

АНАЛИЗ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДИМОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Студент гр. 113129 Крупский А.А.

Ст. преподаватель Малаховская В.Э.,

кандидат физ.-мат. наук, доцент Развин Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Методы и средства лазерной техники используются не только в технологических процессах обработки материалов, но и для неразрушающего контроля, в различных измерительных и метрологических системах. Такое применение лазерной техники, в свою очередь, стимулирует развитие методов измерения и контроля параметров лазерного излучения в конкретных схемах использования. Например, на эффективность волоконно-оптического датчика напряженно-деформированного состояния существенное влияние оказывает расходимость лазерного излучения. В данной работе проводится анализ методов измерения пространственно-энергетических параметров лазерного излучения и приведены результаты экспериментального сравнения различных методов измерения расходимости лазерного излучения.

Наиболее простыми являются методы исследования расходимости лазерного излучения по анализу сечения светового луча и регистрации фокального пятна. В первом случае расходимость определяется по измерению диаметра лазерного луча в дальней зоне. Расходимость лазерного луча определяется из соотношения $\Theta = d/2L$ (d -диаметр сечения луча, L -расстояние до источника). Метод фокального пятна основан на преобразовании волнового фронта лазерного излучения сферической линзой. Лазерное излучение отличается от плоской волны, и в фокальной плоскости линзы образуется пятно радиуса r . Тогда расходимость исследуемого излучения определяется соотношением $\Theta = r/F$ (F -фокусное расстояние линзы). В работе показано, что погрешности измерений в этих случаях определяются в основном погрешностями измерения линейных размеров, допускаемым приближением дальней зоны и идеализацией фокусирующей линзы. Метод регистрации диаграммы направленности позволяет получать точную информацию о расходимости лазерного излучения. В экспериментах использовалась собранная фотоэлектронная схема регистрации оптического излучения, содержащая сканирующую часть (фотодиод и установленная перед ним щелевая диафрагма с регулируемой шириной зазора) и подключаемая к осциллографу С1-73. В выполненных экспериментах в качестве лазерного источника применялся полупроводниковый лазер, работающий в режиме стабилизации питания.