

ИЗЛУЧАТЕЛЬ НА ОСНОВЕ МОЩНОЙ МАТРИЦЫ ЛАЗЕРНЫХ ДИОДОВ

Д. В. Шабров¹, В. В. Кабанов¹, Е. В. Лебедок¹, Д. М. Кабанов¹,
Г. Т. Микаелян², А. П. Буничев²

¹Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, Минск, Беларусь

²ОАО «НПП «Инжект», Саратов, Россия

E-mail: d.shabrov@ifanbel.bas-net.by

Перспективы создания мощных, высокоэффективных полупроводниковых лазерных источников открывают новые возможности в разработке оптоэлектронной техники нового поколения, в частности, полностью твердотельных лазеров, высокоэффективных систем видения и мониторинга окружающей среды [1, 2]. В работе представлены результаты экспериментальных исследований мощного импульсного излучателя на базе матрицы лазерных диодов (МЛД). Наряду с созданием МЛД с заданными параметрами и высоким рабочим ресурсом, были разработаны блоки силовой и управляющей электроники, в том числе термостабилизации, обеспечивающие надежную и стабильную работу полупроводникового лазерного излучателя.

Задачей проекта являлось получение мощного излучения коротких лазерных импульсов с высокой частотой повторения, заданной диаграммой направленности и стабилизированными параметрами излучения. В основу специально созданной МЛД модели СЛМПИ-6НП-845Н (ОАО «НПП «Инжект») положена гетероструктура AlGaAs/GaAs (рис. 1) с длиной волны в максимуме спектра излучения 846 нм, температурой в рабочем режиме $30^{\circ} \pm 0,5$ С и спектральной шириной излучения по полувысоте 6 нм.



Рис. 1. Линейка лазерных диодов в МЛД

Передний фронт импульса лазерного излучения МЛД (рис. 2) достигает 83 % своей максимальной интенсивности за первые 12 нс и 100 % – за 30 нс. На стадии его выключения интенсивность резко падает примерно через 15 нс. Описанное поведение реализуется для импульсов с длительностью на полувысоте t_{ipl} от 35 нс до 100 нс. Полная средняя

мощность лазерного излучения МЛД линейно возрастает с увеличением частоты повторения импульсов F . Так при изменении частоты повторения импульсов в диапазоне от 0,5 кГц до 10 кГц полная средняя мощность P_m изменяется от 0,114 Вт до 2,28 Вт при длительности импульса $t_{ipl} = 50$ нс и от 0,259 Вт до 5,19 Вт при $t_{ipl} = 100$ нс соответственно. Пиковая мощность P_{ins} в импульсе лазерного излучения при этом лежит в пределах 4,56 – 5,19 кВт.

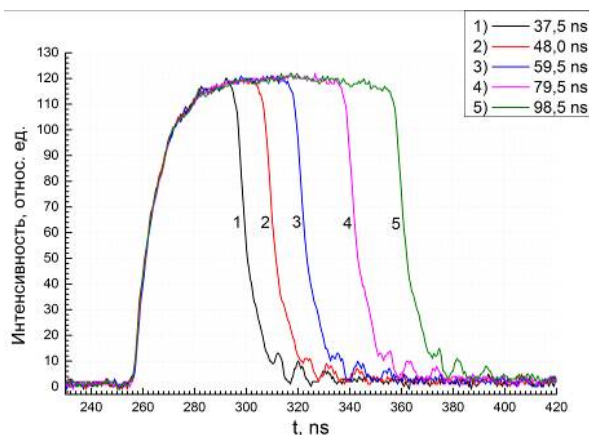


Рис. 2. Формы импульса лазерного излучения СЛМП-6НП-845Н, $F = 1$ кГц

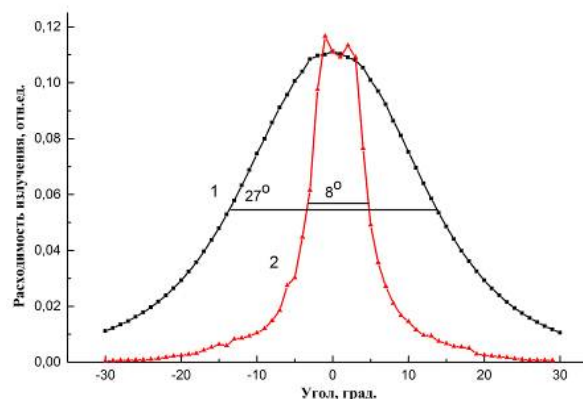


Рис. 3. Расходимость лазерного излучения СЛМП-6НП-845Н по быстрой (1) и медленной (2)

Концентрация лазерного излучения в заданном телесном угле реализована без применения дополнительной оптики. Расходимость излучения вдоль быстрой и медленной осей на полувысоте интенсивности излучения составила 27° и 8° , соответственно (см. рис. 3).

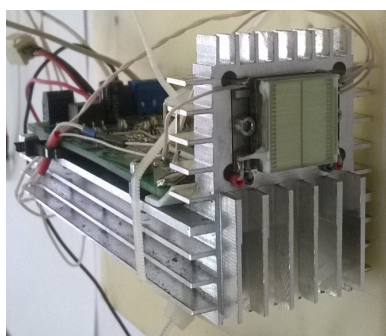


Рис. 4. Импульсный лазерный излучатель

Показано, что повышение частоты повторения импульсов лазерного излучения в диапазоне от 0,5 кГц до 10 кГц и соответствующее изменение мощностного режима работы не влияет на заданную диаграмму направленности. Полученный результат позволяет использовать разработанный на основе МЛД импульсный лазерный излучатель (рис. 4) в широком диапазоне изменения мощностных характеристик при концентрации излучения в заданном телесном угле.

1. Kabanau D. M., Kabanov V. V., Lebiadok Y. V. et al. // International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial and Mechatronics Engineering, 2014, Vol: 8, No: 12, P. 1892 – 1895.
2. Кабанов В. В., Кабашиников В. П., Шабров Д. В. и др. // ЖПС, 2015, Т. 82, № 1, С. 68 – 75.