

Лазерный диодный модуль высокой энергетической яркости с волоконно-оптическим выводом ЛМД-50

Д.А. Автайкин, Е.В. Борисов, В.А. Великанов, И.В. Галушка, А.В. Кузнецихин,
Г.Т. Микаелян, В.А. Панарин, С.Н. Соколов*, Т.Д. Токарева

ООО "НПП "Инжект", Саратов

*E-mail: s.sokolov@nppinject.ru

DOI: 10.31868/RFL2020.164-165

Представлены результаты разработки диодного лазерного модуля высокой энергетической яркости с волоконно-оптическим выводом для накачки волоконных лазеров.

В последнее десятилетие наблюдается бурный прогресс в материалах, конструкциях и технологиях производства диодных лазеров. Мировой выпуск диодных лазеров типов стабильно превышает 40% (6,9846 млрд. долл. США) в объеме производства лазеров всех типов в 2019г. [1]. Наибольшее применение высокоомощные диодные лазеры находят в секторе рынка лазерных технологических установок для обработки материалов, системах накачки волоконных и твердотельных лазеров. В этой связи создание мощных высокоэффективных диодных лазерных модулей является приоритетной задачей. В ООО "НПП "Инжект" был разработан лазерный диодный модуль ЛМД-50 и начато его производство. В процессе разработки этого модуля была создана топология и технология изготовления активного элемента - лазерного диода и прецизионной сборки модуля. Была спроектирована оптическая схема вывода излучения из корпуса модуля и изготовлены оптические микро-линзовые элементы, обеспечивающие достижение выходной мощности лазерного излучения 50 Вт в непрерывном режиме в сердцевине световода с диаметром 105 мкм с числовой апертурой 0,22. Габаритные размеры корпуса модуля составляют: 78(Д)х28(Ш)х13,5(В) мм. Внешний вид модуля приведен на фотографии Рис.1.

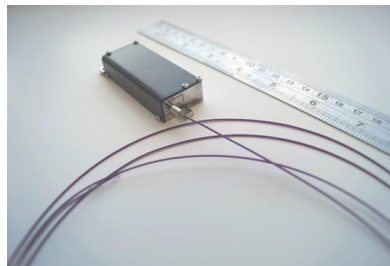


Рис.1. Внешний вид лазерного диодного модуля ЛМД-50.

Основные параметры лазерного диодного модуля приведены ниже в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Единицы измерения	Мин.	Ном.	Макс.
Мощность лазерного излучения	Вт	44	50	54
Длина волны лазерного излучения	нм	973	976	979
Полуширина спектра лазерного излучения (FWHM)	нм	4	5	6
Температурный сдвиг длины волны лазерного излучения	нм/°С		0,35	
Сдвиг длины волны лазерного излучения от тока	нм/А		0,9	
КПД	%		46	
Рабочий ток,	А		12	
Пороговый ток,	А		0,6	
Рабочее напряжение,	V		9	
Дифференциальная эффективность	Вт/А		6,5	
Диаметр защитного покрытия световода - тефлон (ETFE), мкм	мкм		900	

Анализ конструкций лазерных диодных модулей с волоконно-оптическим выводом, выпускаемых зарубежными фирмами: Jenoptik, DILAS/Coherent, II-VI, Lumentum, Suzhou Everbright Photonics, Jilin Province Changguang Rays Laser Technology, BWT Beijing, показал, что только фирма DILAS/Coherent выпускается ЛД модуль с такой же номинальной выходной мощностью 50 Вт, удобной для ряда применений. ЛМД-50 модуль имеет длину волны лазерного излучения 976+/-3 нм оптимальную для накачки волоконных лазеров. По основным техническим параметрам лазерный диодный (ЛД) модуль высокой энергетической яркости с волоконно-оптическим выводом ЛМД-50 соответствует зарубежному аналогу. В конструкции ЛД модуля ЛМД-50 использованы материалы, изготовленные в России, поэтому применение модулей в новых отечественных разработках волоконных лазеров и лазерных приборов устраняет необходимость импорта, зависимость от монопольного поставщика и открывает новые возможности создания отечественных волоконных лазеров.

Лазерный диодный модуль предназначен для использования в качестве источника мощного оптического излучения и имеет хорошие перспективы использования в аппаратуре широкого применения в системах диодной накачки волоконных лазеров; лазерной микрообработке материалов; медицинских приборах и научных исследованиях.

Литература

- [1] Annual Laser Market Review & Forecast 2020: Laser markets navigate turbulent times, Jan 28th, 2020; Электронный ресурс: URL: <https://www.laserfocusworld.com/lasers-sources/article/14073907/laser-markets-navigate-turbulent-times> (дата обращения: 10.07.2020).