

УДК 621.785.6:544.032.65:621.3.038.615

МОДУЛЬ АВТОФОКУСИРОВКИ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ЗАКАЛКИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Магистрант Луцкович З. М., Лапковский А. С.

Кандидат техн. наук, доцент Фёдорцев Р. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Модуль автофокусировки для лазерной закалки крупногабаритных изделий относится к вспомогательным приборам, для регулировки расстояния между фокусирующей головкой и поверхностью обрабатываемого материала. Модуль позволяет в автоматическом режиме точно корректировать фокусное расстояние F -Theta объектива, что позволяет достичь максимально эффективной закалки лазерным излучением поверхности металлов. Конструкция состоит из лазерного датчика расстояния (промышленный дальномер), блока управления и блока перемещения фокусирующей оптики. Лазерный датчик измерения расстояния крепится к модулю фокусировки и передает полученные значения с нескольких точек на блок управления. Блок управления обрабатывает полученные данные и отправляет команду на контроллер, осуществляющий вертикальное перемещение фокусирующего блока по реечной передаче с приводом от шагового двигателя и обеспечивающие изменение диаметра лазерного пучка на обрабатываемой поверхности. Для повышения точности измерений программным обеспечением осуществляется вычисление усредненного значения фокусного расстояния по результатам измерений в нескольких точках поверхности.

К основным параметрам импульсной лазерной закалки относятся энергия в импульсе W , Дж, диаметр лазерного пучка d_{Π} , мм, и длительность импульса τ , мс. Иногда в качестве энергетических характеристик лазеров используют такие величины, как мощность в импульсе:

$$P_{\text{ср}} = P_{\text{и}} \tau f_i,$$

где f_i – частота следования импульсов, Гц.

При условии, что энергия распределяется по пятну равномерно, параметры можно объединить:

$$E = \frac{W_{\text{и}}}{S_n} \tau_i = \frac{P_{\text{и}}}{S},$$

где S_n – площадь лазерного пятна, см^2 ; E – плотность мощности, $\text{Вт}/\text{см}^2$.

Принципиальная технологическая схема лазерной закалки приведена на рис. 1.

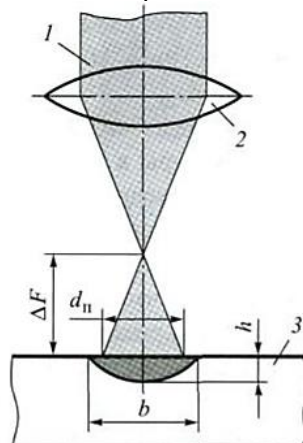


Рис. 1. Схема с основными выходными параметрами установки для лазерного упрочнения

Лазерное упрочнение необходимо производить в расходящемся пучке, т. к. это позволяет достичь оптимального качества термоупрочнения. При этом необходимый диаметр пятна d_{Π} подбирают изменением расфокусировки ΔF . Наш модуль будет поддерживать оптимальное значение ΔF в зоне обработки, чтобы гарантировать качественный результат лазерного упрочнения и получать равные зоны упрочнения, которые характеризуются глубиной h и шириной b сегмента.