

УДК 621:787

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ НАРУЖНЫХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ

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 является магнитно-динамическая упрочняющая обработка, при которой на деформирующие шары и упрочняемый поверхностный слой магнитопроводной детали оказывают комплексное энергетическое воздействие магнитным полем.

В процессе совмещенного воздействия на поверхность магнитопроводного вала концентрированным вращающимся магнитным полем и деформирующими шарами обеспечиваются: упрочнение поверхностного слоя, снижение шероховатости поверхности и формирование рельефа с высокими эксплуатационными свойствами.

Разработаны способы магнитно-динамической упрочняющей обработки валов. При уравновешенной схеме магнитно-динамического упрочнения суммарная сила деформирования, действующая на деталь, равна нулю, что позволяет осуществлять обработку нежестких деталей. При неуравновешенной схеме магнитно-динамического упрочнения инструмент расположен односторонне по отношению к детали, что позволяет установить значимый по величине натяг деформирования и обеспечить большую глубину упрочнения поверхностного слоя.

Для реализации способов магнитно-динамического упрочнения разработаны конструкции инструментов, содержащие оправку, кольцевую камеру с деформирующими шарами и магнитную систему на основе электро- или постоянных магнитов.

В работе представлены результаты математического моделирования процесса магнитно-динамического упрочнения наружных поверхностей вращения. Получены и решены системы дифференциальных уравнений, описывающие динамику движения деформирующих шаров на переходных и рабочих режимах.

Найдены аналитические зависимости для определения кинетостатических характеристик деформирующих шаров в момент их взаимодействия с упрочняемой поверхностью.

Получены экспериментальные зависимости шероховатости упрочненной поверхности от основных технологических и конструктивных параметров процесса.

Представленные в работе результаты исследований позволяют повысить эффективность магнитно-динамического упрочнения поверхности наружных поверхностей вращения.