

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РАСХОДИМОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОВОГО ПОТОКА ЛАЗЕРНОЙ КАМЕРЫ

М. Д. Наумов^{1,2}, Н. А. Кирдяев^{1,2}, А. В. Самсонов^{1,2}, Г. Н. Качалин^{1,2}, И. В. Минеев¹

¹Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ), Саров

²Филиал Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Саров

Проведено экспериментальное исследование зависимости расходимости ЛИ от газодинамических параметров лазерной камеры (ЛК) газового лазера с диодной накачкой (ГЛДН). Получена зависимость расходимости от параметра Фрида при различных газодинамических параметрах ЛК и количества проходов ЛИ через рабочую среду ЛК.

Ключевые слова – ГЛДН, лазерная камера, параметр Фрида.

Движение газовой среды внутри ЛК приводит к возникновению оптических неоднородностей в области генерации, что сказывается на расходимости итогового лазерного излучения. Поэтому, исследование зависимости расходимости лазерного излучения от параметров газовых потоков, протекающих внутри лазерной камеры ГЛДН, является актуальной и практически значимой задачей.

Исследования зависимости параметра Фрида от температуры, скорости и числа проходов ЛИ газовых потоков внутри ЛК проводились на стенде, представленном на рис. 1.



Рис. 1. Стенд для исследования влияния параметров газового потока на расходимость проходящего ЛИ

По полученным экспериментальным данным построены зависимости, представленные на рисунке 2.

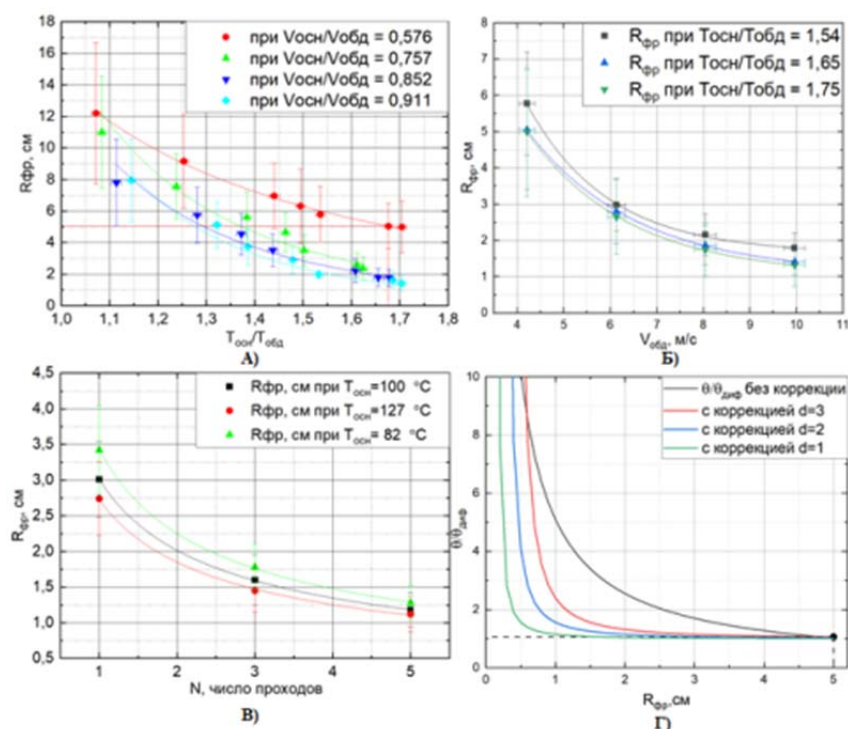


Рис. 2. Зависимость параметра Фрида от: А) отношения температур контуров; Б) скорости потока обдува; В) количества проходов ЛИ через ЛК; Г) Зависимость отношения $\theta/\theta_{диф}$ от параметра Фрида для апертуры излучения 5 см

Зависимость параметра Фрида от отношения температур (рис. 2А.) основного контура и обдувного указывает на необходимость их выравнивания.

Изменение скорости основного контура не влияет на параметр Фрида, а на основе зависимости рис. 2.Б, был подобран скоростной режим работы ЛК.

Получена зависимость параметра Фрида от числа проходов ЛИ через ЛК (рис. 2.В). Исходя из анализа изменения полиномов Цернике установлено, что с ростом числа проходов наблюдается рост aberrаций типа «дефокусировка», «сферическая» и «трефойл».

Рисунок 2.Г иллюстрирует связь параметра Фрида и расходимости ЛИ без и при корректировке ВФ адаптивным зеркалом.

Полученные данные позволили подобрать оптимальный режим работы ЛК для наилучшей коррекции ВФ ЛИ, которому соответствует $\theta/\theta_{диф} = 1,02$ ($R_{Фр} = 5,04$ см).

Литература

1. Качалин Г. Н. Высокоэффективные газовые лазеры с диодной накачкой / <https://istina.msu.ru/conferences/presentations/429518817//>.