

УДК 621.375.826

ВЫБОР МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ФОКУСИРУЮЩИХ СИСТЕМ ВОЛОКОННЫХ ЛАЗЕРОВ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗЛУЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ЛС-3,5

Мельников Дмитрий Михайлович, Богданова Мария Александровна

Студенты 6-го курса, очная форма

Российская Федерация, г. Москва, Московский Государственный Университет имени Н.Э. Баумана, кафедра «Лазерная техника и технологии»

Научный руководитель: А.В. Богданов

К.т.н., доцент кафедры МТ-12 МГТУ имени Н.Э. Баумана

Волоконная оптика в настоящее время получила широкое развитие и находит применение в различных областях науки и производства (связь, радиоэлектроника, энергетика, термоядерный синтез, медицина, космос, машиностроение, летающие объекты, вычислительные комплексы и т. д.).

Методика расчёта фокусирующих систем волоконных лазеров отличается от традиционных методик расчётов твердотельных лазеров, что связано с существенными отличиями в принципах работы и строением оптического тракта. Поставлена цель: разработать методику расчёта фокусирующей системы волоконного лазера, учитывающую данные особенности.

Оптический тракт волоконного лазера представляет из себя: транспортировочное волокно, коллиматор и фокусирующую систему. Был проведен расчёт фокусирующей системы, в ходе которого была выявлена зависимость диаметра пучка лазерного излучения в фокусе от расходимости и мощности излучения выходящего из коллиматора. Данная зависимость, а так же значение одной из основных характеристик транспортировочного волокна, позволили провести подбор оптимального коллиматора для требуемых характеристик пучка.

В традиционных твердотельных лазерах одним из важнейших параметров, определяющих параметры пучка являлась мощность излучения. Было проведено исследования распределения мощности излучения волоконного лазера (для испытываемой модели лазера оно являлось многомодовым) по сечению пучка. Данное исследование проводилось методом двух сечений, для излучения, выходящего из коллиматора. Распределение мощности по сечению пучка контролировалось для различных модулей накачки лазера и их комбинаций с варьирования уровня мощности излучения. Проведённое

исследование показало, что распределение мощности излучения по сечению пучка практически не зависит от мощности излучения, что позволяет не учитывать её при подборе оптической системы; так как такая зависимость ранее трудно поддавалась численному представлению, исключение её из расчёта оптической системы значительно приблизило расчётные данные к реальным. Дальнейший расчёт всей оптической системы и сравнение его результатов с параметрами реальной оптической системы в целом позволили сделать вывод о соответствии изложенных выше тезисов действительности.