

Козлов А.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент С.В. Баринов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: dedvtanke2k16@yandex.ru*

Разработка экспериментального стенда для анализа эффекта суммирования ударных волн

Проблема исследования и разработки стендов является актуальной, т.к. при работе и транспортировке многие приборы и устройства могут подвергаться ударным воздействиям, что в свою очередь приводит как к нарушению механической прочности, так и к функциональным и эксплуатационным характеристикам. По факту данных причин над образцами проводят ударные испытания для определения максимальной нагрузки без нарушения свойств образцов.

Исходя из этого целью данных исследований является установление взаимосвязи между распределением микротвердости в поверхностном слое и числом, геометрией, расположением инструментов в многоконтактной ударной системе.

Исследования в данной работе проводились на специально разработанном экспериментальном стенде, позволяющем одновременно нагружать упрочняемую поверхность четырьмя инструментами.

В данный стенд закреплялся нагружаемый образец из сплава АМГ2, устанавливался один инструмент и производился удар. Затем эксперимент проводился с двумя, тремя и четырьмя инструментами с одной и той же энергией. Сначала, эксперимент проводился с использованием инструментов с плоской формой торца, затем с формой торца, заправленной под сферу. Благодаря конструкции стенда, в которую входили сепараторы, можно было контролировать расстояние инструментов, в одном случае, непосредственно друг с другом (без зазоров), в другом, на расстояние между соседними инструментами равно половине их диаметра (0,5d).

После проведения ударов, из вырезанных фрагментов упрочненных дорожек, согласно рекомендациям, изготавливались шлифы. Шлифы последовательно обрабатывали на шлифовальных бумагах, путем перехода от грубых к тонким. Затем на данном фрагменте мы измеряли микротвердость на микротвердомере ПМТ-3. Все данные заносились в программу Statistica.

После исследований были построены эпюры распределения, исходя из которых можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что применение инструментов с плоской формой торца, по сравнению с формой, заправленной под сферу, позволяет при одинаковых размерах областей с максимальной микротвердостью, получить в 2-2,5 раза большую глубину упрочнения.

2. Установлено, что увеличение числа рассматриваемых типов инструментов с 2 до 4 (рядом расположенных), привело к повышению максимального значения микротвердости с 80HV до 90HV и толщины области с максимальной микротвердостью с 0,2мм до 0,6мм. Увеличение с 2 до 4 числа инструментов с формой торца, заправленной под сферу, практически не изменило глубины упрочнения ($h_{max} \approx 2,2$ мм), а применение инструментов с плоской формой торца привело к ее уменьшению h_{max} с 7 мм до 5,5мм.

3. Установлено, что увеличение расстояния между инструментами на величину равную половине их диаметра, позволило инструментам с плоской формой торца, по сравнению с формой, заправленной под сферу, увеличить с 0,25мм до 0,8мм толщину области с максимальной микротвердостью и обеспечить полное упрочнение всей рассматриваемой области $h_{max} = 7$ мм. Это позволяет без ухудшения параметров упрочнения, при одной и той же энергии удара, повысить на 50% производительность упрочняющей обработки, использующей многоконтактный инструмент, в котором инструменты с плоской формой торца, располагаются на расстоянии друг от друга равной половине их диаметра.