

Алаа Фадил Идан, Акимов О.В., Костик Е.А.

(НТУ «ХПИ», Харьков)

УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ СТАЛЕЙ

Одной из главных задач современного машиностроения является повышение долговечности и надежности деталей машин. На сегодняшний день распространенными способами упрочнения деталей являются: объёмная закалка; закалка токами высокой частоты; химико-термическая обработка (цементация, нитроцементация, азотирование и т.д.).

Одним из новых методов увеличения долговечности является лазерная обработка деталей, а именно лазерная закалка и лазерное легирование. В зависимости от заданных эксплуатационных свойств, применяются тот или иной способ лазерного упрочнения.

Лазерная закалка позволяет упрочнить поверхностный слой за счет изменения структуры сплава, при этом не меняя химического состава. Суть лазерного легирования заключается в насыщении поверхностного слоя легирующими элементами, способными повысить твердость и прочность за счет формирования новых соединений, таких как нитриды, карбиды, интерметаллиды. легирование. Также лазерное легирование осуществляют путем введения в заданные участки поверхности различных компонентов, которые, смешиваясь с материалом основы, образуют сплавы или композиции требуемого состава. При этом обязательным условием является сохранение в обработанных лазером участках поверхности значительного материала основы.

Лазерное упрочнение является достаточно новым методом, но несмотря на это, данный метод нашел широкое применение и популяризацию в научном мире. Главным образом, это связано с преимуществами применения лазеров, а именно хорошей воспроизводимостью параметров и свойств поверхностного слоя; большой скоростью процесса и достижением высокого качества поверхностного слоя; возможностью получения узких локальных зон с заданным химическим составом либо с заданной высокодисперсной

структурой; экономией дорогостоящих легирующих материалов; отсутствием необходимости в последующей термообработке; экологической чистотой процесса обработки. За счет короткого времени обработки деталей происходит значительная экономия ресурсов.

Основным недостатком метода лазерного легирования является недостаточный уровень проникновения легирующих элементов в матрицу материала. Это связано с существенным тепловым сопротивлением на границе «поверхностный слой – матрица», а также зависит от мощности и скорости перемещения лазерного луча.

Лазерное легирование решает основную проблему химико-термической обработки – необходимость нагрева деталей до высоких температур и длительная выдержка при этих температурах, а, следовательно, и высокие энергозатраты и разупрочнение матрицы детали. Также для ускорения процессов насыщения легирующими элементами во время химико-термической обработки, проводят предварительную пластическую деформацию или лазерную обработку поверхности (изменение поверхностной структуры и создание внутренних напряжений). Наличие деформированной структуры в поверхностном слое значительно ускоряет диффузионные процессы, способствующие формированию упрочненного поверхностного слоя.