

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЮСТИРОВКИ ОДНОГО КАНАЛА УСТАНОВКИ «ИСКРА-5»

А. А. Султанова, А. А. Верещагин, Е. В. Гаганов

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

Необходимость разработки системы автоматической юстировки для установки «Искра-5» определяется как сокращением числа персонала настройщиков, так и значительным сокращением времени настройки перед проведением опытов, так же улучшением точности позиционирования пучков на оптических элементах. На рис. 1 представлена оптическая схема одного из лазерных каналов установки «Искра-5».

которые устанавливаются в излучение прошедшее через зеркало ЗТ4 и излучение отраженное от пластины установленной перед ЗТ4 (не показана на схеме). В фокальной плоскости измерительных линз установлены марки с перекрестием. Предварительная стыковка излучений основного и финальных настроечных лазеров осуществляется на базе ЗТ3 – апертурный визир (АВ). Окончательная стыковка осуществляется по маркам в фокальной плоскости измерительных линз. Вся настройка осуществляется в ручном режиме.

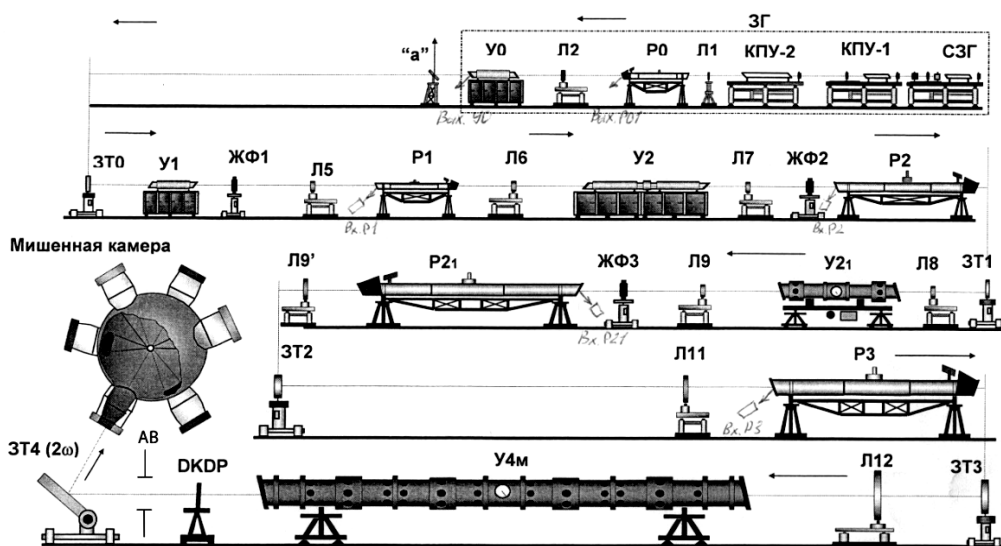


Рис. 1. Оптическая схема одного из каналов установки «Искра-5»: ЗГ – задающий генератор, Р01, Р1, Р2, Р3 – пространственные фильтры, Л1...12 – линзы телескопических пар, ЖФ1...ЖФ3 (ЖФ4) – жидкостные фильтры, ЗТ1...ЗТ4 – поворотные зеркала тракта, У0, У1, У2, У21 – ламповые усилители, АВ – апертурный визир, У4м – финальный усилительный каскад, DKDP – кристалл преобразователь

Настройка установки «Искра-5» осуществляется с помощью четырнадцати He-Ne лазеров. Первый лазер настраивает задающий генератор ЗГ. На входе в усилитель У0 осуществляется стыковка лазера ЗГ и основного настроечного лазера, по которому настраиваются все двенадцать усилительных каналов. При прохождении большого количества элементов настроечный луч существенно ослабляется, что ведет к ухудшению точности (невозможности) настройки мишени, поэтому применяются дополнительные финальные настроечные лазеры, в каждом из двенадцати каналов. С помощью финальных настроечных лазеров осуществляется наведение излучения на мишень и настройка диагностических комплексов. Диагностические комплексы включают измерительные линзы,

Целью настройки лазерных систем является прохождение рабочего излучения по всем элементам без виньетирования. Классический метод настройки сложных оптических систем состоит в применении излучения настроечного лазера, по которому последовательно настраиваются все элементы в ручном режиме, как это происходит на установке «Искра-5». На установке «Луч» реализован автоматизированный метод настройки с помощью настроечного лазера. Вместо экранов для ручного режима за поворотными зеркалами и в отражениях от пластин тракта установлены цифровые камеры. Изображения с камер выводятся на монитор пульта управления. С пульта осуществляется дистанционное управление зеркалами.

1000 × 1000 на один пиксель приходится 0,4 мм. что предположительно позволит провести настройку с точностью 2 мм. При настройке в дальней зоне, например, в фокусе линзы 40 метров, будет двойное преимущество по точности из-за компенсации однонаправленных ошибок. Требуемая точность составит 4 мм.

Литература

1. Чернов В. Н. и др. Методы и алгоритм автоматической юстировки модуля многопучковой лазерной установки Искра-6. Оптический журнал, Т. 73, № 1, Январь, 2006.
2. Бредерлов Г., Филл Э., Витте К. Мощный йодный лазер. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
3. Ландсберг Г. С. Оптика. – М.: «Наука», 1976.