

УДК 621.687
СОВМЕЩЕННОЕ МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ НАКАТЫВАНИЕ
ПОВЕРХНОСТЕЙ НЕЖЕСТКИХ ДЕТАЛЕЙ

А. М. ДОВГАЛЕВ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Существующая тенденция уменьшения массогабаритных характеристик проектируемых технических систем приводит к резкому увеличению числа нежестких деталей, в связи с чем повышение качественных характеристик поверхностей указанных деталей методами поверхностного пластического деформирования (ППД) является важной технологической задачей.

В работе выполнен анализ динамических методов ППД, применяемых для отделочно-упрочняющей обработки нежестких деталей, и выявлены их преимущества и технологические особенности.

Разработана классификационная схема динамических методов ППД, в соответствии с которой предложено их разделять по следующим признакам:

- по виду связи деформирующих элементов (ДЭ) с корпусом упрочняющего инструмента (с жесткой связью, с упругой связью, со свободно расположенными в камере ДЭ);
- по количеству ДЭ, взаимодействующих с поверхностью детали (одноэлементными и многоэлементными упрочняющими инструментами);
- по способу сообщения ДЭ кинетической энергии (энергией пружины инструмента, ультразвуковым полем, струей рабочего агента под давлением, вращающимся постоянным или переменным магнитным полем, электромагнитным полем);



– по виду энергетического воздействия на поверхностный слой детали (силовое, комбинированное, совмещенное).

Установлено, что известные методы динамического ППД поверхностей нежестких деталей, наряду с преимуществами, имеют и некоторые технологические недостатки:

– характеризуются низкой производительностью и значимой по величине силой деформирования;

– для обеспечения динамического воздействия на поверхность детали применяется достаточно сложное технологическое оборудование;

– при ударной обработке на поверхности детали формируется высокая шероховатость, что требует включения в технологический процесс дополнительной финишной операции для ее уменьшения;

– снижается исходная геометрическая точность в поперечном сечении нежестких деталей (из-за появления остаточных деформаций под действием сил деформирования);

– известные методы не позволяют получать на поверхности нежестких деталей твердосмазочные покрытия на основе цветных металлов, улучшающие их антифрикционные свойства;

– ни один из известных методов ППД не позволяет сформировать антифрикционный поверхностный слой с мелкодисперсной субзернистой структурой наноразмерного диапазона, существенно повышающей триботехнические свойства поверхности.

Для устранения указанных недостатков автором предложено выполнять совмещенную упрочняющую обработку поверхностей нежестких ферромагнитных деталей концентрированным потоком энергии вращающегося магнитного поля и импульсно-ударным деформированием [1–3].

Экспериментальные исследования позволили выявить преимущества разработанных методов совмещенной обработки:

– обеспечивается повышение жесткости упрочняемой тонкостенной детали;

– имеет место равномерное силовое воздействие деформирующих шаров инструмента на поверхность нежесткой детали;

– снижается требуемая величина ударной силы для осуществления пластического деформирования исходных микронеровностей поверхности;

– малое время взаимодействия деформирующих шаров инструмента с упрочняемой поверхностью;

– имеет место снижение крутящего момента деформирования, определяющего энергоемкость процесса совмещенной обработки;

– существенное повышение износостойкости упрочненных поверхностей нежестких ферромагнитных деталей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ поверхностного пластического деформирования и инструмент для его осуществления: пат. РФ 2068770 / А. М. Довгалева (РБ). – Оpubл. 10.11.1996.
2. Способ поверхностного пластического деформирования и инструмент для его осуществления: пат. РФ 2089373 / А. М. Довгалева (РБ). – Оpubл. 10.09.1997.
3. Способ и устройство для отделочно-упрочняющей обработки внутренней поверхности отверстия в ферромагнитной детали: пат. ВУ 22193 / В. К. Шелег [и др.]. – Оpubл. 30.06.2018.

