

Заключение по содержанию диссертации

Мармалюк Александр Анатольевич

(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:

Лучевая стойкость выходной оптики является одним из основных параметров, определяющих выходные характеристики мультикиловаттных лазеров. Такие важные характеристики лазерных систем, как расходимость и предельно достижимая интенсивность излучения ограничиваются, как правило, свойствами выходного элемента. При этом наиболее значимыми для понимания и учета при проектировании выступают термомеханические и термооптические явления, протекающие в выходном окне лазерной системы.

Высокая стоимость и отсутствие серийного производства специальной крупногабаритной оптики делает востребованным проведение численного моделирования для поиска новых способов повышения эффективности функционирования выходной оптики, что свидетельствует об актуальности темы диссертации.

2. Научная новизна выносимых на защиту результатов:

Работа содержит ряд новых и интересных результатов, в частности:

1. Показана целесообразность применения комбинированных алмазных окон, центральная часть которых изготовлена из монокристалла, а периферийная – из поликристалла для лазеров с гауссовым профилем луча.

2. Впервые предложена и численно обоснована целесообразность применения комбинированных выходных окон с непрозрачной центральной областью для лазеров с неустойчивым резонатором и кольцевым профилем выходного излучения.

3. Впервые предложено использование криоаккумулятора для дополнительного охлаждения двухкомпонентных выходных окон с непрозрачной центральной областью.

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 неравномерного нагрева, а также изгиб поверхности окна вследствие разности давлений атмосферы и активной среды.

Практическая значимость работы заключается в разработанных и численно обоснованных способах повышения качества выходного излучения мощных лазеров. Данные подходы могут быть применены в различных областях техники, требующих 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), тезисы 11 докладов на конференциях, получен 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. В работе автором последовательно решались задачи определения профиля распределения температуры выходного окна мощного лазера и затем профиля механических напряжений в нем. Предпринималась ли попытка решения самосогласованной задачи с одновременным определением указанных величин?

2. Проводилась ли верификация расчетной модели путем сравнения с экспериментальными данными для какой-либо существующей конструкции мощного лазера?

3. В работе предложены несколько перспективных вариантов выходного окна составной конструкции. Анализировалась ли возможность их практической реализации?

4. Учитывалась ли в расчетах разница КТР отдельных материалов составляющих комбинированное выходное окно, что может повлиять на пределы механической прочности такой конструкции в процессе эксплуатации?

Сделанные замечания не ставят под сомнение основные результаты и выводы диссертационной работы и не снижают общую положительную оценку работы в целом.

6. Общая характеристика диссертации (не включает резолютивную часть):

Диссертационная работа Рогожина М.В. «Методы и средства минимизации термомеханических и термооптических искажений в выходных окнах мощных лазеров» является законченным научным исследованием по актуальной научной тематике. Научная и практическая ценность полученных результатов не вызывает сомнений. Защищаемые положения научно обоснованы и опубликованы в реферируемых научных журналах, а также прошли апробацию на профильных конференциях. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Диссертация полностью соответствует требованиям Положения, а ее автор, Рогожин Максим Владимирович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Дата 12.12.2019

Мармалюк Александр Анатольевич,
Д.Т.Н.

Подпись Мармалюка Александра Анатольевича удостоверяю

Начальник отдела по развитию персонала
АО «НИИ «Полус» им. М.Ф. Стельмаха»



Л.Е. Лаврентьева