

УДК 621.787.6
РЕЗУЛЬТАТЫ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УДАРА
ПРИ ИНЕРЦИОННО-ИМПУЛЬСНОМ РАСКАТЫВАНИИ

В. В. АФАНЕВИЧ, А. И. ЛАТЫПОВ, Я. И. СТЮХИН

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Для повышения эксплуатационных характеристик деталей, работающих в условиях динамических нагрузок, могут применяться различные способы. Одним из таких способов является инерционно-импульсное раскатывание, относящееся к поверхностно-пластическому деформированию (ППД). Суть способа заключается в том, что при обработке деформирующие элементы (шарики) движутся в направлении, перпендикулярном обрабатываемой поверхности и наносят по ней удары. Важным фактором, оказывающим существенное влияние на работоспособность поверхностного слоя, является его напряженное состояние.

В программной среде SolidWorks, при помощи метода конечных элементов, была создана модель упругопластического удара шарика о поверхность сплошного тела. Деформирующий элемент выполнен из закаленной стали ШХ15. В качестве обрабатываемых материалов использовались серый чугун и сталь 45.

Моделирование проводилось при задании различных скоростей шарика в момент удара. Кроме того варьировался размер шарика. Скорость шарика задавалась в диапазоне от 0,5 до 3 м/с с шагом 0,5 м/с, а диаметр шарика в диапазоне от 5 до 15 мм с шагом 5 мм.

Модель позволяет определить, какие остаточные напряжения и на какой глубине поверхностного слоя остаются после обработки. Кроме того, можно проследить, каким образом напряжения распределяются вдоль поверхности после удара. Также модель позволяет определить размер следа от шарика на обрабатываемой поверхности.

Анализ полученных данных позволяет проверить адекватность построенной модели и сравнить экспериментальные данные с данными, полученными в результате моделирования.

Проведенные исследования позволяют подбирать оптимальный размер деформирующего элемента (шарика) и, исходя из этого, проектировать инструмент для обработки ППД (если он находится на стадии проектирования), а также подбирать оптимальные режимы обработки, влияющие на скорость шарика в момент удара для уже спроектированного инструмента.