

Заключение по содержанию диссертации

Фомичев Алексей Алексеевич

(Ф.И.О. члена диссертационного совета)

Рогожин Максим Владимирович

(Ф.И.О. соискателя ученой степени)

«Методы и средства минимизации термомеханических и термооптических искажений в выходных окнах мощных лазеров», кандидат физико-математических наук, специальность 01.04.21 – Лазерная физика

(Название диссертации, ученая степень, на которую представлена диссертация, специальность)

Дата защиты 27.12.2019

Оценка соответствия диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней кандидата наук, доктора наук в МФТИ (далее - Положение):

1. Актуальность тематики диссертации:

Технические характеристики мультикиловаттных лазеров ограничиваются недостаточно высокой лучевой стойкостью выходной оптики. Расходимость и предельно достижимая интенсивность излучения мощной лазерной системы в настоящее время определяются, как правило, свойствами выходного элемента. Выходная мощность излучения может достигать сотен киловатт, а расстояние до объекта – до десятка километров. Эффективность такого рода установок в чрезвычайно высокой степени зависит от термомеханических и термооптических процессов, протекающих в выходном окне лазерной системы.

Учитывая также тот факт, что производство крупногабаритной оптики носит несерийный характер, стоимость таких образцов может достигать десятков, а в отдельных случаях ~ сотен тысяч долларов. Данные оценки показывают, что численное моделирование новых методов повышения эффективности функционирования выходной оптики необходимо для минимизации дорогостоящих экспериментальных исследований. Актуальность темы диссертации в этой связи не вызывает сомнений.

2. Научная новизна выносимых на защиту результатов:

Работа содержит ряд новых результатов, представляющих собой целый ряд новых методов конструирования выходных окон мощных лазеров, а именно:

1. Впервые предложена и численно обоснована целесообразность применения комбинированных алмазных окон, для мощных лазеров с компактным выходом излучения. Центральная часть окна изготовлена из монокристалла, а периферийная – из поликристалла.

2. Для лазеров с неустойчивым резонатором с кольцевым профилем выходного излучения впервые предложена и численно обоснована целесообразность применения комбинированных окон с непрозрачной центральной областью, что существенно удешевляет само изделие.

3. Впервые предложен и численно обоснован метод дополнительного охлаждения двухкомпонентных выходных окон с непрозрачной центральной областью при помощи криоаккумулятора.

3. Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы:

Теоретическая значимость работы заключается в построении модели функционирования выходного лазерного окна, учитывающей различные механизмы,

влияющие на качество выходного излучения, а именно: эффект термолинзы за счет наличия температурного градиента, утолщение окна вследствие его нагрева, а также изгиб поверхности окна вследствие разности давлений атмосферы и активной среды.

Практическая значимость работы заключается в разработанных и численно обоснованных методах расчета, позволяющих различными способами повысить качество выходного излучения мощных лазеров. Данные методы могут быть применены в различных областях применения подобной техники, требующей использования высокоомощного лазерного излучения.

4. Полнота опубликования основных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях в соответствии с требованиями Положения:

По результатам работы опубликованы 8 статей (в т.ч. 5 статей из списка ВАК, 5 статей, входящих в Scopus и Web of Science), опробирование результатов произошло в виде 11 докладов на конференциях. Получен также 1 патент на изобретение.

5. Вопросы и замечания (в соответствии с п. 4.13 Положения соискатель отвечает на сформулированные здесь вопросы и замечания на заседании по защите диссертации):

1. Предложенный вариант комбинированного зеркала: моно/ноликристалл носит чисто теоретический характер.

2. Неполно изложены термоискажения выходного окна при его при криоохлаждении.

3. Как влияет тип выбранного материала на ограничивающие характеристики выходного излучения в неустойчивых резонаторах лазеров.

Общая характеристика диссертации (не включает резюмирующую часть):

Диссертационная работа Рогожина М.В. «Методы и средства минимизации термомеханических и термооптических искажений в выходных окнах мощных лазеров» является законченным научным исследованием по безусловно актуальной научной тематике. Работа выполнена на высоком научном уровне. Достоверности результатов работы не вызывает сомнений.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Диссертация полностью соответствует требованиям Положения, а ее автор Рогожин Максим Владимирович заслуживает присвоения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Дата 12.12.2019г.

Фомичев Алексей Алексеевич,
д.ф.-м.н., профессор

Подпись Фомичева Алексея Алексеевича
удостоверяю

ЗАВЕРЯЮ
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
МФТИ
Ю. И. Скалько

