

Мар'єнко О.В.

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Высокие плотности мощности лазерного излучения позволяют получать качественно новые свойства поверхностей, недоступные традиционным методам обработки материалов. Лазерная обработка поверхностей металлов и сплавов относится к локальным методам термической обработки с помощью высококонцентрированных источников нагрева. Лазерное излучение позволяет производить обработку только поверхностного участка материала без нагрева остального объема и нарушения его структуры и свойств, что приводит к минимальному короблению деталей. Лазерная обработка позволяет оперировать в широком интервале режимов. Это позволяет достигать необходимых физических свойств поверхности, таких как твердость, износостойкость, шероховатость, а также геометрические размеры обработанных участков. Отсутствие механических усилий на обрабатываемый материал дает возможность обрабатывать малопрочные и тонкостенные изделия. Для осуществления лазерной закалки (термоупрочнения) локальный участок поверхности массивной детали нагревают с помощью излучения до сверхкритических температур, а после прекращения действия излучения этот участок охлаждается за счет отвода теплоты во внутренние слои металла. Высокая скорость охлаждения приводит к образованию закалочных структур в сплавах и к высокой твердости поверхности. В том случае, когда толщина обрабатываемой детали соизмерима с размерами зоны лазерного воздействия и условия ускоренного теплоотвода не обеспечиваются, имеет место лазерный отжиг. Такая технологическая операция нашла широкое применение в микроэлектронике для отжига полупроводниковых материалов, в особенности имплантированных на металлические подложки. Лазерный отжиг, заключающийся в нагреве лазером закаленных деталей до температур ниже критических, может быть использован для обработки мелких деталей в приборостроении, например, пружинных элементов и др.

Еще одним направлением в лазерной обработке материалов является оплавление поверхности. Эта технологическая операция начала развиваться с появлением лазерного излучения и другими методами практически не выполняется. При оплавлении для улучшения качества поверхности (уменьшения пористости или шероховатости) режимы обработки подбирают исходя из требований получения наилучшей микрогеометрии поверхности, скорость охлаждения в этом случае, как правило, не регламентируется. Методы получения поверхностных покрытий – легирование и наплавка – отличаются тем, что участок поверхности нагревается выше температуры плавления, в зону оплавления вводят легирующие компоненты, и в результате образуется поверхностный слой с химическим составом, отличным от основного металла.

Основная цель лазерной закалки – повышение износостойкости деталей, работающих в условиях трения. Уменьшение износа деталей после лазерной закалки обусловлено рядом факторов: высокой твердостью поверхности, высокой дисперсностью структуры; увеличением несущих

свойств поверхности; уменьшением коэффициента трения и др.

Работа выполнена под руководством асс.каф.СМ и ТМ Белецкой И.В.