

УДК 621.791

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕСКОНТАКТНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ

Клочков С.Ю.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Мурзин С.П.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С.П. Королева

Критериями эффективности процессов лазерной обработки являются: повышение эксплуатационных характеристик деталей, обеспечение свойств, недостижимых при традиционных методах, экономия дефицитных материалов и т.п. Наиболее прогрессивными в этом плане являются такие области применения лазерной обработки в технологии машиностроения как поверхностное упрочнение и сварка. Высокие скорости охлаждения при лазерном термоупрочнении обуславливают большую неоднородность и повышенную дисперсность структуры, увеличение плотности дислокаций и других дефектов кристаллической решетки, что является основными причинами увеличения твердости обрабатываемых материалов. В работах зарубежных и отечественных исследователей отмечается, что износостойкость упрочненных лазером деталей значительно выше, чем после объемной закалки или закалки токами высокой частоты. Это служит основанием для практического использования данной технологии в производстве для увеличения ресурса и вероятности безотказной работы узлов трения.

Высокие скорости нагрева и охлаждения позволяют существенно сократить область термического влияния при формировании неразъемных соединений, в том числе околошовную зону, структурные превращения в которой приводят к разупрочнению и трещинообразованию, т.е. к снижению прочности сварных соединений. Лазерная сварка по сравнению с электронно-лучевой имеет существенное преимущество – не требует обязательного наличия вакуумных камер.

Разработан технологический метод повышения эксплуатационных характеристик деталей лазерной обработкой с регулируемым пространственным распределением мощности излучения. Его отличительными особенностями являются то, что форма лазерного пятна и распределение плотности мощности излучения рассматриваются в качестве основных параметров режима обработки, выбор параметров лазерного источника и разработка технологических оптических систем проводится в соответствии с результатами решения обратной задачи теплопроводности. Внедрение лазерных технологических процессов обработки при изготовлении деталей и узлов различных машин и агрегатов только тогда становится целесообразным, когда операции выполняются с высокой производительностью, качественно и автоматизировано. При этом должны осуществляться: расчет режимов обработки на основе данных математического моделирования, а также текущий контроль и управление в ходе проведения технологических операций (интеграция средств CAD/CAM/CNC).

Для регистрации температурных полей при воздействии на материалы высокоэнергетических потоков и применения в составе систем управления технологическими процессами создана система бесконтактной диагностики. Система содержит ИК-радиометр – блок оптической визуализации температурного поля в рабочей зоне тепловизора “Радуга” и устройство ввода-вывода видеоизображения на персональный компьютер.