

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу Довгалёва Александра Михайловича **«Теоретические и технологические основы отделочно-упрочняющей совмещенной магнитно-динамической обработки поверхностей нежестких деталей из ферромагнитных материалов»**, представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Актуальность темы. Диссертационная работа А.М.Довгалёва направлена на решение важной народно-хозяйственной проблемы – увеличение долговечности машин на основе повышения износостойкости поверхностей, входящих в них ответственных нежестких деталей из ферромагнитных материалов. Большинство изготавливаемых на предприятиях машиностроительного комплекса Республики Беларусь нежестких деталей входят в состав пар трения и к их рабочим поверхностям предъявляются высокие требования по точности и качеству обработки. Однако недостаточная жесткость деталей не позволяет использовать для повышения износостойкости их поверхностей статические методы отделочно-упрочняющей обработки, а известные динамические методы упрочнения в силу наличия ряда технологических недостатков находят лишь ограниченное применение. В связи с этим диссертационная работа А.М.Довгалёва, посвященная разработке и исследованию инновационного метода отделочно-упрочняющей обработки, реализуемого на существующем оборудовании машиностроительного производства, основанного на комбинированном энергетическом воздействии на упрочняемую поверхность нежестких ферромагнитных деталей вращающимся магнитным полем и импульсно-ударным деформированием, имеет практико-ориентированную направленность, является значимой и актуальной.

Тема диссертационной работы соответствует направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 гг. «Машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы: машиностроение и машиноведение». Содержание диссертации соответствует отрасли «Технические науки». Область исследований соответствует пунктам III.1, III.3, III.4 паспорта специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Научная оценка диссертации. Диссертация А.М.Довгалёва – самостоятельно выполненная научно-квалификационная работа, имеющая внутреннее единство и свидетельствующая о личном вкладе автора в науку в области отделочно-упрочняющей обработки поверхностей нежестких деталей машин. Научная значимость представленных в работе исследований заключается в разработке математических моделей процесса совмещенной магнитно-динамической обработки, математической модели упругопластической деформации исходных микронеровностей поверхности

деформирующим шаром, математической модели процесса формирования шероховатости поверхности, позволивших рассчитать соответственно кинематические характеристики движения деформирующих шаров в магнитном поле, глубину упрочненного поверхностного слоя и величину шероховатости упрочненной поверхности, а также в установлении взаимосвязей указанных характеристик с параметрами и режимами процесса совмещенной магнитно-динамической обработки. Научную значимость имеют также проведенные автором экспериментальные исследования, позволившие установить, что комбинированное магнитно-силовое воздействие на поверхность нежестких ферромагнитных деталей, осуществляемое вращающимся магнитным полем и импульсно-ударным деформированием, обеспечивает получение упрочненного поверхностного слоя с мелкодисперсной субзеренной структурой наноразмерного диапазона, характеризующегося увеличением плотности дислокаций и остаточных напряжений сжатия, обуславливающего кратное повышение износостойкости упрочненных поверхностей.

Характеристика научно-педагогической деятельности соискателя. В 1979 году Довгалёв А.М. окончил Могилевский машиностроительный институт (сейчас Белорусско-Российский университет) по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». После окончания института работал на производстве в должности инженера-технолога на 11-ом Государственном подшипниковом заводе (г.Минск). С 1982 по 1985 годы обучался в очной аспирантуре Могилевского машиностроительного института. В 1990 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Повышение точности совмещенной обработки поверхностей точением и накатыванием путем выбора рациональной схемы формообразования и динамических параметров технологической системы». С 1987 по 2002 год работал на должностях младшего научного сотрудника, ассистента, старшего, преподавателя, доцента кафедры «Технология машиностроения» Могилевского машиностроительного института. С 2001 по 2022 работал в должности декана довузовской подготовки – начальника регионального центра тестирования, а с 2022 года по настоящее время – начальника Регионального центра тестирования, доцента кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» Белорусско-Российского университета. В 2011 году за достижения в области образования А.М.Довгалёв награжден отраслевой наградой Министерства образования и науки Российской Федерации и ему присвоено звание «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации».

Работая более двадцати лет в должности декана довузовской подготовки – начальника регионального центра тестирования Белорусско-Российского университета, доцента кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», соискатель активно занимался научно-педагогической деятельностью, подготовкой кадров высшей квалификации. Под руководством А.М.Довгалёва подготовлено два кандидата технических наук, развивается новое научное направление, предусматривающее применение

магнитного поля в технологиях отделочно-упрочняющей обработки нежестких деталей машин, реализующих комбинированное энергетическое воздействие на упрочняемую поверхность.

Многолетнее научное сотрудничество в области упрочняющей обработки позволяет сделать вывод, что А.М.Довгалёв – это вдумчивый, целеустремленный, сложившийся ученый, который более 25 лет посвятил проблеме отделочно-упрочняющей обработки поверхностей деталей машин, умеющий ставить перед собой научные задачи и находить пути их решения. Высокая работоспособность и профессионализм позволили соискателю разработать инновационный метод совмещенной магнитно-динамической обработки, предусматривающий комбинированное энергетическое воздействие на упрочняемую поверхность нежесткой ферромагнитной детали вращающимся магнитным полем и динамическим поверхностным пластическим деформированием. Соискатель показал, что комбинация указанных воздействий на поверхность нежестких ферромагнитных деталей обеспечивает интенсивное снижение исходной шероховатости, повышение геометрической точности обработки и удельной маслостойкости поверхности, увеличение глубины упрочненного поверхностного слоя, формирование в поверхностном слое наноразмерной субзеренной структуры, характеризующейся увеличением плотности дислокаций и остаточных напряжений сжатия, которые в совокупности обуславливают повышение износостойкости упрочненных поверхностей.

Результаты диссертационных исследований были представлены на 42 международных научно-технических конференциях, опубликованы и включают 78 научных работ, в том числе 1 монографию, 35 статей в рецензируемых научно-технических журналах (из них 4 – в иностранных научных изданиях). Техническая новизна предложенных решений в области совмещенной магнитно-динамической обработки подтверждена получением 65 патентов на изобретения Республики Беларусь и Российской Федерации.

Технологии совмещенной магнитно-динамической обработки, разработанные автором в рамках диссертационной работы, экспонировались на республиканских выставках, представлялись на многих международных выставках в Российской Федерации (отмечены дипломом первой степени с вручением золотой медали, а также специальным призом и дипломом в номинации «Лучший инновационный проект в области машиностроения и металлургии, металлообработки»), а также представлялись во Вьетнаме, Германии, Китае, Египте, Латвийской Республике.

Разработанные технологии совмещенной магнитно-динамической обработки внедрены на ряде машиностроительных предприятий Республики Беларусь и Российской Федерации применительно к отделочно-упрочняющей обработке поверхностей нежестких ферромагнитных деталей. Результаты научных исследований используются в учебном процессе Белорусско-Российского университета.

Вывод. Вышеизложенное позволяет утверждать, что диссертация А.М.Довгалёва «Теоретические и технологические основы отделочно-

упрочняющей совмещенной магнитно-динамической обработки поверхностей нежестких деталей из ферромагнитных материалов» является законченной научно-исследовательской работой, соответствует требованиям п. 20 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, содержит принципиально новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты в области отделочно-упрочняющей обработки поверхностей нежестких ферромагнитных деталей, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки за:

- разработку математических моделей процесса совмещенной магнитно-динамической обработки внутренних и наружных цилиндрических поверхностей нежестких ферромагнитных деталей и получение соответствующих систем дифференциальных уравнений, описывающих движение деформирующих шаров в постоянном или переменном магнитном поле, создаваемом магнитной системой инструмента, позволяющих рассчитать кинематические характеристики движения деформирующих шаров в магнитном поле и установить закономерности влияния параметров комбинированного инструмента и режимов процесса совмещенного упрочнения на кинематические характеристики движения деформирующих шаров;

- разработку динамической модели комбинированного инструмента и получение дифференциального уравнения для расчета величины жесткости магнитной связи деформирующих шаров с магнитной системой комбинированного инструмента, установление взаимосвязи указанного параметра с величиной действующей на деформирующие шары магнитной силы, создаваемой цилиндрическими постоянными магнитами из редкоземельных материалов, с количеством и угловым расположением источников магнитного поля;

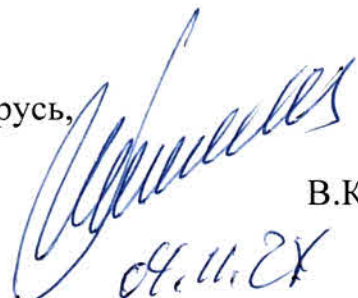
- разработку математической модели процесса упругопластической деформации микронеровностей поверхности нежесткой ферромагнитной детали деформирующим шаром при совмещенной магнитно-динамической обработке и получение математических зависимостей для расчета глубины внедрения деформирующего шара в упрочняемую поверхность нежесткой ферромагнитной детали и глубины упрочненного поверхностного слоя, установление взаимосвязи глубины внедрения деформирующего шара с параметрами комбинированного инструмента, режимами процесса совмещенного упрочнения;

- разработку математической модели процесса формирования шероховатости поверхности нежесткой ферромагнитной детали при совмещенной магнитно-динамической обработке и получение математической зависимости для расчета шероховатости поверхности,

установление взаимосвязи величины шероховатости упрочненной поверхности с высотой исходной шероховатости поверхности, массой деформирующего шара, скоростью взаимодействия деформирующего шара с поверхностью детали, диаметрными размерами деформирующего шара и упрочняемой поверхностью, подачей комбинированного инструмента;

– результаты экспериментальных исследований процесса совмещенной магнитно-динамической обработки, позволившие установить зависимость влияния технологических параметров процесса совмещенной обработки на шероховатость упрочненной поверхности, выявить повышение геометрической точности обработки и удельной маслостойкости поверхности, увеличение глубины упрочнения, формирование упрочненного поверхностного слоя с мелкодисперсной наноразмерной субзеренной структурой, что в совокупности позволяет повысить износостойкость упрочненных поверхностей нежестких деталей из ферромагнитных материалов, разработать и внедрить с экономическим эффектом разработанные технологические процессы при отделочно-упрочняющей обработке нежестких деталей на предприятиях Республики Беларусь и Российской Федерации.

Научный консультант
член-корреспондент НАН Беларуси,
заслуженный деятель науки Республики Беларусь,
лауреат государственной премии БССР,
д-р техн. наук, профессор –


04.11.24
В.К. Шелег


Верно
Зам. начальника
управления по работе
с персоналом
«04» 11 2024 г.