В частности, традиционно используемые методы исследования процесса горения не дают возможности контроля поверхности горящего образца и количественного контроля изменений поверхности в процессе горения. В связи с этим актуальной задачей является разработка методов и средств диагностики процессов горения высокоэнергетических материалов, таких как нанопорошки металлов.

Активные среды на парах металлов, интерес к которым не ослабевает уже на протяжении более 50 лет, продолжают находить новые и востребованные применения. В частности, использование этих сред в качестве усилителей яркости в лазерных проекционных микроскопах и лазерных мониторах. Это дает уникальную возможность визуализации поверхности горящих образцов сквозь интенсивную засветку и высокотемпературную газовую среду, создаваемую горящим образцом. Развитию методов лазерного мониторинга посвящена диссертационная работа Ли Линь.

Решению задачи разработки метода и аппаратуры на основе усилителя яркости на парах бромида меди (лазерного монитора) для наблюдения и измерения параметров высокотемпературного горения нано- и микропорошков металлов и их смесей в режиме реального времени посвящена диссертационная работа Ли Линь.

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. Впервые реализовано наблюдение процессов горения нанопорошков металлов в воздухе с использованием лазерного монитора. Показана возможность изучения морфологии поверхности горящего образца в режиме реального времени.
2. Предложен метод количественной оценки процессов горения по изменению отражательной способности поверхности порошка и устройство, реализующее этот метод.
3. Определен характер влияния параметров работы усилителя яркости на парах бромида меди на радиальное распределение усиления и оптимальные параметры работы для получения равномерного профиля усиления. Выявлено изменение радиального распределения усиления во время импульса генерации.

4. Предложена техника эксперимента на основе метода корреляции цифровых спекл-изображений для определения временных параметров процессов горения нанопорошков.

Практическая ценность диссертационного исследования заключается в разработке макета лазерного монитора на парах бромида меди для исследования временных параметров и режима горения нанопорошков металлов и их смесей, метода количественной оценки процесса горения нанопорошка металла, и аппаратно-программного комплекса для исследования динамики горения нанопорошков металлов на основе метода корреляции цифровых спекл-изображений.

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов определяется комплексностью экспериментальных исследований, использованием современной регистрирующей аппаратуры и программного обеспечения, апробацией результатов исследований на международных конференциях, патентами и публикациями в значимых рецензируемых отечественных и зарубежных журналах.

Вместе с тем, исходя из содержания автореферата, считаю необходимым отметить следующее **замечание**. Какие физические ограничения существуют по наблюдаемым средам и процессам горения?

Отмеченное замечание носит уточняющий характер и не оказывает существенного влияния на общую положительную оценку диссертационной работы. Содержание автореферата достаточным образом отражает содержание диссертации и оставляет целостное представление о проделанной работе. Сформулированные выводы свидетельствуют о завершенности научного исследования.

Тема диссертации, характер проведенных исследований и полученных результатов соответствует специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики. Диссертационная работа соответствует п. 8 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а ее автор Ли Линь заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Согласен на обработку моих персональных данных.

Доктор физико-математических наук, профессор, Лауреат Государственной премии СССР, высококвалифицированный ведущий научный сотрудник отдела люминесценции им. С.И. Вавилова

_____ Казарян Мишик Айразатович

11.10.2019

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва, Ленинский пр-т. 53, тел. 8 (499) 132-61-47, e-mail: kazarmishik@yahoo.com.

Даю согласие на обработку персональных данных _____

Подпись Казаряна Мишика Айразатовича удостоверяю

Ученый секретарь

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического
института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук,

кандидат физико-математических наук,

Колобов Андрей Владимирович

11.10.2019