

УДК 681.51

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЮСТИРОВКА ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ЛАЗЕР-РОБОТЕ

БЕЛТРАН ХОСЕ ГУСТАВО

Научный руководитель В. П. УМНОВ, канд. техн. наук, доц.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. А. Г. и Н. Г. СТОЛЕТОВЫХ»  
Владимир, Россия

Для юстировки оптических систем в автоматизированных устройствах лазерной обработки используются способы, при которых лазерный луч ориентируют относительно оптической оси передающих и отклоняющих зеркал, и фокусирующей линзы, основанные на непосредственном или косвенном измерении отклонения луча от оптической оси системы зеркал и линзы.

Непосредственное измерение отклонения луча используется только в лазерных установках небольшой мощности, а юстировка осуществляется, главным образом, вручную. Автоматическая юстировка сопряжена со значительными трудностями, особенно при большой мощности излучения. Это обусловлено относительной неопределенностью геометрической формы луча по длине и сечению и размытостью его границ.

Косвенное определение величины смещения луча осуществляется либо по величине параметров излучения на выходе фокусирующей линзы, либо измерением нагрева отклоняющего зеркала с последующим анализом расположения теплового пятна.

Для автоматической юстировки предлагается система в которой измеряется величина и направление нагрузок, действующих на каждое подвижное звено робота; по геометрическим и упругим характеристикам каждого звена определяются величины линейного смещения и углового рассогласования между передающими и отклоняющими зеркалами, и фокусирующей линзой; по результатам вычисления формируют корректирующие сигналы на приводы механизмов юстировки. Разработана структура и математический аппарат, необходимые для параметрического синтеза предлагаемой системы автоматической юстировки. Показано, что для коррекции положения лазерного луча в оптической системе, содержащей до семи отклоняющих зеркал, достаточно перемещать два зеркала с помощью пьезо двигателей.