

УДК 621.787.6

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ПОСЛЕ ИИО

Я. Н. МЕТЕЛИЦА

Научный руководитель В. В. АФАНЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Анализ влияния на свойства поверхностного слоя параметров инерционно-импульсной обработки (ИИО) при ударном воздействии деформирующих шаров осуществлялся с использованием метода конечных элементов в среде SolidWorks.

С позиций механики твердого деформируемого тела, особенностью рассматриваемой задачи является необходимость учета различного рода нелинейностей. Среди них – учет физической нелинейности, связанной с упругопластическим деформированием обрабатываемого изделия, а также геометрической нелинейности, заключающейся в изменении площади контакта в процессе соударения шара с обрабатываемой поверхностью.

Полученная модель, помимо прочего, позволяет исследовать остаточные напряжения, которые остаются после инерционно-импульсной обработки (ИИО) в поверхностном слое.

Для оценки остаточных напряжений принимались следующие параметры: материал заготовки – полученный литьем намораживанием специальный высокопрочный чугун с шаровидными включениями графита, близкий по механическим свойствам к чугуно для отливок марки ВЧ 60; диаметр деформирующих шаров – 10 мм, материал – закаленная конструкционная подшипниковая сталь ШХ15; скорость деформирующих шаров в момент нанесения удара – в пределах от 0,5 до 3 м/с.

Результаты моделирования позволяют сделать следующие выводы:

– в результате численного моделирования подтверждена гипотеза о возможности управления процессом упрочнения высокопрочных чугунов на основе ИИО;

– управление процессом ИИО можно осуществлять за счет изменения частоты вращения заготовки, приводящей к изменению скорости деформирующего шара. Изменение подачи инструмента в осевом направлении влияет на плотность покрытия поверхности следами обработки;

– для реализации ИИО рекомендуется использовать режимы, обеспечивающие скорость шара в момент удара выше в интервале 1...3 м/с, которые приводят к возникновению остаточных напряжений, достигающих величин 250...300 МПа, до глубины 0,4...0,75 мм. Остаточные напряжения на поверхности заготовки локализуются в областях с диаметральной размер до 0,8...1,3 мм.