

УДК 621.78

ИММИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО БАЛАНСА  
ИЗДЕЛИЯ, ПОМЕЩЕННОГО НА КАТОДЕ,  
ПРИ ОБРАБОТКЕ ИМПУЛЬСНЫМ ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ

А. Н. ЮМАНОВА, В. М. ШЕМЕНКОВ  
Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Важным параметром процесса упрочнения поверхности изделий при помощи высококонцентрированных источников нагрева выступает температурное поле. Параметры процессов упрочнения проходят в зависимости от времени при изменении температуры изделия, поэтому определение температуры в определенной точке представляет возможным прогнозирование фазового и структурного состояния.

Определение температуры детали в процессе упрочнения естественным способом вызывает определенные затруднения, связанные с тем, что деталь находится среди остаточных атмосферных газов в закрытой камере, в которой сложно разместить средства измерения и управлять ими. Электронные средства измерения также не позволяют измерить температуру из-за горения тлеющего разряда, который приведет к замыканию цепи электронной системы измерения. Вследствие чего температуру нагрева детали представляется возможным измерить при помощи естественной термопары, однако термопары должны быть расположены максимально близко к наружной поверхности. Кроме того, любая термопара обладает определенной инертностью, вследствие чего невозможно добиться пиковых значений и адекватного градиента температуры по глубине детали, поэтому целесообразно применить процесс имитационного моделирования.

Эффективным способом решения задач по определению напряженно-деформированного и теплового состояния тел является использование автоматизированных систем инженерных расчетов. Перспективной на сегодняшний день CAE-системой для успешного решения различных задач механики твердого тела с учетом теплофизических параметров является программный продукт ANSYS со специализированным интерфейсом Workbench, который используется для поставленных целей имитационного моделирования.

На основании имитационного моделирования упрочнения импульсным тлеющим разрядом с частотой его горения от 25 до 175 кГц установлено, что пиковые температурные значения на поверхности в меньшей степени зависят от частоты горения разряда, а в большей степени – от времени обработки, и достигают до 570...580 К, концентрируясь на углах обрабатываемого изделия. Опираясь на результаты, полученные измерением при помощи естественной термопары, можно сделать вывод, что средняя температура при проведении экспериментов и моделирования совпадает. Следовательно, можно сделать вывод о том, что используемое имитационное моделирование адекватно представляет картину распределения температуры.