

УДК 623.4.023.43

КОНТРОЛЬ РАСХОДИМОСТИ ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА В ИМПУЛЬСНОМ ЛАЗЕРНОМ ДАЛЬНОМЕРЕ

Магистрант Бобко А.Н.^{1,2}Кандидат техн. наук, доцент Фёдорцев Р.В.², кандидат техн. наук, доцент Кузнечик В.О.²¹Научно-производственное унитарное предприятие «Научно-технический центр

«ЛЭМТ» БелОМО», Минск, Беларусь

²Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Методы контроля параметров импульсного лазерного дальномера (ИЛД) сводятся, в первую очередь, к измерению параметров и характеристик лазерного излучения. К одним из параметров характеризующих лазерное излучение относятся пространственно-энергетические (диаметр пучка в перетяжке, расходимость). Необходимость в измерении данных параметров возникает при встраивании лазера в приборы или системы, оптические элементы которых, как правило, изменяют распределение плотности мощности в поперечном сечении пучка, а также при оценке класса опасности лазера или лазерной установки.

На выходные характеристики ИЛД влияет не только энергия и расходимость лазерного излучения, но и качество сборки и юстировки его отдельных узлов и всего прибора в целом.

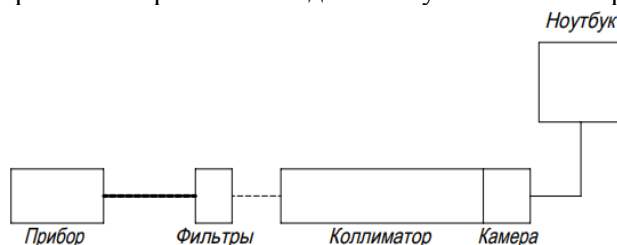


Рис. 1. Схема юстировки расходимости каналов излучателя и приемника

Для обеспечения требуемой расходимости лазерного излучения и диаметра пучка на выходе из передающего канала ИЛД используют излучатель и коллимирующую систему, представляющую собой обратную телескопическую систему Кеплера или Галилея.

Измерение расходимости лазерного излучения ИЛД осуществляется в лабораторных условиях на специализированном стенде (рис.1). В состав стенда входят блок фильтров, модернизированный коллиматор, ПЗС-камера, ноутбук.

В отличие от обычного коллиматора, состоящего из осветителя и собственно коллиматора, на стенде установлен «обратный» коллиматор. Данный коллиматор, в отличие от обычного, работает в обратном ходе лучей, а также, в нем произведена замена осветителя на ПЗС-камеру.

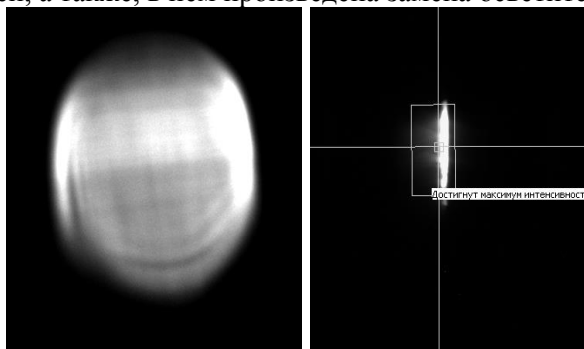


Рис. 2. Результаты измерения расходимости приемного канала до (слева) и после (справа) юстировки

Для защиты фотоприемника камеры и ослабления интенсивности лазерного излучения на стенде устанавливается блок светофильтров. Выбор параметров светофильтров осуществляется на основе данных специализированного программного обеспечения, определяющего изменение времени экспозиции и угловой расходимости излучения. При слишком большой экспозиции видеоряд будет реагировать на юстировку с сильной задержкой, а при маленькой с точностью

наоборот, поэтому стараются подобрать оптимальные значения. Оптимальное значение расходимости обеспечивается за счет подвижки одной из линз телескопической системы контролируемого прибора вдоль оптической оси. На рис.2 представлены результаты стеновой юстировки исходного не сфокусированного (слева) и сфокусированного (справа) лазерного пучка в приемном канале дальномера. Продолговатый вытянутый профиль сфокусированного пучка образовался в результате децентричности оптической системы и неточности сферических поверхностей (N и ΔN) оптических компонентов объективов в процессе изготовления.

УДК 535.8 : 621 (031)

ЛАЗЕРНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ ДАЛЬНОМЕРНОГО КАНАЛА

Студент гр. 11311117 Богданович Д.

Д-р техн. наук, профессор Козерук А.С., кандидат техн. наук, доцент Кузнецик В.О.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Изделие предназначено для интеграции в систему наблюдения с возможностью прицеливания и служит для выполнения следующих задач:

- измерения дальности до цели лазерным дальномером;
- формирования управляющих и информационных сигналов для обеспечения совместной работы с аппаратурой комплекса приборов специального назначения.

Изделие обеспечивает также информационное взаимодействие с аппаратурой сопряжения.

Перечисленные функции изделия выполняются как при нахождении объекта в неподвижном состоянии, так и при движении по среднепересеченной местности со скоростью до 30 км/ч.

Изделие предназначено для работы в следующих условиях:

- при температуре окружающей среды от минус 40 °С до плюс 55 °С и после кратковременного воздействия пониженной минус 60 °С и повышенной плюс 70 °С температур;
- при повышенной влажности окружающей среды (98–3) % при температуре 35 °С;
- при воздействии ударных нагрузок многократного действия с ускорением 490 м/с² (50 g) длительностью (1–3) мс;
- при воздействии вибраций в диапазоне от 10 до 120 Гц с ускорением 19,6 м/с² (2 g);
- после транспортирования в составе объекта;
- при воздействии песка, пыли, воздушного потока и дождя;
- в условиях воздействия конденсированных осадков (роса, иней), солнечного излучения, морского тумана, паров масла, бензина, керосина, дизельного топлива, низкотемпературных и дегазирующих растворов и жидкостей.

Лазерный излучатель состоит из следующих узлов: выходного зеркала, глухого зеркала, пассивного затвора, активного элемента, отражателя и лампы.

Схема излучателя представлена на рисунке.

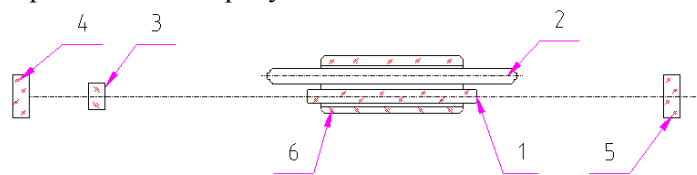


Рис. 1. Схема излучателя

Излучение от лампы 2 отражаясь от отражателя 6 создает инверсию населенности в активной среде 1 до тех пор, пока в затворе 3 не произойдет насыщение поглощения и он не пропустит излучение, излучение, отразившись от глухого зеркала 4 многократно пройдя через активную среду 1 и усилившись выходит через выходное зеркало 5.