

УДК 621.787

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОВМЕЩЕННОГО МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОГО НАКАТЫВАНИЯ ВАЛОВ

М. В. ТАРАДЕЙКО

Научный руководитель Д. М. СВИРЕПА, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Совмещенное магнитно-динамическое накатывание валов охватывающим инструментом является перспективным методом отделочно-упрочняющей обработки. Однако вследствие новизны метода он недостаточно исследован, поэтому моделирование процесса упрочнения является важной задачей, решение которой позволит назначать рациональные режимы обработки в зависимости от требований, предъявляемых к упрочняемой поверхности.

В ходе выполнения работы сформулированы допущения, принятые в модели, составлены расчетные схемы движения деформирующего шара в момент отрыва его от упрочняемой поверхности и после отрыва. Кроме того, составлено основное уравнение динамики, описывающее движение деформирующего шара от детали до отражателя, и рассмотрены все силы, входящие в это уравнение.

Предложена функция магнитной силы, с высокой достоверностью описывающая ее величину, позволяющая облегчить инженерные расчеты по сравнению с расчетами по традиционным зависимостям, предназначенным для определения магнитной силы.

Определены значения составляющих магнитных сил притяжения к упрочняемой детали и зубчатому магнитопроводу. Получены дифференциальные уравнения движения деформирующего шара и предложен метод их решения. Сформулированы начальные, текущие и конечные условия координат и скорости центра масс деформирующего шара, необходимые для решения дифференциальных уравнений.

Рассмотрено ударное взаимодействие деформирующего шара с отражателем. Получены выражения для определения кинематических характеристик деформирующего шара в момент окончания удара в зависимости от его углового положения в кольцевой камере инструмента.

Составлены дифференциальные уравнения движения деформирующего шара от отражателя до поверхности упрочняемой детали. Записаны краевые условия координат и скорости центра масс деформирующего шара.

Рассмотрен удар деформирующего шара по упрочняемой поверхности детали и получены зависимости.

Результаты моделирования процесса совмещенного магнитно-динамического накатывания валов охватывающим инструментом позволят прогнозировать параметры качества упрочняемой поверхности и определять степень и глубину упрочненного слоя детали от режимов обработки.