

УДК 621.787

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИМПУЛЬСНО-УДАРНОГО МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОГО РАСКАТЫВАНИЯ

И. А. ТАРАДЕЙКО

Научные руководители А. М. ДОВГАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.;

Н. А. ЛЕВАНОВИЧ, канд. техн. наук, доц.

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Эффективным методом повышения эксплуатационных характеристик поверхности отверстий деталей машин является импульсно-ударная упрочняющая обработка, при которой силовое воздействие деформирующих шаров на упрочняемый поверхностный слой детали осуществляется за счет кинетической энергии приводных шаров, сообщаемой вращающимся магнитным полем инструмента.

Для реализации импульсно-ударного магнитно-динамического раскатывания поверхности отверстия разработана конструкция инструмента, содержащая: оправку; кольцевые камеры, соосно расположенные и сообщающиеся между собой; деформирующие и приводные шары, установленные в кольцевых камерах с возможностью взаимодействия; магнитную систему (на основе электро- или постоянных магнитов), предназначенную для перемещения приводных шаров.

В работе представлена математическая модель процесса импульсно-ударного магнитно-динамического раскатывания, позволившая получить систему дифференциальных уравнений и определить характеристики движения деформирующих и приводных шаров инструмента при различных параметрах процесса упрочнения.

На основе математической модели получено аналитическое выражение для определения величины магнитной силы, действующей на приводной шар в зависимости от его расположения относительно источника магнитного поля инструмента и характеристик магнитной системы инструмента.

Представлены аналитические зависимости для определения кинетостатических характеристик деформирующих шаров в момент их взаимодействия с упрочняемой деталью, результаты экспериментальных исследований влияния параметров процесса упрочнения на шероховатость поверхности и глубину модификации поверхностного слоя детали.

Полученные в работе результаты исследований позволяют прогнозировать шероховатость поверхности при импульсно-ударной упрочняющей обработке, увеличить глубину упрочненного поверхностного слоя детали и повысить производительность процесса упрочнения.