

Диссертационный совет
Д999.003.02 в ФГБОУ ВО
«Ульяновский государственный
технический университет»
Ученому секретарю
д.т.н. профессору Веткасову Н.И.
432700, ГСП, г. Ульяновск,
ул. Северный венец, 32
Ульяновский государственный
технический университет

Отзыв

Официального оппонента на диссертацию Родионовой Ольги Владимировны «Повышение производительности операции шлифования на жестких опорах колец приборных подшипников на основе оптико-электронного контроля микрогеометрических параметров дорожек качения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Структура и объем диссертации

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» и состоит из введения, шести глав, общих выводов и рекомендаций, списка литературы (125 наименований).

Основное содержание работы изложено на 137 страницах машинописного текста, содержит 44 формулы, 10 таблиц и 53 рисунка.

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Родионовой Ольги Владимировны посвящена решению проблемы повышения производительности процесса и обеспечения требуемых геометрических параметров микрорельефа механически

обработанных поверхностей при бездефектном шлифовании дорожек качения внутренних колец приборных подшипников.

В практике современного производства приборных подшипников происходит постоянное ужесточение требований к долговечности, надежности и точности геометрических параметров деталей. При изготовлении прецизионных деталей основная трудоемкость приходится на операции шлифования колец подшипников, которые обеспечивают требуемую производительность процесса и формируют основные геометрические параметры точности и качества поверхностей. Профильное шлифование дорожек качения внутренних колец приборных подшипников на жестких опорах применяется на заключительном этапе технологического процесса благодаря своей высокой производительности, технологической надежности и возможности полной автоматизации.

На взгляд диссертанта (и в этом с ним согласен оппонент), наибольшие трудности вызывает стабильное обеспечение геометрических параметров точности, качества дорожек качения колец и отсутствия дефектов на рабочих поверхностях деталей подшипников в зависимости от следующих технологических факторов: схемы и режимов шлифования, состояния оборудования, состава технологических сред, характеристики шлифовальных кругов, изменяющейся силовой, динамической и температурной ситуации в процессе шлифования.

Повышение точности и качества поверхностей колец подшипников сопровождается неуклонным ужесточением требований к достоверности результатов их измерения, к точности измерительных приборов и методам обработки данных, и поэтому решение этой проблемы является актуальной.

Основные научные результаты

Основные научные положения, составляющие научную новизну работы и выносимые на защиту:

1. Конечно-элементная модель и результаты теоретических исследований процессов деформации и образования отклонения от круглости дорожек качения колец подшипников при шлифовании на жестких опорах.

2. Методика определения шероховатости и дефектов на рабочей поверхности внутренних колец подшипников оптико-электронным комплексом на основе создания квазиоптимальных корреляционных алгоритмов.

3. Регрессионные зависимости, связывающие параметры шероховатости поверхности Ra , Rz , $Rmax$ дорожек качения внутренних колец приборных подшипников с амплитудой автокорреляционной функции.

4. Результаты экспериментальных исследований влияния состава и чистоты СОЖ на производительность процесса обработки колец приборных подшипников на жестких опорах.

5. Результаты экспериментальных исследований влияния режимов шлифования, а также состава и чистоты СОЖ на качество поверхности и образование дефектов при шлифовании.

6. Системно-структурный подход к оптимизации процесса профильного врезного шлифования, в котором обобщены и дополнены технические ограничения по следующим исходным данным: амплитуде автокорреляционной функции поверхности дорожки качения, допустимому отклонению от круглости дорожки качения и температуре шлифования.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается корректным использованием методов конечно элементного моделирования, регрессионного анализа и системно-структурного подхода к оптимизации процесса обработки, используемого автором.

Диссертантом изучены и критически проанализированы известные достижения и теоретические положения в области профильного шлифования

деталей при достижении высокой точности и качества поверхности ответственных деталей машиностроения.

Список использованной литературы включает 125 наименований. Выводы и рекомендации объективно характеризуют диссертационную работу и подтверждают достаточную степень обоснованности научных положений, принятых в работе.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Соискатель поставил и решил в своей диссертации весьма сложную задачу повышения производительности профильного шлифования дорожек качения внутренних колец приборных подшипников с одновременным повышением точности и качества обработанных поверхностей.

Постановка такой задачи уже предопределяет научную новизну диссертационных исследований. Достоверность результатов научных исследований подтверждена результатами при изготовлении приборных подшипников на ООО «ЗПП» г. Самары.

Практическая значимость работы заключается:

1. В разработке и внедрении оптико-электронного комплекса для исследования шероховатости и дефектов поверхности дорожек качения колец подшипников, полученных при шлифовании.

2. В определении оптимальных режимов профильного шлифования дорожек качения в зависимости от состава СОЖ. Установлено, что применение водной СОЖ вместо масляной повышает производительность шлифования в 1,7 - 2,0 раза.

3. В уменьшении брака по дефектам на рабочей поверхности внутренних колец подшипников с 5% при шлифовании с применением масляной СОЖ до 1 ... 1,5 % при использовании водной СОЖ.

4. Во внедрении результатов исследований при изготовлении приборных подшипников на ООО «ЗПП» г. Самара с общим экономическим эффектом 216180 руб.

5. Во внедрении результатов научно-исследовательских работ в учебный процесс при проведении лабораторных работ и выполнении магистерских диссертаций по направлению 15.04,05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Публикации и апробация работы

Диссертация написана на квалифицированном уровне, снабжена достаточным количеством иллюстративного материала, ссылками на авторов и источники, откуда заимствованы отдельные результаты. Выводы позволяют оценить результативность выполненных исследований.

Автореферат в достаточной степени отражает содержание диссертационной работы и позволяет оценить основные результаты, полученные лично автором, а также выводы и рекомендации, вытекающие из проведенных исследований.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать на промышленных предприятиях, осуществляемых изготовление приборных подшипников.

Замечания по диссертационной работе

1. На рис. 5 автореферата (он же 4.9 на с. 87 текста диссертации) графические зависимости доказывают положительное влияние водоземлюльсионной СОЖ по сравнению с масляной на уменьшение отклонения от профиля дорожки качения при шлифовании. Однако графики на рис. 6 автореферата (он же рис. 4.10 на с.89 текста диссертации) доказывают, что положительно влияет на уменьшение высоты микронеровностей поверхности дорожки качения масляная СОЖ, особенно за период между правками шлифовального круга начиная с трех минут и более, в то время как водная СОЖ в аналогичных условиях никакого влияния не оказывает.

Почему в выводах по работе отмечено положительное влияние водных СОЖ?

2. На рис. 7 автореферата представлены четыре графика, характеризующие отклонения от круглости (ΔK) дорожек качения в зависимости от подачи (S , мм/мин). В пояснениях к рис. 7 показано, что должно быть пять графиков. Кроме того, на все графики приведены только четыре экспериментальные точки.

3. На представленных на рис. 8 и 9 автореферата (те же рис. 5.2 и 5.3 с 103 текста диссертации) моделях оптимизации режимов шлифования с масляной и водяной СОЖ не выделен многоугольник решений, внутри которого любая точка удовлетворяет всем неравенствам, соответствующим приведенным ограничениям, в результате чего трудно определить оптимальные условия проведения процесса обработки.

4. В выводах, приведенных автором в главе 1 на с. 22, показано, что оптимальная наладка углов жестких опор при шлифовании позволяет уменьшить погрешность базирования, хотя об оптимальности решения этой задачи ничего не сказано.

5. В главе 1 на с. 24 приведены оптимальные характеристики шлифовальных кругов для обработки подшипниковых сталеи, среди которых упоминается пористость, хотя она не является характеристикой абразивного инструмента. Для этого существует иная характеристика – структура круга.

6. Не понятно, почему модуль упругости шарикоподшипниковой стали равен $2,11 \cdot 10^{-5}$ МПа, а не $2,11 \cdot 10^5$ МПа (так отмечено в тексте и в автореферате) – в тексте с. 40.

7. При расчете силы резания P_z использовалась формула (2.4 с. 42), но зависимость эта взята из литературных источников или выведена автором – не ясно т.к. ссылок на это нет.

8. В числе параметров автокорреляционной функции автор приводит среднеквадратическое отклонение. Этот параметр в настоящее время носит название «стандартное отклонение» (ГОСТ Р 5077921 – 2004).

9. В разделе 5.2 «Расчёт оптимальных режимов шлифования» зависимости, отражающие в математической форме ограничения, не имеют нумерации.

**Общая характеристика диссертационной работы Родионовой
Ольги Владимировны**

1. Диссертационная работа Родионовой Ольги Владимировны является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные технические и технологические разработки, направленные на решение актуальной для промышленности задачи повышения производительности операции шлифования колец приборных подшипников на основе оптико-электронного контроля микрогеометрических параметров дорожек качения.

Тем самым диссертация соответствует критериям раздела 2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842.

2. Тема, цель, задачи и содержание диссертации соответствуют заявленной специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Работа выполнена на достаточно высоком научно-техническом уровне. Методики и средства для выполнения исследований адекватны решаемым задачам.

3. Результаты теоретических и экспериментальных исследований, выполненных соискателем, достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов.

4. Диссертация имеет определенную практическую ценность, так как предложенные соискателем методы и оборудование позволяют повысить эффективность процессов шлифования приборных подшипников.

5. Степень апробации результатов работы путем опубликования основных положений в печати, выступлений на научно-технических конференциях, симпозиумах и внедрения в действующее производство

достаточна. Общая подготовленность и научный потенциал соискателя весьма высоки.

6. Общие выводы отражают в полном объеме полученные в ходе диссертационного исследования основные результаты работы.

7. Содержание автореферата диссертации отражает основные положения работы и доказательства их достоверности.

На основании вышеизложенного считаю, что рецензируемая диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Родионова Ольга Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

«Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации»

Доктор технических наук, профессор
кафедры «Технология машиностроения»

Диссертация защищена по специальностям:

05.03.01 — Технология и оборудование
механической и физико-технической
обработки; 05.02.08 - Технология
машиностроения

E-mail: techmash@vstu.ru

тел. 8442-24-84-29

Волгоградского государственного
технического университета
400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28
тел.8442-23-00-76, rector@vstu.ru

Ю. Н. Полянчиков

