

УДК 621.833
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТАТОЧНЫХ СУММАРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В
ПОВЕРХНОСТНОМ УПРОЧНЕННОМ БОРОСИЛИЦИРОВАННОМ СЛОЕ

А. Н. ШАКУН, Л. Н. РАДЮК

Научный руководитель М. Н. ПИЦОВ, канд. техн. наук, доц.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

В процессе упрочнения деталей борированием при высокой температуре происходит диффузия бора в поверхностный слой материала на некоторую глубину. В связи с тем, что температурные коэффициенты линейного расширения в сердцевине детали и поверхностном слое разные, то при остывании после комплексного борирования, начиная с некоторой температуры T_0° , в детали будут возникать температурные остаточные напряжения. Установлено, что в результате изменения удельных объемов при фазовых превращениях и различных коэффициентах линейного расширения материалов упрочненного слоя и основы металла возникают остаточные напряжения сжатия с большим градиентом по глубине поверхностного слоя, величина которого зависит от способа упрочнения. Характер распространения остаточных напряжений по глубине слоя практически одинаков для различных процессов упрочнения. Для подтверждения расчетной теоретической модели было проведено экспериментальное определение характера распределения остаточных напряжений в диффузионных слоях, полученных упрочнением различными методами.

Исследования проводились на косых шлифах образцов размерами $10 \times 10 \times 10$ мм методом рентгеноструктурного анализа на установке фирмы Bruker. Установлено, что наибольших значений остаточные напряжения сжатия достигают при проведении борирования с температурой насыщения 1050°C .

Для всех изучаемых составов и температурно-временных параметров поверхностного упрочнения максимальных значений остаточные напряжения достигают на поверхности образцов и уменьшаются при переходе к основе металла. Необходимо, чтобы переход к основе металла осуществлялся без каких-либо скачков уровня остаточных напряжений сжатия. Было установлено, что с увеличением времени и температуры насыщения, при проведении борирования и боросилицирования, уровень остаточных напряжений сжатия повышается. При этом с повышением температуры насыщения происходит увеличение уровня остаточных напряжений сжатия.