

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НИД

ФГАОУ ВО «Омский

государственный технический

университет»

Фефелов Василий Федорович



М.П.

« 10 » октября 2022 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет»

Министерства науки и высшего образования РФ

Диссертация «Повышение качества изделий из керамических материалов путем применения высокоскоростного шлифования» выполнена на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет» (ОмГТУ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В период подготовки диссертации соискатель Каменов Ренат Уахитович работал в ОмГТУ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в должности инженера и младшего научного сотрудника кафедры «Металлорежущие станки и инструменты».

В 2016 году окончил ОмГТУ с присуждением квалификации бакалавр по специальности «Металлорежущие станки и инструменты». В 2018 году окончил ОмГТУ с присуждением квалификации магистр по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В октябре 2019 года зачислен в очную

аспирантуру ОмГТУ по специальности 05.02.08 «Технология машиностроения» где и обучается по настоящее время.

Справка об обучении выдана в 2022 г. Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Омский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №223/13-42 от 22.09.2022 г.

Научный руководитель – Реченко Денис Сергеевич, доктор технических наук, доцент, проректор по научной работе государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Альметьевский государственный нефтяной институт».

По результатам рассмотрения диссертации «Повышение качества изделий из керамических материалов путем применения высокоскоростного шлифования» выполненной на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» принято следующее **заключение**:

Диссертационная работа Каменова Рената Уахитовича на тему «Повышение качества изделий из керамических материалов путем применения высокоскоростного шлифования» является законченной научно-квалификационной работой, отличающейся новизной и практической значимостью. По содержанию диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

**Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.**

Все основные научные, практические результаты, составляющие основу диссертационного исследования и выносимые на защиту, получены Каменовым Р.У.. самостоятельно. Об этом свидетельствуют публикации по материалам исследований и документы о внедрении результатов диссертационной работы в производственный процесс, а также то, что

исследования поддержаны Советом по грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых и по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации.

Постановка цели и задач, составляющих основу исследования, формулирование основных научных положений, имитационные модели, методы анализа, экспериментальные исследования были проведены и разработаны лично автором.

В работах, опубликованных в соавторстве, личный вклад автора составляет не менее 85%.

#### **Степень достоверности результатов проведенных исследований.**

Обоснованность и достоверность результатов, представленных в диссертационном исследовании, подтверждается тщательным и подробным проведением исследований в предметной области; согласованностью теоретических результатов с экспериментальными результатами; строгостью и корректным применением математического аппарата.

Экспериментальные данные сопоставляются с данными других исследователей. Результаты работы апробированы в печатных трудах и обсуждены на научных и научно-технических конференциях различного уровня, а также представлены нескольким коллективам научных школ страны.

#### **Научная новизна:**

1. Развита представления о характере разрушения КМ и перехода его с транскристаллитного на интеркристаллитный при повышении скорости шлифования;

2. Получены результаты численного моделирования роста трещин, характера разрушения КМ и шероховатости обработанной поверхности,

позволившие выявить связь скорости шлифования с механизмом разрушения КМ и качеством обработанной поверхности;

3. Результаты экспериментальных исследований качества обработанной поверхности (шероховатость поверхности, наличие микротрещин и микролунок) КМ при высокоскоростном шлифовании;

4. Предложена эмпирическая зависимость шероховатости обработанной поверхности КМ от режимов резания и зернистости шлифовального круга.

### **Практическая значимость работы.**

1. Разработана конструкция шлифовального круга (Патент на полезную модель № RU 193951 РФ, МПК В24D 5/06, В24В 5/16, В24В 5/36. «Шлифовальный круг для высокоскоростной обработки»), позволяющего реализовать способ высокоскоростного шлифования КМ.

2. Модернизирован технологический комплекс для высокоскоростного шлифования изделий из КМ со скоростями шлифования до 300 м/с, за счет установки специально спроектированного и изготовленного скоростного шпинделя, генератора масляного тумана, системы охлаждения и устройства очистки сжатого воздуха.

3. На основе проведенных экспериментов по шлифованию КМ марки ВК94-1 и керамокомпозита SiC-SiC сформулированы технологические рекомендации для их эффективной обработки.

### **Ценность научных работ соискателя ученой степени определяется:**

– полученным патентом на полезную модель № RU 193951 U1 «Шлифовальный круг для высокоскоростной обработки»;

– стипендией Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской

экономики на 2021-2023 годы (приказ Минобрнауки России от 26.01.2021 № 54);

– докладами на научно-техническом семинаре кафедр «Металлорежущие станки и инструменты» и «Технология машиностроения» ОмГТУ (г. Омск), расширенном заседании кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск), на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях: 48-ой Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной 50-летию Витебского государственного технического университета; X Международной научно-практической конференции «Успехи науки 2017»; III-V Международной научно-технической конференции «Проблемы машиноведения»; V Международной научной конференции «Моделирование нелинейных процессов и систем»; Международной научной конференции «Самарские чтения».

#### **Соответствие диссертации требованиям, установленным пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней.**

Текст диссертации и публикаций соискателя, а также список использованных источников, выполнены в соответствии с требованиями, а именно, заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования. Результаты научных работ, полученные соискателем в соавторстве, имеют соответствующие ссылки.

Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует серьезную глубину изучения автором рассматриваемого в работе научного направления.

#### **Соответствие диссертации научной специальности и отрасли науки.**

Диссертация Каменова Рената Уахитовича «Повышение качества изделий из керамических материалов путем применения высокоскоростного шлифования» выполнена на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» соответствует научной специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки по пунктам 2, 3, 6, 7.

#### **Полнота изложения материалов диссертации.**

Основные результаты диссертационной работы отражены в 11 публикациях, из них 5 опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК, 4 опубликованы в журналах, входящих в базы цитирования *Scopus* и *Web of Science*, получен 1 патент РФ на полезную модель.

Материалы диссертации достаточно полно представлены в работах, опубликованных соискателем. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы.

#### **Список основных работ, опубликованных автором по теме диссертации:**

##### **Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК РФ**

1. Каменов, Р. У. Моделирование роста трещины при сверхскоростном шлифовании керамических материалов методом перидинамики / Р. У. Каменов // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка металлов давлением. – 2022. – № 7. – С. 29–34.

2. Каменов, Р. У., Реченко Д. С. Влияние возникающих в технологической системе вибраций на качество обработки при высокоскоростном шлифовании / Р. У. Каменов, Д. С. Реченко // Вестник МГТУ Станкин. – 2020. – № 4 (55). – С. 118–121.

3. Реченко, Д. С. Влияние остроты режущего инструмента на обработку стали 07X16H4Б / Д. С. Реченко, Р. У. Каменов, Д. Г. Балова, А. К. Аубакирова, И. К. Черных // Омский научный вестник. – 2019. – №6 (168). – С. 10–14.

4. Титов, Ю.В. Влияние технологических режимов получения поверхностей, близких к ювенильным, и ультрадисперсных порошков высокоскоростной обработкой в криогенной среде / Ю.В. Титов, Р.У. Каменов, Д.Ю. Белан, А.И. Зинкин // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2018. – Т. 20, № 3. – С. 58–71. – doi: 10.17212/1994-6309-2018-20.3-58-71.

5. Титов, Ю.В. Классификация абразивного инструмента для получения ультрадисперсного порошка высокоскоростным методом / Ю. В. Титов, Д. С. Реченко, К. К. Госина, Р. У. Каменов, А. Ю. Попов // Омский научный вестник. Серия: Приборы, машины и технологии. – 2015. – №1 (137). – С. 89–92.

#### **Патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель**

6. Попов, А. Ю. Патент № RU 193951 U1 Российская Федерация, МПК В24D 5/06 (2006.01) В24В 5/16 (2006.01) В24В 5/36 (2006.01). Шлифовальный круг для высокоскоростной обработки : № 2019126903 : заявл. 27.08.2019 : опубл. 21.11.2019 / А. Ю. Попов, Д. С. Реченко, Ю. В. Титов, Р. У. Каменов, Д. Г. Балова. – 8 с. : ил.

#### **Статьи и доклады, опубликованные в изданиях, входящих в системы цитирования Scopus и Web of Science**

7. Rechenko D. S., Kamenov R. U. Study of the machining quality of CMC ceramic composite during high-speed grinding // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2021. – Т. 1901. – №. 1. – С. 012095.

8. Rechenko D. S., Kamenov R. U. Development and Power Calculation of a Grinding Wheel Design for Ultra-High-Speed Grinding // EPJ Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 248. – С. 04008.

9. Y.V. Titov Studying the structural-phase substance of solid and powder brass samples by X-ray diffractometry / Titov Y.V., Rechenko D.S., Kamenov R.U., Vyborov S.S., Belan Yu.D. // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2019. – Т. 1260. – №. 1. – С. 062024.

10. Y.V. Titov The Influence of Technological Modes of Forming the Surface, Close to Juvenile and Ultrafine Powders with a High-Speed Method in a Cryogenic Environment / Y.V. Titov, R.U. Kamenov, D.Y. Belan, A.I. Zinkin // Metal Working & Material Science. – 2018. – Vol. 20. – № 3. – pp. 58 – 71.

#### **Публикации в других научных изданиях**

11. Каменов, Р. У. Влияние скорости шлифования на качество обработки высокотвердой керамики / Р. У. Каменов // Молодежь, наука, творчество – 2020. Материалы XVIII Всерос. н.-п. конференции студентов и аспирантов. – Омск, 2020. – С. 520-524.

#### **О языке и стиле диссертации. О соответствии автореферата содержанию диссертации.**

Материалы диссертации представлены формально-логическим способом. Рассуждения доказывают выдвинутые гипотезы и идеи, установленные в результате исследований, факты описаны в авторской интерпретации. Работа изложена в научно-техническом стиле, сухим и сжатым научным языком, позволяющим полно раскрыть цели исследования.

Диссертация Каменова Рената Уахитовича «Повышение качества изделий из керамических материалов путем применения высокоскоростного шлифования» по содержанию, объему исследований, их проработке, научной и практической ценности в полной мере соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 № 842, рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.




Присутствовало на заседании 13 человек. Выступили с положительной оценкой диссертации: Попов А.Ю., Васильев Е.В.

Результаты голосования: «за» – 13 человек, «против» – 0 человек, «воздержалось» – 0 человек, протокол № 3 от «26» сентября 2022 г.

Заключение подготовлено и выдано в соответствии с Положением о подготовке и выдаче соискателю ученой степени заключения Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет», где выполнялась диссертация, утвержденным приказом ректора университета от «14» июля 2020 г. № П ОмГТУ 81.21-2020.

Председатель расширенного заседания  
кафедры, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой  
«Металлорежущие станки и инструменты»  
ФГАОУ ВО «Омский государственный  
технический университет»

  
Е.В. Васильев

Секретарь, к.т.н., доцент кафедры  
«Металлорежущие станки и инструменты»  
ФГАОУ ВО «Омский государственный  
технический университет»

  
П.Е. Попов