

## Отзыв

на автореферат диссертации Скоробогатова Андрея Сергеевича «Управление формированием структуры и свойств поверхностного слоя мартенситных сталей при высокоскоростном наноструктурирующем выглаживании с теплоотводом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Диссертационное исследование Скоробогатова А.С. направлено на развитие физико-механического процесса наноструктурирующего выглаживания деталей трибосопряжений, обеспечивающего повышение надежности машин и оборудования за счет формирования нанокристаллической структуры в поверхностном слое.

Актуальность работы не вызывает сомнений.

Совершенствование процесса связано с повышением скорости скольжения инструмента и производительности финишной обработки поверхностного слоя. Решение проблемы стабильности формирования нанокристаллической структуры в поверхностном слое мартенситных сталей при повышении скорости скольжения сверхтвердого индентора и контактной температуры теоретически и экспериментально обосновано за счет отвода фрикционного тепла из контактной зоны инструмента. Создан и патентозащищен специальный инструмент, позволяющий реализовать высокоскоростное наноструктурирующее выглаживание.

Четкая постановка цели и конкретизация задач исследования позволили получить обоснованные научные результаты. Так, например, диссертантом впервые установлено, что оптимальный температурно-скоростной режим процесса может быть определен экстремумом зависимости объемной фракции нанокристаллитов и толщины наноструктурированного поверхностного слоя от параметра Зинера-Холломона.

Применительно к наноструктурирующему выглаживанию мартенситных сталей 20X и 20X13 полученные оптимальные значения параметра Зинера-Холломона позволили вычислить допустимый температурный интервал, обеспечивающий стабильность формирования нанокристаллической структуры в поверхностном слое.

Достоверность результатов исследований обеспечена большим объемом экспериментальных данных и применением современных методов электронной микроскопии на аттестованном оборудовании. Диссертантом разработан оригинальный метод определения объемной фракции нанокристаллитов, основанный на расчете размеров и объемов фрагментов по измеренной площади отдельных рефлексов на темнопольных снимках микроструктуры, полученных методом просвечивающей электронной микроскопии.

Следует отметить и практическую сторону работы, реализация которой позволила получить годовой экономический эффект более 2 млн. рублей при

производстве шпинделей запорной арматуры с нанокристаллической структурой ответственных поверхностей трения.

Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на 9-ти международных конференциях и опубликованы в 14-ти научных работах. Получены патент РФ на изобретение и патент РФ на полезную модель.

Сформулированные основные результаты и выводы достаточно полно отражают содержание диссертационного исследования. Однако, на мой взгляд, в выводах 7 и 8 следовало указать, с чем сравнивалась удельная интенсивность изнашивания и процент ее снижения. Указанное замечание не снижает ценности работы.

В целом диссертационное исследование выполнено на самом высоком научном уровне и имеет большое практическое значение, а также перспективу дальнейшего развития. Работа отвечает всем требованиям пункта 9 «Положения ВАК о присуждении ученых степеней», и ее автор Скоробогатов Андрей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

Доктор физ.-мат. наук, доцент,  
в.н.с. лаборатории электронной микроскопии  
Института кристаллографии им. А.В. Шубникова  
ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН

Жигалина Ольга Михайловна  
1 июня 2018 г

Федеральное государственное учреждение «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук»

119333, Москва, Ленинский проспект, д. 59

тел.: (499)135-00-10  
email: zhigal@ns.crys.ras.ru

Подпись Жигалиной О.М. заверяю

Ученый секретарь ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН  
к.ф.-м.н.

П.А. Просеков