

УДК 621.78

АНАЛИЗ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ
ИЗ МЕТАЛЛОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ

А. Н. ЕЛИСЕЕВА, В. М. ШЕМЕНКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Как известно, тепловое воздействие на металлы и сплавы приводит к изменению их структуры и фазового состава, и в большинстве случаев – формы изделия. На этом принципе построены все классические методы термической обработки, такие как закалка (объемная, поверхностная, токами высокой частоты), отжиг, отпуск, которые в совокупности с различными способами охлаждения приводят к повышению эксплуатационных характеристик изделия. В качестве источника нагрева деталей до необходимой температуры могут выступать как открытое пламя, так и индукторы при реализации процесса закалки токами высокой частоты. В последнее время процесс наиболее востребован, особенно при поверхностной закалке простых цилиндрических деталей, т. к. позволяет значительно ускорить нагрев, как правило, в данном процессе на глубину нагрева и скорость нагрева, которая напрямую зависит от частоты течения тока по индуктору.

На основании многолетнего опыта обработки тлеющим разрядом различных изделий из металлов и сплавов было установлено, что обработка сопровождается нагревом деталей в среднем до температуры 373...423 К в зависимости от объема обрабатываемых изделий. Однако логичным было бы предположить, что данная температура характеризует лишь среднюю температуру детали, но не может отразить пиковые значения температур, возникающих на поверхности изделия в процессе обработки, т. к. с учетом выявленной глубины модифицированного слоя (до 150 мкм) и большего объема основы металла эти пиковые значения должны быть значительно выше и могут быть сопоставимыми с температурами нагрева изделий при закалке токами высокой частоты.

Исходя из изложенного выше, большой интерес с точки зрения материаловедения вызывает анализ влияния термического воздействия, вызванного тлеющим разрядом на структурно-фазовые превращения, протекающие в поверхностном слое, и возможности сопоставления их с изменениями в материале при классической термической обработке, а в частности, при закалке токами высокой частоты.

Учитывая то, что классическим способом определить градиент температуры при обработке тлеющим разрядом по ряду технических причин не представляется возможным, данная задача решается при помощи математического аппарата, на основе формул Лоренца-Ленца и джоулевых потерь. На основании полученных предварительных результатов можно сделать вывод, что процессы, протекающие в скин-слое при двух видах обработки, идентичны.