

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 02.05.03
при Белорусском национальном техническом университете
Республика Беларусь, 220013, г. Минск,
пр-т Независимости, 65, корп. 1, ауд. 202
Белорусский национальный технический университет

Отзыв

на автореферат диссертации Довгалёва Александра Михайловича «Теоретические и технологические основы отделочно-упрочняющей совмещенной магнито-динамической обработки поверхностей нежестких деталей из ферромагнитных материалов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Актуальность работы Потеря работоспособности деталей машин обычно связана с разрушением поверхностного слоя. В настоящее время установлено, что функциональное назначение деталей машин в значительной мере определяется параметрами качества их поверхностного слоя.

Одними из наиболее простых и эффективных способов, обеспечивающих управление в широком диапазоне показателями качества поверхностного слоя, являются способы отделочно-упрочняющей обработки поверхностным пластическим деформированием (ОУО ППД). В результате ОУО ППД формируется требуемая шероховатость поверхности, твердость на некоторых материалах может достигать 650 HV, сжимающие остаточные напряжения до 1200 МПа.

На сегодняшний день существует множество методов ОУО ППД, и постоянно появляются новые, обладающие рядом собственных особенностей.

Для повышения износостойкости поверхностей нежестких деталей из ферромагнитных материалов создано достаточно большое количество методов поверхностного упрочнения. К наиболее эффективным относятся динамические методы отделочно-упрочняющей обработки поверхностей нежестких ферромагнитных деталей (вибронакатывание, обработка дробью, центробежно-ротационная, ультразвуковая, центробежно-ударная, пневмоцентробежная, пневмовибродинамическая обработки и др.), осуществляемые на финишных операциях технологического процесса.

Вместе с тем динамические методы отделочно-упрочняющей обработки, наряду с преимуществами, имеют и ряд недостатков.

До настоящего времени не существует общего решения указанной проблемы, поиск эффективных технологических методов повышения характеристик качества и эксплуатационных свойств поверхностей нежестких ферромагнитных деталей продолжается. В связи с этим разработка инновационных методов упрочняющей обработки, к которым относится метод отделочно-упрочняющей совмещенной магнито-динамической обработки вращающимся магнитным полем и импульсно-ударным деформированием, направлена на решение важной народно-хозяйственной проблемы, связанной с увеличением долговечности нежестких деталей из ферромагнитных материалов. В связи с этим считаю, что тема диссертации является актуальной.

Научная новизна работы заключается в:

1. Установлении, что комплексное магнитно-силовое воздействие на поверхность нежестких ферромагнитных деталей, осуществляемое вращающимся магнитным полем и импульсно-ударным деформированием, обеспечивает получение наноструктурированного поверхностного слоя толщиной 1,5–4,5 мкм с мелкодисперсной субзернистой структурой наноразмерного диапазона (15–100 нм), характеризующегося увеличением плотности

дислокаций и остаточных напряжений сжатия, определяющего кратное повышение износостойкости упрочненных поверхностей.

2. Установлении влияния параметров комбинированного инструмента и режимов процесса совмещенного упрочнения на кинематические характеристики движения деформирующих шаров на основе полученных математических моделей процесса совмещенной магнитодинамической обработки внутренних и наружных цилиндрических поверхностей нежестких ферромагнитных деталей.

3. Разработке динамической модели комбинированного инструмента для совмещенной магнитно-динамической обработки поверхности отверстия нежестких ферромагнитных деталей и получении дифференциального уравнения для расчета величины жесткости магнитной связи деформирующих шаров с магнитной системой комбинированного инструмента, учитывающего действующую на деформирующие шары магнитную силу, создаваемую источниками магнитного поля инструмента и намагниченным поверхностным слоем ферромагнитной детали, количество и угловое расположение источников магнитного поля.

4. Установлении взаимосвязи глубины внедрения деформирующего шара с параметрами комбинированного инструмента и режимами процесса совмещенного упрочнения на основе разработанной математической модели процесса упругопластической деформации микронеровностей поверхности нежесткой ферромагнитной детали деформирующим шаром при совмещенной магнитно-динамической обработке.

5. Разработке математической модели процесса формирования шероховатости поверхности нежесткой ферромагнитной детали при совмещенной магнитно-динамической обработке и получении математической зависимости для расчета величины шероховатости упрочненной поверхности и установлении ее взаимосвязи с высотой исходной шероховатости поверхности, массой деформирующего шара, скоростью взаимодействия деформирующего шара с поверхностью детали, подачей комбинированного инструмента.

Практическая ценность работы:

1) разработаны методы и инструменты для совмещенной магнитно-динамической обработки;

2) разработаны рекомендации по расчету параметров инструмента и режимов процесса совмещенной магнитно-динамической обработки;

3) исследованы основные характеристики процесса совмещенной магнитно-динамической обработки, характеристики качества поверхности и эксплуатационные свойства упрочненных ферромагнитных деталей;

4) разработаны и внедрены в производство технологии (операции) совмещенной магнитно-динамической обработки.

Замечания и вопросы по диссертационной работе:

1. Автор не указывает, какие допущения и ограничения были приняты при получении математических моделей (1) – (10).

2. Как в модели (9) учитываются физико-механические свойства упрочняемой поверхности?

3. Автор указывает (стр. 4), что предметом исследования являются характеристики качества поверхности и эксплуатационные свойства упрочненных деталей. Однако в автореферате эксплуатационному свойству (износостойкость) уделено только одно предложение на стр. 28. К сожалению, в автореферате не приводятся условия проведения триботехнических исследований: пара трения, материал пары трения, использование смазки и т.д., не приводятся результаты экспериментов. В тоже время, исследованию шероховатости поверхности нежестких деталей посвящена 5 глава диссертации.

4. Нет информации, какова энергия импульса удара и его длительность.

Закключение. Диссертация Довгалёва Александра Михайловича на тему «Теоретические и технологические основы отделочно-упрочняющей совмещенной

о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий (в ред. Указа Президента Республики Беларусь от 02.06.2022 № 190), а её автор, Довгалёв Александр Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

доктор технических наук, доцент,
директор учебно-научного
технологического института,
профессор кафедры «Автоматизированные
технологические системы», ФГБОУ ВО
«Брянский государственный технический
университет»

Петрешин
Дмитрий
Иванович

Шифр и научные специальности, по которым защищена докторская диссертация: 05.02.08
Технология машиностроения; 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами (машиностроение).
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Брянский государственный технический университет»,
241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д. 7.
<https://www.tu-brvansk.ru>;
e-mail: unti.unti@mail.ru;
тел./факс раб. (4832)-56-14-75.



Получил в совет
24.01.2025

у.т. секрет. сб. Дзюкич В.К.

С отзывом ознакомлен
24.01.2025 г. М.М. Довгалёв