

Секретарю диссертационного совета
24.2.332.01 ФГАОУ ВО
«Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»,
Сотовой Екатерине Сергеевне
127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Короткова Виталия Александровича на тему
«Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и применения
абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен»,
представленной к соисканию учёной степени доктора технических наук по
специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-
технической обработки»

Операция шлифования и шлифовальные инструменты все шире применяются при обработке тех или иных изделий в машиностроении. Диапазон их применения охватывает сферы от грубого обдирочного шлифования до тонкой чистовой обработки. Однако более эффективному применению этих инструментов мешает то обстоятельство, что значительная часть их режущих элементов (зерен) практически не участвует в совокупном процессе микрорезания. Основная причина в том, что практически все зерна в стандартных шлифовальных кругах имеют произвольную форму и хаотичное расположение в теле инструментов и, как следствие, имеют неблагоприятную для срезания стружки геометрию своих режущих частей. Поэтому, только небольшая часть зерен полноценно участвует в процессе микрорезания. Другая и довольно значительная часть зерен, в силу своей неблагоприятной для резания геометрии деформирует металл, нагревает его, но не срезает стружку. Решение этого вопроса должно значительно повысить процент участия зерен в работе и, соответственно, улучшить работоспособность как отдельных зерен, так и всего инструмента. Такая весьма актуальная проблематика решается в данной работе.

Ее важность подтверждается тем, что в рамках данной диссертации выполнено несколько финансируемых исследовательских тематик (грант по федеральной программе «Старт-06» «Новое поколение шлифовальных инструментов на основе зерен с заданной ориентацией и контролируемой формой», государственный контракт «Повышение ресурса отечественных деталей машин на основе совершенствования процессов механической обработки, создания новых инструментов, оптимизации технологических процессов и раскрытия закономерностей технологического наследования состояния поверхностного слоя деталей на стадиях жизненного цикла» (№ гос. рег. 7.2398.2011), грант «УМНИК – 2015» «Проектирование приборов и аппаратных комплексов для реализации технологии производства новых конструкций шлифовальных кругов с контролируемой формой и ориентацией зерен»).

Цель работы – повышение эффективности шлифования путем проектирования, создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен, обладающих повышенными эксплуатационными возможностями за счет упорядочения формы и геометрии режущих элементов.

Научная новизна работы состоит:

– в методологии создания абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен, базирующейся на учете влияния и научно-обоснованном выборе параметров, позволяющих упорядочивать внутреннее строение такого инструмента и управлять геометрией его зерен, что обеспечивает повышение эксплуатационных возможностей инструментов и эффективность процесса шлифования;

– в установлении и математическом описании:

– взаимосвязи формы зерен с развитостью и размером площади их поверхности, а также с количеством зерен в единице объема;

– совместного влияния формы и ориентации зерен на величины их передних углов, на напряжения, возникающие в зернах при работе, а также на прочность и стойкость зерен;

– влияния формы и ориентации зерен на эксплуатационные показатели шлифовальных инструментов: режущую способность, коэффициент шлифования, мощность и температуру резания;

– влияния формы и ориентации зерен на качество шлифуемых поверхностей: микротвердость и микроструктуру поверхностного слоя и шероховатость обрабатываемых поверхностей.

Практическая значимость работы заключается в:

1. Разработке технологий и технологической оснастки для изготовления шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен (патенты РФ на способы изобретения №2349446, №2369474).

2. Разработке способа испытания шлифовальных кругов на механическую прочность (патент РФ №2292032).

3. Разработке способов и программного продукта для оценки формы зерен в трехмерном пространстве, площади поверхности зерен и их количества в единице объема, передних углов и напряжений в зернах с учетом их формы, ориентации, условий обработки и параметров силового нагружения, для оценки стойкости и характера износа зерен с контролируемой формой и ориентацией, для оценки эффективности ориентирования зерен в инструментах (свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2006613051, №2007612468, №2008610817, №2008614244, №2011614263, №2011615114, №2011616506, №2015619877, №2017663831).

4. Разработке стендов, установок и приспособлений для изучения характеристик зерен и проведения комплексных испытаний новых конструкций кругов на прочность, режущую способность, износ, мощность резания.

5. Создании и комплексных испытаниях шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

6. Разработке рекомендаций по изготовлению и рациональному применению шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

7. Предпроектном освоении производства новых абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен и внедрении их на заводах машиностроительного профиля и предприятиях других отраслей.

Вместе с положительными факторами, отмеченными по содержанию диссертации, по работе есть также ряд замечаний:

– форму зерен можно искусственно задавать путем изготовления формокорундов и сферокорундов, а можно сепарировать из общей массы зерен те,

которые обладают той или иной формой, приобретаемой в процессе дробления. Из содержания автореферата сложно оценить эффективность предложенного процесса?

- из автореферата, не ясно существуют ли аналоги технологий по изготовлению шлифовальных инструментов с контролируемой формой зерен и расположением в теле инструмента по зарубежным данным?

- для достоверной оценки формы зерен требуется вписать и описать окружности в контуры большого числа реальных зерен. Это большая и трудоемкая работа. Можно ли ее упростить или автоматизировать?

Сделанные замечания не уменьшают общей ценности работы, которая выполнена на высоком уровне, имеет высокую актуальность, научную новизну и практическую значимость. Поэтому автор данной работы Коротков Виталий Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Даю свое согласие на обработку персональных данных согласно приказу Минобрнауки РФ от 01.07.2015 г. № 662.

Декан механико-машиностроительного факультета
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы
Екатерины II», д-р техн. наук, (2.5.5. - Технология и оборудование
механической и физико-технической обработки), профессор

Максаров Вячеслав Викторович

Почтовый адрес: 199106, Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д. 2, тел. 8-812-382- 89-36
E-mail: maksarov_vv@pers.spmi.ru



Сделано по поручению
Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота

Е.Р. Яковлева

11. 11. 2025

В диссертационный совет 24.2.332.01
при ФГАОУ ВО «Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН»
ученому секретарю, к.т.н., доценту Сотовой Е.С.
127055, г. Москва, Вадковский пер., д. 1.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Короткова Виталия Александровича** на тему:
«Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и применения
абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен», представленной на
соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Эффективность шлифовальных операций во многом зависит от функциональности абразивного инструмента и степени использования его рабочих характеристик. Оценка эффективности использования подобных инструментов демонстрирует, что, несмотря на их популярность, их потенциал раскрывается не полностью. Среди ключевых факторов, вызывающих эту проблему выделяются случайная форма и неупорядоченное размещение абразивных частиц в структуре абразивных инструментов.

Большинство абразивных зерен имеет неопределенную форму, варьирующихся от почти сферической до плоской. Такое разнообразие форм частиц обусловлено особенностями стандартных методов их производства, включающих дробление абразивных материалов на заключительном этапе и последующее разделение абразивных частиц по размеру. При этом форма зерен практически трудно контролируется. В результате только небольшое количество зерен на рабочей поверхности инструмента активно участвует в процессе резания обладая для этого подходящей геометрией режущих частей, которая напрямую связана с формой абразивных зерен.

В связи с этим становится важной и актуальной задача разработки и внедрения новых абразивных инструментов отечественного производства, состоящих из зерен с определенной формой и ориентацией, которые бы обеспечивали максимальное использование режущих способностей каждого отдельного зерна и оптимизацию внутренней структуры абразивного материала.

Научной новизной обладают разработанные автором диссертации физические, математические модели и аналитические зависимости, позволяющие на этапе проектирования инструментов прогнозировать и обеспечивать рациональное сочетание их эксплуатационных показателей под конкретные условия и задачи обработки за счёт управления формой и ориентации зёрен.

Внедрение результатов исследований в производство подтверждает практическую значимость представленной работы.

По автореферату имеются замечания:

– в автореферате не указаны методы статистического анализа, использованные для обработки результатов экспериментов, отсутствует сопоставление теоретических и эмпирических данных, что затрудняет оценку адекватности полученных математических моделей;

– не ясно оказывает ли влияние термическая обработка при производстве шлифовальных кругов, обладающих определенной формой и расположением абразивных зерен, на их эксплуатационные показатели;

– автор приводит, анализ напряжённого состояния моделей зёрен марки 13AF46 в программном комплексе «SolidWorks» с учётом их формы, пространственной ориентации и глубины заделки в связку (стр.11), однако остается не ясным как моделировался контакт зерна и связки и какое число контактов? Учитывались ли физико-механические характеристики связки при моделировании моделей зёрен марки 13AF46?

Вместе с тем, данные замечания не умаляют важности основных научных положений диссертации.

Оценивая работу в целом, следует отметить, что она представляет собой новое решение актуальной проблемы, содержит совокупность научно-обоснованных технических и технологических решений, направленных на повышение эффективности работы абразивного инструмента для обработки сталей, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны.

На основании анализа материалов автореферата можно утверждать, что представленная диссертация соответствует требованиям п.7 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор - **Коротков Виталий Александрович** - заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 — Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Профессор кафедры «Железнодорожный путь и строительство» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский государственный университет путей сообщения», доктор технических наук, профессор (443066, г. Самара, ул. Свободы, 2 В., тел. 8-846-255-68-59, e-mail: vrahcheev@mail.ru). Диссертация защищена по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Рахчев Валерий Геннадьевич

Доцент кафедры «Железнодорожный путь и строительство» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский государственный университет путей сообщения», кандидат технических наук, (443066, г. Самара, ул. Свободы, 2 В., тел. 8-846-255-68-59, e-mail: i.maksimov@samgups.ru). Диссертация защищена по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Максимов Илья Сергеевич

Подпись Рахчева В. Г., Максимова И. С.

ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь Ученого совета
12.11.2025г.

ПривГУПС Вилуч И. А. Вилучева



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Короткова Виталия Александровича на тему "Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен", представленной на соискание ученой степени доктора технических наук

В современном машиностроении операции шлифования занимают ключевую позицию, являясь незаменимым технологическим процессом для достижения высочайших показателей качества и точности. Их важность обусловлена несколькими фундаментальными факторами. Во-первых, шлифование - это практически единственный способ эффективной обработки закалённых сталей и твёрдых сплавов, которые не поддаются или плохо поддаются резанию другими методами. Во-вторых, шлифование обеспечивает получение минимальных допусков и шероховатостей, недостижимых для иных видов обработки. Шлифование напрямую определяет конкурентоспособность продукции, её надёжность и долговечность, что подтверждает его стратегическую важность для машиностроительной отрасли в целом.

Производительность операции шлифования находится в прямой зависимости от ресурса абразивного инструмента и его функциональных характеристик.

Соискатель справедливо отмечает, что ключевыми факторами, лимитирующими эффективность шлифования, являются неконтролируемая геометрия и хаотичное пространственное распределение абразивных зёрен в структуре инструмента.

Неконтролируемая морфология и беспорядочная ориентация зёрен не только снижают эффективность резания, но и провоцируют дефекты в структуре материала инструмента. Это, в свою очередь, негативно сказывается на ключевых эксплуатационных параметрах, таких как предел прочности на разрыв и допустимая скорость вращения.

Таким образом, разработка и внедрение современных отечественных абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен, обеспечивающих повышение эффективности шлифования, является актуальной проблемой.

В диссертационной работе Короткова В.А. представлены исследования, по ходу и в результате которых получен ряд новых научных выводов, связанных с методологией создания абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен. Эти выводы получены на основе разработки математических моделей, устанавливающих взаимосвязи формы зёрен с площадью их поверхности, с количеством зёрен в единице объёма, что позволило

оценить влияние формы и ориентации зёрен на величины их передних углов, на напряжения, возникающие в зёрнах при работе, а также на прочность и стойкость зёрен.

Проведенные комплексные испытания отрезных шлифовальных кругов с заданной формой зёрен по схеме резания с постоянным усилием прижатия заготовок и по схеме круглого врезного шлифования и результаты исследований эксплуатационных показателей опытных шлифовальных кругов с ориентированными зёрнами показали, что эксплуатационные показатели шлифовальных кругов могут быть существенно улучшены путём управления ориентацией зёрен, наряду с упорядочением их формы.

Перечисленные выше материалы в совокупности составляют научную базу для достижения цели, сформулированной в работе, и позволяют считать, что диссертация выполнена на высоком научном уровне.

Полученные три патента и девять разработанных программ для ЭВМ, имеющих свидетельства о государственной регистрации, а также внедрение результатов исследований на ряде промышленных предприятий (ООО ИК «Спецкомплектация» (г. Кемерово), ООО «Завод электротехнической аппаратуры» (г. Кемерово), ООО «Восток-ПолимерХим» (г. Кемерово), авторемонтных мастерских компании «Кузбассразрезуголь» (г. Белово), ООО «Агроماش» (г. Кемерово)) является существенным подтверждением практической ценности работы.

Приведенные в библиографическом списке работы автора, в том числе в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и Web of Science, а также перечень научно-технических конференций, на которых докладывались и обсуждались основные результаты, дают основание считать, что диссертационная работа Короткова В.А. прошла широкую и всестороннюю апробацию.

В качестве замечаний следует отметить следующее.

1. В описании содержания второй главы приведены зависимости изменения переднего угла от коэффициента формы со ссылкой на разработанное программное обеспечение. Однако не рассмотрена методология получения этих зависимостей.

2. Под эффективностью шлифования соискатель понимает показатели, перечисленные в задаче №5 на стр.5, которые свидетельствуют о многокритериальности решаемой проблемы. Кроме того, в выводах ко второй главе указано, что влияние одного из исследуемых параметров (коэффициент формы зерна) оказывает на критерии режущей способности и максимальной стойкости инструмента противоположное действие. Таким образом для достижения поставленной цели следовало бы рассматривать решение многокритериальной многопараметрической задачи, что позволило бы автору сформу-

лировать не только качественные рекомендации по повышению эффективности шлифования (таблица 4), но и предложить количественные значения управляемых переменных на основании определения Парето-оптимальной области.

3. При описании экспериментальных исследований отсутствует информация о количестве используемых шлифовальных кругов, обработанных заготовок и методах статистической обработки полученных результатов. Естественный разброс полученных данных отражен только на рис. 16, а и б.

4. Количество представленных в "Заключении" выводов является явно излишним (в два раза больше, чем число решаемых задач), а их формулировка слишком подробной, во многом повторяющей выводы описания глав, что затрудняет понимание достижения поставленной цели.

В целом, представленная работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (пп. 9-11,13,14 "Положения о присуждении ученых степеней" утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Профессор кафедры
"Технология машиностроения, станки и инструменты"
Самарского государственного
технического университета
д.т.н., профессор
21 ноября 2025г.

Денисенко Александр Федорович

Адрес: 443100, г.Самара, ул. Молодогвардейская, 244
e-mail: sammortor@yandex.ru
Телефон: 8-(846)-332-45-85

05.02.08 -Технология машиностроения

05.03.01 - Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструмент

Подпись д.т.н., профессора Денисенко А.Ф. заверяю:
Ученый секретарь СамГТУ,
д.т.н.



Ю.А. Малиновская

В диссертационный совет 24.2.332.01,
созданный при ФГАОУ ВО «Московский
государственный технический университет
«СТАНКИН»

127055, г. Москва, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Короткова Виталия Александровича

«Повышение эффективности шлифования сталей путем создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.5. – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Работа Короткова В.А. посвящена совершенствованию технологии изготовления шлифовальных кругов, имеющих абразивные зерна заданной формы и с требуемым расположением в объеме инструмента. Это, по мнению соискателя, повысит работоспособность абразивных инструментов, а, следовательно, и эффективность технологических операций шлифования. Исследования, направленные на повышение эффективности процессов шлифования, являются актуальными.

Новыми и заслуживающими внимания являются запатентованные способы изготовления и испытания шлифовальных кругов с заданными параметрами, позволяющие повысить эффективность отдельных технологических операций шлифования. Оригинальными также являются выявленные взаимосвязи показателей процесса шлифования с параметрами геометрической формы абразивных зерен.

Достоверность результатов исследований подтверждается их успешным применением на ряде промышленных предприятий.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие замечания.

1. Шлифовальные круги, используемые на финишных технологических операциях, подвергаются периодической правке. В ходе контакта с правящим инструментом существенно меняется геометрическая форма поверхностных абразивных зерен, которые в основном и осуществляют сьем металла при шлифовании. Поэтому незначительный эффект от применения предлагаемых инструментов, особенно на финишных технологических операциях

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации к.т.н. доцента Короткова Виталия Александровича на тему
«Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и
применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией
зёрен», представленной на соискание учёной степени доктора технических
наук по специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и
физико-технической обработки»

Актуальность. Процесс шлифования представляет собой процесс множественного микрорезания отдельными зёрнами, соединёнными в единое тело инструмента связкой. Зёрна приобретают ту или иную форму в процессе дробления абразивного слитка и имеют произвольную конфигурацию, характеризуемую такими терминами, как изометрическая форма, осколочная, мечевидная, иглообразная. Режущий клин зёрен формирует, как следствие, произвольную геометрию, которая в редких случаях благоприятна для эффективного срезания металла. Геометрию режущего клина, кроме формы зёрна, формирует также и его конкретная ориентация в теле инструмента. В результате слой зёрен на рабочей поверхности инструмента лишь частично способен эффективно срезать металл. Как следствие существует большой запас незадействованных возможностей шлифовальных зёрен, вызванный отсутствием у них упорядоченной формы и геометрии. Это то, чем характеризуются лезвийные инструменты, имеющие режущий клин, заточенный по передней и задней поверхностям с точностью до долей градуса. Если же увеличить процент зёрен, которые могут с более высоким эффектом срезать микростружки при шлифовании, то можно существенно улучшить этот процесс и повысить работоспособность шлифовальных инструментов.

Поэтому тема диссертационной работы, направленная на повышение эффективности шлифования путем проектирования, создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен, обладающих повышенными эксплуатационными возможностями за счет упорядочения формы и геометрии своих режущих элементов, **является актуальной.**

Научная новизна работы заключается:

1. В методологии создания абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен, базирующейся на учете влияния и научно-обоснованном выборе параметров, позволяющих упорядочивать внутреннее строение таких инструментов и управлять геометрией их зёрен, что обеспечивает повышение эксплуатационных возможностей инструментов и эффективность процесса шлифования.

2. В оценке влияния формы и ориентации зёрен на эксплуатационные показатели шлифовальных инструментов: режущую способность, коэффициент шлифования, мощность и температуру резания; на

качество шлифуемых поверхностей: микротвердость и микроструктуру поверхностного слоя и шероховатость обрабатываемых поверхностей.

3. В установлении и математическом описании:

– взаимосвязи формы зерен с развитостью и размером площади их поверхности, а также с количеством зерен в единице объема;

– совместного влияния формы и ориентации зерен на величины их передних углов, на напряжения, возникающие в зернах при работе, а также на прочность и стойкость зерен;

Практическая значимость заключается:

1. Разработке технологий и технологической оснастки для изготовления шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен (патенты РФ на способы изобретения №2349446, №2369474).

2. Разработке способов и программного продукта для оценки формы зерен в трехмерном пространстве, площади поверхности зерен и их количества в единице объема, передних углов и напряжений в зернах с учетом их формы, ориентации, условий обработки и параметров силового нагружения, для оценки стойкости и характера износа зерен с контролируемой формой и ориентацией, для оценки эффективности ориентирования зерен в инструментах (свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2006613051, №2007612468, №2008610817, №2008614244, №2011614263, №2011615114, №2011616506, №2015619877, №2017663831).

3. Разработке способа испытания шлифовальных кругов на механическую прочность (патент РФ №2292032), а также разработке стендов, установок и приспособлений для изучения характеристик зерен и проведения комплексных испытаний новых конструкций кругов на прочность, режущую способность, износ, мощность резания.

4. Создании и комплексных испытаниях шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

5. Разработке рекомендаций по изготовлению и рациональному применению шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

6. В освоении производства новых абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен и внедрении их на заводах машиностроительного профиля и предприятиях других отраслей.

Публикации по теме диссертации. По материалам диссертации опубликованы 90 научных работ (в том числе 22 статьи – в журналах, входящих в перечень ВАК, 2 из которых также проиндексированы в ядре Web of Science, 9 публикаций – на английском языке в изданиях Scopus и Web of Science, 2 монографии в издательствах «Машиностроение» и «Инфра-Инженерия», получено 3 патента РФ на изобретения и 9 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Замечания:

1. Из автореферата следует, что увеличивая коэффициент формы зерен можно довольно значительно снизить температуру шлифования. Насколько применим такой эффект для обеспечения заточных операций, где важно отсутствие прижогов на затачиваемых поверхностях инструментов? Что будет при этом с режимами резания: их надо уменьшать?

2. Из автореферата не ясно существуют ли аналоги технологий по изготовлению шлифовальных инструментов с контролируемой формой и расположением зерен в теле инструмента за рубежом?

3. Будет ли выявленный эффект повышения эксплуатационных возможностей шлифовальных кругов за счет упорядочения формы и ориентации зерен сохраняться и для других разновидностей шлифовальных инструментов (головок, брусков, сегментов)?

4. Мелкие и плохо читаемые обозначения на графиках и рисунках автореферата.

Однако, данные замечания не носят критического характера и не снижают значимость проделанной работы.

Заключение. Диссертационная работа Короткова Виталия Александровича на тему: «Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-технические и технологические решения и разработки, заключающиеся в повышение эффективности шлифования путём создания и применения абразивного инструмента с заданной формой и ориентацией зёрен, обладающего повышенными эксплуатационными возможностями за счёт упорядочения внутреннего строения и управляемой геометрии режущих элементов и имеющие существенное значение для развития страны. Таким образом, работа Короткова В. А. полностью соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор Коротков Виталий Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заслуженный работник высшей школы РФ, профессор кафедр «Станки и инструменты» ФГБОУ ВО «ТИУ», доктор технических наук, Научная специальность - 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки», профессор.

Артамонов Евгений Владимирович

Тел. 8(922) 481-89-05

E-mail: EvgArt2014@mail.ru.



Артамонов Е.В.
Земляникова Ю.И.
1 03.12.2025

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Короткова Виталия Александровича

"Повышение эффективности шлифования сталей путем создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен", представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Шлифование является одним из самых распространенных методов финишной обработки деталей. За счет массового воздействия абразивных зерен обеспечивается высокая производительность обработки при низкой шероховатости получаемых поверхностей. Однако прогнозировать эффективность обработки поверхностей при шлифовании довольно сложно, что связано со значительным количеством действующих случайных факторов. Если при лезвийной обработке известны геометрические параметры режущего инструмента и их изменение во времени, то при шлифовании абразивные зерна имеют случайный профиль, случайное расположение на поверхности инструмента, случайную глубину резания и т.п. Это значительно затрудняет прогнозирование результатов обработки и проектирование операций.

В этом плане работа В. А. Короткова существенно расширяют эффективность использования операций шлифования за счет выбора формы и ориентации абразивных зерен в инструменте, что сокращает количество действующих случайных факторов и повышает производительность и предсказуемость результатов обработки. Поэтому рассматриваемая диссертация является актуальной и своевременной.

Формулировка цели и задач исследований доказывают научную новизну работы, а выводы (заключение) – ее практическую значимость. Формулировка научной новизны в автореферате хорошо коррелируется с целью и задачами и доказана материалами, представленными в автореферате.

Автор очень подробно рассматривает большинство аспектов, связанных с процессом мирорезания абразивными зёрнами. Полученные математические модели позволяют на основе коэффициента формы и ориентации зерна прогнозировать количество зерен, их передние углы, напряжения в зёрнах и т.п. Все это дает возможность повысить производительность шлифования и стойкость инструмента и обеспечить заданное качество (шероховатость) получаемой поверхности.

Подробно разработана и описана технология по производству инструментов с заданной формой и ориентацией зерен. Экспериментальная проверка доказывает правильность предлагаемых решений и рекомендаций.

О практической значимости работы свидетельствует также и значительное количество публикаций, в том числе и в монографиях, изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, и индексируемых в международных базах. Интеллектуальные решения защищены патентами и свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. Из автореферата неясно, как получены математические зависимости, представленные в главе 2 диссертации? Какова их точность и учитываются ли в них стохастические характеристики распределений? Непонятно также для каких диапазонов изменения коэффициента формы получены эти зависимости.

2. Непонятны также термины "наиболее рациональный вариант" и "рациональный угол" (страница 14 автореферата).

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности работы. В целом она соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 "Положения о присуждении ученых степеней", предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Коротков Виталий Александрович - заслуживает присвоения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова»
(656038, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46,
ауд. 266 гл.к., 8(3852290894)
agtu-otm2010@mail.ru)

Доктор технических наук, профессор,
05.02.08 – "Технология машиностроения",
профессор каф. «Технология
машиностроения»

Леонов Сергей Леонидович

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
ВЕД. СПЕЦИАЛИСТ ПО
КАДРАМ И. М. САРТАКОВ

Сартаков
04.12.2025





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(УлГТУ)

Северный Венец ул., д.32,
г.Ульяновск, 432027, Россия
Тел.: (8422) 43-06-43; факс (8422) 43-02-37
e-mail: rector@ulstu.ru <http://www.ulstu.ru>
ОКПО 02069378, ОГРН 1027301160226
ИНН/КПП 7325000052/732501001

На 04.12.2025 № 1943/16-02
от _____

В диссертационный совет 24.2.332.01
при ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»
ученому секретарю
Сотовой Е.С.
127055, г. Москва, ГСП-4, Вадковский
пер., д.1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Короткова Виталия Александровича на тему «Повышение эффективности шлифования сталей путем создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Повышение эффективности процесса шлифования является одной из основных задач современного машиностроения. Одним из направлений решения данной задачи является создания и применения новых отечественных абразивных инструментов из зёрен с заданной формой и ориентацией, которые бы позволили максимально использовать режущие возможности каждого отдельного зерна и обеспечили повышение эксплуатационных возможностей шлифовальных инструментов по сравнению с существующими аналогами. В этой связи тема диссертационной работы Короткова В.А. является актуальной, а сама работа представляет научный и практический интерес. Кроме того, актуальность темы диссертации подтверждается наличием финансовой поддержки Министерства науки и высшего образования Российской Федерации под данную тематику в рамках государственного задания и наличием гранта про федеральной программе.

Автором разработана методология создания шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией абразивных зерен, разработаны способы, оборудование и оснастка для изготовления данных кругов, выявлены и описаны математически взаимосвязи формы и ориентации зерен в шлифовальных кругах с показателями их режущей способности, коэффициентом шлифования, мощностью и температурой резания, изменениями структуры металла заготовок и шероховатостью поверхностей после шлифования.

Научная новизна диссертации заключается в разработке принципов создания шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией абразивных зерен, позволяющих упорядочить внутреннее строение круга и управлять геометрией его зерен, что обеспечивает повышение эффективности процесса шлифования, в выявленных взаимосвязях формы и ориентации абразивных зерен с режущей способностью шлифовальных кругов, коэффициентом шлифования, с качеством обработанной поверхности.

Практическая значимость работы состоит в разработке технологии и технологической оснастки для изготовления шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен, разработке испытательных стендов, установок и приспособлений для оценки характеристик зерен, в разработке рекомендаций по изготовлению и рациональному применению разработанных шлифовальных кругов.

Диссертационная работа прошла достаточную апробацию на многочисленных международных и всероссийских конференциях. По теме диссертации опубликовано 90 научных работ, в том числе 22 статьи в журналах из списка ВАК, 9 статей, входящих в базы Web of Science и Scopus, 2 монографии и 3 патента на изобретение.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В названии диссертации следовало бы указать, что повышение эффективности шлифования обеспечивается путем создания шлифовальных кругов, а не абразивных инструментов. Абразивные инструменты понятие более широкое и в него входят не только шлифовальные круги, а в диссертации идет речь именно о шлифовальных кругах.

2. Неудачные рисунки затрудняют понимание представленного на них материала.

3. Эффективность предлагаемых решений показана автором только для отрезных шлифовальных кругов. Отсюда возникают два вопроса:

- можно ли реализовать предлагаемую технологию изготовления инструмента для шлифовальных кругов, предназначенных для операций круглого наружного и плоского шлифования, высота кругов которых существенно больше отрезного круга;

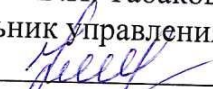
- можно ли распространить выявленные взаимосвязи формы и ориентации абразивных зерен с режущей способностью шлифовальных кругов, коэффициентом шлифования и качеством обработанной поверхности для других операций шлифования.

4. Не приводятся сведения об аналогичных разработках зарубежными исследователями.

В целом работа Короткова В.А., судя по автореферату, по актуальности, научной новизне и практической полезности соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученых степеней, изложенным в разделе II, п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. за № 842 с изменениями в редакции от 25.01.2024 г., а её автор Коротков Виталий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Табакон Владимир Петрович
профессор, д.т.н., профессор кафедры «Инновационные технологии в машиностроении», ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», 432027, РФ, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32. Специальность 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки
Тел.: (8422) 418083, e-mail: vpt@ulstu.ru

Подпись В.П. Табакова заверяю:

Начальник управления кадрового обеспечения
 О.Н. Курягина



личную подпись  заверяю
Начальник управления кадрового обеспечения


Секретарю диссертационного совета
24.2.332.01 ФГАОУ ВО
«Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»,
Сотовой Екатерине Сергеевне
127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Короткова Виталия Александровича на тему «Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Процесс шлифования широко применяется при обработке деталей и узлов в машиностроении. Особенно это касается чистовых окончательных операций, но, в то же время, шлифование стало активно применяться при черновых, обдирочных, отрезных операциях. Более активному и эффективному применению шлифовальных инструментов мешает относительно низкая работоспособность этих инструментов. В том числе большую долю в этом недостатке составляют форма и ориентация отдельных шлифовальных зёрен. Решению проблемы по увеличению доли зёрен, активно участвующих в процессе шлифования и посвящена данная работа, являющаяся важной и актуальной.

Ее актуальность подтверждается тем, что в рамках данной тематики выполнено несколько финансируемых исследований и грантов: грант по федеральной программе «Старт-06» «Новое поколение шлифовальных инструментов на основе зёрен с заданной ориентацией и контролируемой формой», грант «УМНИК – 2015» «Проектирование приборов и аппаратных комплексов для реализации технологии производства новых конструкций шлифовальных кругов с контролируемой формой и ориентацией зёрен», государственный контракт «Повышение ресурса отечественных деталей машин на основе совершенствования процессов механической обработки, создания новых инструментов, оптимизации технологических процессов и раскрытия закономерностей технологического наследования состояния поверхностного слоя деталей на стадиях жизненного цикла» (№ гос. рег. 7.2398.2011).

Цель работы – повышение эффективности шлифования путем проектирования, изготовления и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен, обладающих повышенными эксплуатационными возможностями.

Научная новизна работы состоит:

– в методологии создания абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен, базирующейся на учете влияния и научно-обоснованном выборе параметров, позволяющих упорядочивать внутреннее строение такого инструмента и управлять геометрией его зерен, что обеспечивает повышение эксплуатационных возможностей инструментов и эффективность процесса шлифования;

– в установлении и математическом описании:

– взаимосвязи формы зерен с развитостью и размером площади их поверхности, а также с количеством зерен в единице объема;

– совместного влияния формы и ориентации зерен на величины их передних углов, на напряжения, возникающие в зернах при работе, а также на прочность и стойкость зерен;

– влияния формы и ориентации зерен на эксплуатационные показатели шлифовальных инструментов: режущую способность, коэффициент шлифования, мощность и температуру резания; на качество шлифуемых поверхностей: микротвердость и микроструктуру поверхностного слоя и шероховатость обрабатываемых поверхностей.

Практическая значимость работы заключается в:

1. Разработке способов и программного продукта для оценки формы зерен в трехмерном пространстве, площади поверхности зерен и их количества в единице объема, передних углов и напряжений в зернах с учетом их формы, ориентации, условий обработки и параметров силового нагружения, для оценки стойкости и характера износа зерен с контролируемой формой и ориентацией, для оценки эффективности ориентирования зерен в инструментах (свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2006613051, №2007612468, №2008610817, №2008614244, №2011614263, №2011615114, №2011616506, №2015619877, №2017663831).

2. Разработке технологий и технологической оснастки для изготовления шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен (патенты РФ на способы изобретения №2349446, №2369474).

3. Разработке способа испытания шлифовальных кругов на механическую прочность (патент РФ №2292032).

4. Разработке стендов, установок и приспособлений для изучения характеристик зерен и проведения комплексных испытаний новых конструкций кругов на прочность, режущую способность, износ, мощность резания.

5. Создании и комплексных испытаниях шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

6. Разработке рекомендаций по изготовлению и рациональному применению шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

7. Промышленном освоении производства новых абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен и внедрении их на заводах машиностроительного профиля и предприятиях других отраслей.

Наряду с положительными достижениями, отмеченными по содержанию диссертации, по работе есть также ряд замечаний:

- в работе приведены результаты, полученные при «сухом» шлифовании. Что будет с ними, если при шлифовании использовать смазочно-охлаждающие жидкости?

- для достоверной оценки формы зерен требуется вписать и описать окружности в контуры большого числа реальных зерен. Это большая и трудоемкая работа. Можно ли ее упростить или автоматизировать?

- почему для сепарации зерен по признаку формы выбран вибрационный метод?

Данные замечания не уменьшают общей ценности работы, которая имеет высокий научный уровень, актуальность, научную новизну и практическую значимость, апробацию, реальное внедрение на производстве, а автор данной работы Коротков Виталий Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки).

Заведующий кафедрой
«Технология транспортного
машиностроения и ремонта
подвижного состава»
Федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
"Российский университет транспорта",
РУТ (МИИТ), д.т.н. профессор



Куликов Михаил Юрьевич

08.12.2025

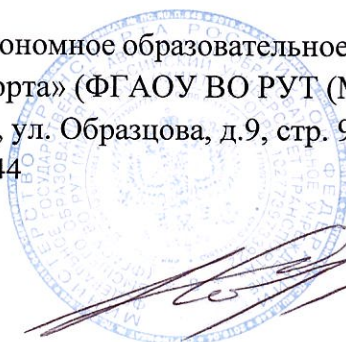
Профессор кафедры
«Технология транспортного
машиностроения и ремонта
подвижного состава»
Федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
"Российский университет транспорта",
РУТ (МИИТ), заслуженный деятель
науки РФ, д.т.н. профессор



Евсеев Дмитрий Геннадьевич

Научная специальность 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта» (ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ))
127994, Россия, г. Москва, ГСП-4, ул. Образцова, д.9, стр. 9
Тел. +7(495)274-02-74, добав. 37-44
e-mail: muk.56@mail.ru



Городской
Заведующий
Директор ЦКЛДС
С.Н. КОРЖИН

Куликова М.Ю. и
Евсеева Д.Г.



Секретарю диссертационного совета
24.2.332.01 ФГАОУ ВО
«Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»,
Сотовой Екатерине Сергеевне
127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Короткова Виталия Александровича на тему «Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Актуальность проблемы. Шлифование – это процесс множественного микрорезания отдельными режущими элементами (зернами). От того, насколько продуктивно режет каждое зерно зависит эффективность работы шлифовального инструмента в целом. Следует отметить, что далеко не все зерна используют заложенные в них потенциальные возможности или эти возможности изначально заложены на низком уровне. А именно: многие зерна не срезают микростружки, а просто деформируют и нагревают обрабатываемый материал или просто вылетают из связки. Это происходит потому что такие зерна имеют неблагоприятную для резания геометрию. Понятие геометрия режущей части зерен складывается из двух факторов – их формы и ориентации в теле инструмента. Упорядочение формы и расположения зерен в теле инструмента являются ключом к решению проблемы повышения их работоспособности и, как следствие, эффективности работы всего инструмента. Решение данной проблемы является важным и актуальным мероприятием.

То, что в данной диссертационной работе выбран правильный вектор направления исследований и поставлен актуальный ряд решаемых задач показывают выигранные гранты («Старт-06», «УМНИК – 2015»), государственный контракт (№ гос. рег. 7.2398.2011) и госзадание (проект № FSFS-2025-0006).

Научная новизна. Автором разработана методология создания абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен, базирующаяся на учете влияния и научно-обоснованном выборе параметров, позволяющих упорядочивать внутреннее строение такого инструмента и управлять геометрией его зерен, что обеспечивает повышение эксплуатационных возможностей инструментов и эффективность процесса шлифования. Им установлены и математически описаны: взаимосвязи формы зерен с развитостью поверхности и размером площади их поверхности, а также с количеством зерен в единице объема.

Определено совместное влияние формы и ориентации зерен на величины их передних углов, на напряжения, возникающие в зернах при работе, а также на прочность и стойкость зерен; на эксплуатационные показатели шлифовальных инструментов: режущую способность, коэффициент шлифования, мощность и температуру резания; на качество шлифуемых поверхностей: микротвердость и микроструктуру поверхностного слоя и шероховатость обрабатываемых поверхностей.

Практическая ценность работы заключается в:

1. Разработке способов и программного продукта для оценки формы зерен в трехмерном пространстве, площади поверхности зерен и их количества в единице объема, передних углов и напряжений в зернах с учетом их формы, ориентации, условий обработки и параметров силового нагружения, для оценки стойкости и характера износа зерен с контролируемой формой и ориентацией, для оценки эффективности ориентирования зерен в инструментах (свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2006613051, №2007612468, №2008610817, №2008614244, №2011614263, №2011615114, №2011616506, №2015619877, №2017663831).

2. Разработке технологий и технологической оснастки для изготовления шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен (патенты РФ на способы изобретения №2349446, №2369474).

3. Разработке способа испытания шлифовальных кругов на механическую прочность (патент РФ №2292032).

4. Разработке стендов, установок и приспособлений для изучения характеристик зерен и проведения комплексных испытаний новых конструкций кругов на прочность, режущую способность, износ, мощность резания.

5. Изготовлении и комплексных испытаниях шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

6. Разработке рекомендаций по изготовлению и рациональному применению шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

7. Промышленном освоении производства новых абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен и внедрении их на заводах машиностроительного профиля и предприятиях других отраслей.

Соответствие содержания диссертации паспорту научной специальности. Положения, выносимые на защиту, и полученные результаты полностью соответствуют области исследований специальности 2.5.5, в части разработки технологических процессов, методов и средств механической обработки.

Замечания по работе (на основе анализа автореферата).

Наряду с положительными факторами, имеющими место в диссертации, по работе есть также ряд замечаний:

- из автореферата не ясно исследовалось ли влияние пористости на полученные в ходе исследований результаты?

- новые конструкции шлифовальных кругов изготавливались только на базе зерен электрокорунда или и других материалов (например, зерен карбида кремния)?

- какими режимами резания пользоваться при шлифовании новыми инструментами?

- в течении какого срока эксплуатации могут окупиться затраты на изготовление новых инструментов с учетом их повышенных возможностей?

Перечисленные замечания не уменьшают общей ценности работы, которая имеет высокий научный уровень, актуальность, научную новизну и практическую значимость. Она прошла всестороннюю апробацию, обширное и обстоятельное опубликование, имеет внедрение на производстве. По результатам диссертации получено 3 патента РФ.

На основании изложенного считаю, что диссертация на тему «Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, является научной квалификационной работой и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор Коротков Виталий Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Профессор кафедры «Машиностроение» политехнического института ФГБОУ ВО "Курганский государственный университет", доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ Курдюков Владимир Ильич.

Научная специальность 2.5.5 (05.03.01) – Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки.

Адрес: 640020, г. Курган, ул. Советская, 63, стр.4, ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет».

Телефон: +7 (3522) 65-49-08,

E-mail: polytech@kgsu.ru.

Дата: 08.12.2025 г.

Подпись _____ / В.И. Курдюков /

Подпись В.И. Курдюкова заверяю.



В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
Ученому секретарю совета Сотовой Е.С.
127055, г. Москва, ГСП-4, Вадковский
переулок, д. 1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Короткова Виталия Александровича на тему «Повышение эффективности шлифования сталей путем создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Совершенствование эксплуатационных показателей шлифовальных инструментов и, вместе с этим, повышение эффективности процесса шлифования является важной задачей современного инструментального производства и машиностроения в целом. Одним из актуальных направлений решения данной проблемы является создание и применение новых отечественных абразивных инструментов из зёрен с заданной формой и ориентацией. Такие инструменты позволили бы максимально использовать режущие возможности каждого отдельного зерна и обеспечили повышение эксплуатационных возможностей шлифовальных инструментов по сравнению со стандартными аналогами. Поэтому тема данной диссертационной работы является актуальной, а сама работа представляет научный и практический интерес. Ее актуальность видна также на примере наличия поддержки Министерства науки и высшего образования Российской Федерации данной тематики в рамках государственного задания и госконтракта, а также получением грантов по федеральным программам.

Автором разработана методология создания шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией абразивных зерен, разработаны способы, оборудование и оснастка для изготовления данных кругов, выявлены и описаны математически взаимосвязи формы и ориентации зерен в шлифовальных кругах с показателями их режущей способности, коэффициентом шлифования, мощностью и температурой резания, изменениями структуры металла заготовок и шероховатостью поверхностей после шлифования.

Научная новизна работы состоит:

В установлении и математическом описании:

- взаимосвязи формы зерен с развитостью и размером площади их поверхности, а также с количеством зерен в единице объема;
- совместного влияния формы и ориентации зерен на величины их передних углов, на напряжения, возникающие в зернах при работе, а также на прочность и стойкость зерен;

– влияния формы и ориентации зерен на эксплуатационные показатели шлифовальных инструментов: режущую способность, коэффициент шлифования, мощность и температуру резания; на качество шлифуемых поверхностей: микротвердость и микроструктуру поверхностного слоя и шероховатость обрабатываемых поверхностей.

– в разработанной методологии создания абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен, позволяющей упорядочивать внутреннее строение таких инструментов и управлять геометрией его зерен, что обеспечивает повышение эксплуатационных возможностей инструментов и эффективность процесса шлифования.

Практическая значимость состоит в:

1. Разработке способов и программного продукта для оценки формы зерен в трехмерном пространстве, площади поверхности зерен и их количества в единице объема, передних углов и напряжений в зернах с учетом их формы, ориентации, условий обработки и параметров силового нагружения, для оценки стойкости и характера износа зерен с контролируемой формой и ориентацией, для оценки эффективности ориентирования зерен в инструментах (свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2006613051, №2007612468, №2008610817, №2008614244, №2011614263, №2011615114, №2011616506, №2015619877, №2017663831).

2. Разработке стендов, установок и приспособлений для изучения характеристик зерен и проведения комплексных испытаний новых конструкций кругов на прочность, режущую способность, износ, мощность резания.

3. Разработке технологий и технологической оснастки для изготовления шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен (патенты РФ на способы №2349446, №2369474).

4. Создании и комплексных испытаниях шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

5. Разработке способа испытания шлифовальных кругов на механическую прочность (патент РФ №2292032).

6. Разработке рекомендаций по изготовлению и рациональному применению шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

7. Предпроектном освоении производства новых абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен и внедрении их на заводах машиностроительного профиля и предприятиях других отраслей.

Основные положения работы доложены. Диссертационная работа прошла всестороннюю апробацию на 20-ти Международных и 25-и Всероссийских конференциях. По теме диссертации опубликовано 90 научных работ, в том числе 22 статьи в журналах из списка ВАК, 9 статей, входящих в базы Web of Science и Scopus, 2 монографии и 3 патента РФ на изобретения.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. Из автореферата неясно, как автор проводил испытания на шлифовальных кругах формы ПП (прямого профиля), когда технология изготовления шлифовальных кругов, предлагаемая им, касается отрезных шлифовальных кругов?

2. Из содержания автореферата неясно также, можно ли использовать предлагаемую технологию по ориентации зерен электростатическим полем для изготовления не только шлифовальных кругов, но и, например, шлифовальных головок?

3. Какие дополнительные сведения следует приводить по конструкции новых инструментов для того, чтобы использовать их максимально эффективно?

В целом, судя по автореферату, работа Короткова В.А., по актуальности, научной новизне и практической полезности, степени апробации, внедрению соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени, изложенным в критериях, разделе II, п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. за № 842 с изменениями в редакции от 25.01.2024 г. Поэтому, её автор Коротков Виталий Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Доктор технических наук,
профессор, профессор
кафедры машиностроительных
технологий и оборудования
ФГБОУ ВО "Юго-Западный
государственный университет"
(диссертация на соискание ученой
степени доктора технических наук по
специальности
05.02.07 «Технология и оборудование
механической и физико-технической
обработки»

Куц
Вадим
Васильевич

11.12.2025г.



В.В.
В.В. Арепкин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Юго-Западный государственный университет"
305040, Курская область, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94
Тел.: 8-903-6399401
E-mail: kuc-vadim@yandex.ru

Секретарю диссертационного совета
24.2.332.01 ФГАОУ ВО
«Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН»,
Сотовой Екатерине Сергеевне
127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Короткова Виталия Александровича на тему «Повышение эффективности шлифования сталей путём создания и применения абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен», представленной к соисканию учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Шлифовальные инструменты широко применяются в машиностроении при чистовых, окончательных операциях различных высокоточных деталей и изделий. В последнее время они находят также обширное применение при грубом, обдирочном и отрезном шлифовании. Немаловажным фактором активного распространения шлифовальных инструментов, особенно из абразивных материалов, является их относительно низкая стоимость по сравнению с лезвийными инструментами. Однако более эффективному применению этих инструментов мешает то обстоятельство, что значительная часть их режущих элементов (зерен) практически не участвует в совокупном процессе микрорезания. Главная причина этого недостатка состоит в том, что практически все зерна в стандартных шлифовальных кругах имеют произвольную форму и хаотичное расположение в теле инструментов и, как следствие, имеют неблагоприятную для срезания стружки геометрию своих режущих частей. Поэтому, только небольшая часть зерен в полной мере участвует в процессе микрорезания. Увеличение доли зерен полноценно участвующих в процессе резания является важной и актуальной задачей. Решение этой проблемы позволит повысить долю участия зерен в работе и, как следствие, улучшить работоспособность как самих зерен, так и всего инструмента. Такая актуальная проблема решается в данной работе.

Ее актуальность находит подтверждение в том, что на ряд решаемых в диссертации задач получены гранты («Старт-06», «УМНИК – 2015»), а также государственный контракт (№ гос. рег. 7.2398.2011) и госзадание Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № FSFS-2025-0006).

Цель работы – повышение эффективности шлифования путем проектирования, создания и применения шлифовальных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен, обладающих повышенными эксплуатационными возможностями за счет упорядочения формы и геометрии режущих элементов.

Научная новизна работы состоит:

– в методологии создания шлифовальных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен, базирующейся на учете влияния этих параметров и научно-обоснованном их выборе, позволяющем упорядочивать внутреннее строение таких инструментов и управлять геометрией их зерен, что обеспечивает, в конечном счете, повышение эффективности процесса шлифования;

– в установлении и математическом описании взаимосвязи формы зерен с развитостью и размером площади их поверхности, а также с количеством зерен в единице объема;

– в изучении совместного влияния формы и ориентации зерен на величины их передних углов, на напряжения, возникающие в зернах при работе, а также на прочность и стойкость зерен;

– в определении степени влияния формы и ориентации зерен на эксплуатационные показатели шлифовальных инструментов: режущую способность, коэффициент шлифования, мощность и температуру резания;

– в установлении качества шлифуемых поверхностей с учетом микротвердости и микроструктуры поверхностного слоя, а также шероховатости обрабатываемых поверхностей.

Практическая значимость работы заключается в:

1. Разработке технологий и технологической оснастки для изготовления шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен (патенты РФ на способы изобретения №2349446, №2369474).

2. Разработке способа испытания шлифовальных кругов на механическую прочность (патент РФ №2292032).

3. Разработке способов и программного продукта для оценки формы зерен в трехмерном пространстве, площади поверхности зерен и их количества в единице объема, передних углов и напряжений в зернах с учетом их формы, ориентации, условий обработки и параметров силового нагружения, для оценки стойкости и характера износа зерен с контролируемой формой и ориентацией, для оценки эффективности ориентирования зерен в инструментах (свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2006613051, №2007612468, №2008610817, №2008614244, №2011614263, №2011615114, №2011616506, №2015619877, №2017663831).

4. Разработке стендов, установок и приспособлений для изучения характеристик зерен и проведения комплексных испытаний новых конструкций кругов на прочность, режущую способность, износ, мощность резания.

5. Создании и комплексных испытаниях шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

6. Разработке рекомендаций по изготовлению и рациональному применению шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зерен.

7. Промышленном освоении производства новых абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зерен и внедрении их на заводах машиностроительного профиля и предприятиях других отраслей.

Вместе с положительными факторами, отмеченными по содержанию диссертации, по работе есть также ряд замечаний:

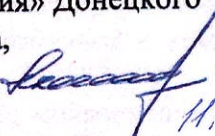
- на каких режимах резания предполагается шлифовать новыми шлифовальными кругами? Из каких справочников брать эти режимы резания?

- изменятся ли кардинально результаты шлифования новыми конструкциями кругов с учетом наличия при обработке смазочно-охлаждающих жидкостей?

- почему для количественной оценки формы зерен разработана своя оценочная система, а не использована та, которая применяется для алмазных зерен?

Сделанные замечания не уменьшают общей ценности работы, которая выполнена на высоком уровне, имеет значительную актуальность, научную новизну, практическую значимость, широкую апробацию и опубликование результатов, внедрение на производстве. Содержание работы соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям. Поэтому автор данной работы Коротков Виталий Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Зав. кафедрой «Технология машиностроения» Донецкого
национального технического университета,
доктор технических наук, профессор


11.12.2025.
Михайлов Александр Николаевич


Адрес: 283001, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, Ворошиловский район, ул. Артема, 58, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»

E-mail: mntk21@mail.ru

Тел. +7-949-306-08-79.

Личную подпись д.т.н., проф. Михайлова А.Н. заверяю.

Начальник отдела кадров ФГБОУ ВО «Донецкий
национальный технический университет»


К.М. Садлова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Короткова Виталия Александровича
«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ СТАЛЕЙ ПУТЁМ СОЗДАНИЯ И
ПРИМЕНЕНИЯ АБРАЗИВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ С ЗАДАННОЙ ФОРМОЙ
И ОРИЕНТАЦИЕЙ ЗЁРЕН»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки

Процесс шлифования используют как финишную операцию при мехобработке, поэтому важно гарантированно обеспечивать высокое качество и стабильность процесса. В число основных причин, снижающих эффективность и качество шлифования, входят произвольность формы и хаотичность расположения абразивных зёрен в теле данных абразивных инструментов. Неупорядоченная форма и произвольная ориентация зёрен также служат источником возможного возникновения дефектов внутреннего строения композиционного материала абразивных инструментов, что также снижает их эксплуатационные показатели. Поэтому решённая в работе проблема создания и применения новых отечественных абразивных инструментов из зёрен с заданной формой и ориентацией, которые бы реализовывали концепцию максимального использования режущих возможностей каждого отдельного зерна и упорядочения внутреннего строения абразивного композита, представляется актуальной.

Полученные результаты подтверждают сформулированную в работе цель – повышение эффективности шлифования путём создания и применения абразивного инструмента с заданной формой и ориентацией зёрен, обладающего повышенными эксплуатационными возможностями за счёт упорядочения внутреннего строения и управляемой геометрии режущих элементов. Для достижения поставленной цели выполнен комплекс теоретических и экспериментальных исследований, при проведении которых сформулированы и решены семь задач, которые включают и теоретические и практические аспекты повышения эффективности шлифования.

К научной новизне работы относятся:

- методология создания абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен, базирующейся на учёте влияния и научно обоснованном выборе этих параметров, позволяющей упорядочивать внутреннее строение такого инструмента и управлять геометрией его зёрен, что обеспечивает повышение эксплуатационных возможностей инструментов и эффективности процесса шлифования;

– взаимосвязи формы зёрен с развитостью и размером площади их поверхности, а также с количеством зёрен в единице объёма;

– взаимосвязи формы и ориентации зёрен с величинами их передних углов, напряжениями (возникающих в зёрнах при работе), их прочностью и стойкостью;

– взаимосвязи формы и ориентации зёрен с эксплуатационными показателями шлифовальных инструментов: режущей способностью, коэффициентом шлифования, мощностью и температурой резания;

– взаимосвязи формы и ориентации зёрен с показателями качества шлифуемых поверхностей: микротвёрдостью, микроструктурой поверхностного слоя и шероховатостью обрабатываемых поверхностей.

Практическая ценность работы заключается:

1. В разработанных технологиях и технологической оснастке для изготовления шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зёрен. Результаты этой деятельности защищены двумя патентами РФ;

2. В разработанном способе испытания шлифовальных кругов на механическую прочность – защищён патентом РФ;

3. В разработанных способах и программных продуктах для оценки формы зёрен в трёхмерном пространстве, площади поверхности зёрен и их количества в единице объёма, передних углов и напряжений в зёрнах с учётом их формы, ориентации, условий обработки и параметров силового нагружения, для оценки стойкости и характера износа зёрен с контролируемой формой и ориентацией, для оценки эффективности ориентирования зёрен в инструментах (9 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ).

4. Созданных стендах, установках и приспособлениях для изучения характеристик зёрен и проведения комплексных испытаний новых конструкций кругов на прочность, режущую способность, износ, мощность резания.

5. В создании и комплексных испытаниях шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зёрен.

6. В разработанных рекомендациях по изготовлению и рациональному применению шлифовальных кругов с заданной формой и ориентацией зёрен.

7. В промышленном освоении производства новых абразивных инструментов с заданной формой и ориентацией зёрен и внедрении их на заводах машиностроительного профиля и предприятиях других отраслей.

Вместе с положительными факторами, отмеченными по содержанию диссертации, по работе есть также ряд замечаний:

- из автореферата не ясно, почему испытания и эксперименты в диссертационной работе проводились без использования смазочно-охлаждающих жидкостей?

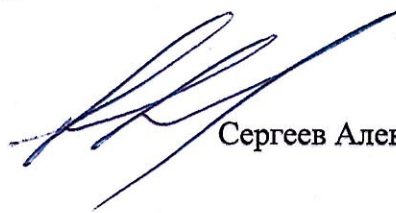
- почему шлифовальные инструменты из зёрен с заранее заданной формой (сферокорунды), имея упорядоченную геометрию и одинаковую форму, демонстрируют повышенные эксплуатационные возможности не во всех случаях?

- на инструменты с какими типами связей распространяются рекомендации, приведенные в таблице 5 (с.31) автореферата?

- насколько эффективнее станет работать алмазный шлифовальный инструмент, если к процессу его изготовления применить предлагаемую методику по подбору формы и ориентации зерен?

Перечисленные замечания не снижают ценность данной работы, которая выполнена на высоком уровне, содержит все необходимые компоненты: актуальность, научную новизну и практическую значимость, имеет всестороннюю апробацию, широкое опубликование в печати и внедрение на производстве. Поэтому автор данной работы Коротков Виталий Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Директор Аэрокосмического института
Оренбургского государственного
университета, профессор кафедры
систем автоматизации производства,
доктор технических наук, профессор

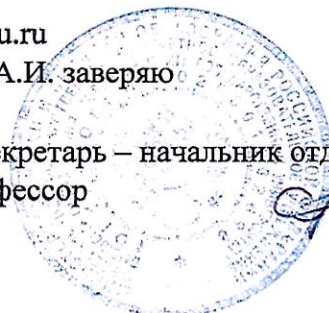



Сергеев Александр Иванович

Докторская диссертация будет защищаться по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

почтовый адрес: 460018, Оренбург, пр. Победы 13, Аэрокосмический институт
тел.: (3532)372510,
e-mail: aki@mail.osu.ru
Подпись Сергеева А.И. заверяю

Главный ученый секретарь – начальник отдела диссертационных советов
д-р техн. наук, профессор



 А.П. Фот
12.12.2015г