

ВЛИЯНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ АКТИВНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЗОНАТОРОВ ЛАЗЕРОВ

Л.Г. Кесель, К.О. Ведерникова

Казанский национальный исследовательский технический университет им.
А.Н. Туполева – КАИ, Казань

Ключевые слова: лазер, резонатор, тепловая линза, коэффициент пропускания.

При практическом использовании лазеров необходимо учитывать любые погрешности и отклонения кривизны зеркал резонатора, в том числе и влияние тепловой линзы, которая создается активной средой.

В данной работе представлена методика оценки влияния оптической неоднородности активной среды (тепловой линзы) на основные характеристики различных резонаторов.

В устойчивых резонаторах эффект тепловой линзы приводит к изменению кривизны волнового фронта выходного излучения, но не влияет на энергетические характеристики лазера. В неустойчивых резонаторах тепловая линза оказывает влияния на коэффициент увеличения, следовательно, и на величину выходной мощности, связанную с коэффициентом пропускания выходного зеркала резонатора. [1]

Целью настоящей работы является получение количественных зависимостей коэффициента пропускания выходного зеркала неустойчивого резонатора от величины удельного энерговыклада в плазму газового разряда, а также сопоставление различных типов резонаторов по их устойчивости к влиянию тепловой линзы.

Указанная задача рассматривалась для резонаторов со сферическими и тороидальными зеркалами. Отличаются они параметрами тепловой линзы, так как в первом случае разрядная камера образована цилиндрической трубкой, а во втором – стенками коаксиально – расположенных цилиндров.

Расчеты производились при следующих значениях параметров: температура стенок разрядной трубки – $T_0=300$ К, электрооптический КПД лазера – $\eta=15$ %, длина лазера – $L=100$ см, смесь газов – $\text{CO}_2 : \text{N}_2 : \text{He} = 1:1:8$.

По результатам проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Наименее чувствительны к влиянию тепловой линзы неустойчивые резонаторы, в которых происходит переворот поля.

2. Предпочтительнее использовать неустойчивые резонаторы, в которых коэффициент пропускания растет с ростом энерговыклада.

3. При выборе конфигурации устойчивого резонатора необходимо учитывать возможность перехода последнего в неустойчивую область.

4. В лазерах с тороидальным сечением активной среды и неустойчивым резонатором влияние тепловой линзы на величину коэффициента пропускания выходного зеркала существенно меньше, чем в лазерах с цилиндрической разрядной трубкой.

Практическое применение выполненной работы позволяет осуществить корректировку конфигурации элементов резонатора лазера и тем самым снизить отрицательное влияние тепловой линзы на его энергетические характеристики.

Список использованных источников

1. Андрищенко Т.А., Васильев И.В., Кесель Л.Г. «Особенности G – диаграммы устойчивости резонаторов газовых лазеров». Труды Международной молодежной научной конференции «XXIII Туполевские чтения (школа молодых ученых)», КНИТУ – КАИ им. А.Н. Туполева, Казань, 2017 г., стр. 409 – 411.

Кесель Людмила Григорьевна, к.т.н., доцент кафедры ЭКСПИ, ИРЭТ, КНИТУ – КАИ, Казань. E-mail: bak1951@mail.ru

Ведерникова Ксения Олеговна, студентка ИРЭТ, КНИТУ – КАИ, Казань. E-mail: vedernikova.k11@gmail.com

УДК 543.275.08: 621.383.001.2

РАСЧЁТ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ КООКСИАЛЬНОГО СО₂-ЛАЗЕРА

Л.Г. Кесель, А.С. Смирнова

Казанский национальный исследовательский технический университет им.
А.Н. Туполева – КАИ, Казань

Ключевые слова: лазер, резонатор, выходная мощность, модовая структура.

В последнее время в лазерной технике проявляется интерес к лазерам с повышенной энергией излучения, имеющих кольцевое сечение активной среды. В данной работе рассматривается один из таких лазеров, а именно коаксиальный СО₂ – лазер, резонатор которого образован асферическим и плоским зеркалами. Асферическое зеркало выполнено в виде осесимметричного коноида, образующая которого – дуга окружности радиуса R. Кроме радиуса кривизны образующей R зеркало характеризуется диаметром девяностоградусного раствора d_{90} . Это есть