

УДК 621.375.826

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАЗЕРА НА ПАРАХ МЕДИ С ЦЕЛЬЮ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ И АБЛЯЦИОННОГО НАНОСТРУКТУРИРОВАНИЯ.

Игорь Алексеевич Саулин

Студент 4 курса ,специалитет

кафедра «Лазерные технологии в машиностроении»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.

Научный руководитель: Ю.В. Голубенко

кандидат технических наук, доцент кафедры МТ12 «Лазерные технологии в машиностроении»

На текущий момент лазер на парах меди не находит широкого применения в промышленности, всему виной высокая стоимость изготовления, дороговизна ремонта и обслуживание, достаточно большой подготовительный период, необходимый для начала работы, малая средняя выходная мощность

В последние годы все более и более актуальным становится получение наночастиц и наноструктур при помощи лазерного излучения. Для этой цели широко используются твердотельные лазеры, генерирующие излучение в зеленом спектре. В данной работе ставится задача исследовать возможности лазера на парах меди для получения наночастиц.

Лазер на парах меди обладает целым рядом преимуществ, необходимых для лазерной абляции:

- 1) Высокая эффективность генерации
- 2) Исключительно импульсный характер генерации (на сегодняшний день для получения наночастиц используют исключительно излучение)
- 3) Высокий показатель усиления света активной средой лазера на парах меди.

Для лазера на парах меди существует сравнительно небольшое количество математических моделей и зависимостей, описывающих изменение характеристик излучения, поэтому в тексте работы проводится наиболее полный разбор и анализ теоретических и эмпирических зависимостей, полученных для данного лазера. Исследуются его возможности при работе в моноимпульсном и частотном режимах работы. Приводится перечень и анализ факторов, влияющих на выходные характеристики лазерного излучения. Особое внимание уделяется давлению буферного газа, как одного из наиболее влияющих на изменение значений выходных характеристик лазерного излучения.

В дальнейшем приводится конструкция и технологические особенности лазера на парах меди. Этот этап исследования проводился применительно к нескольким технологическим лазерам, генерирующим излучение зеленого спектра. Из режимов работы лазеров отбираются наиболее подходящие для лазерной абляции.

На основании проделанной работы были определены направления дальнейших исследований по лазерной абляции. Это абляционное наноструктурирование и абляция в целом а также возможность наноструктурирования кремния, меди и драгоценных металлов.

Литература

1. *Григорьянц А.Г.* Лазеры на парах меди: конструкция, характеристика и применения/ *А.Г. Григорьянц, А.Г. Казарян, М.А. Лябин.* – М.: ФИЗМАТ, 2005. – 300с.
2. Газовые лазеры/[Девид Л. Хьюстис и др.]; под ред. *Ирла У. Мак-Даниеля, Уильяма Л. Нигэна* – М.: Мир, 1982.–551с
3. *Елецкий А.В.* Физические процессы в газовых лазерах/ *А.В. Елецкий, Б.М. Смирнов.* – М.: Энергоатомиздат, 1985 – 153с.
4. *Звелто О.* Принципы Лазеров./ *О. Звелто* – Санкт-Петербург: Лань, 2008.– 721с.
5. Лазеры на самоограниченных переходах атомов металлов. Том 1/[*Батенин В.М.* и др.] – М.: Физматлит, 2009. – 524с.
6. *Н.И. Буслеев, С.И. Кудряшов, П.А. Данилов, А.П. Порфирьев, И.Н. Сараев, А.А. Руденко, С.Ф. Уманская, Д.А. Заярный, А.А. Ионин, С.Н. Хохонина.* Симметричное нанотекстурирование и плазменное возбуждение наноструктур золота пучками Лагерра–Гаусса фемптосекундного лазерного излучения// *Квантовая электроника* – 2019 – №7.
7. *А.В. Богданов, Ю.В. Голубенко, М.В. Таксанц.* Особенности свойств наночастиц Cu, полученных методом лазерной абляции в различных жидкостях// *Технологии наукоемких материалов и нанотехнологии.* – 2019 – №11.