

В диссертационный совет  
99.2.072.02 на базе Саратовского  
государственного технического  
университета имени Гагарина Ю.А.,  
Волгоградского государственного  
технического университета

---

400005, Россия, г. Волгоград,  
им. В.И. Ленина пр-кт, 28

### **ОТЗЫВ**

официального оппонента,  
доктора технических наук, профессора  
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»  
Тамаркина Михаила Аркадьевича  
на диссертационную работу Малинина Павла Витальевича  
«Технологическое обеспечение рациональной настройки оборудования для  
высокопроизводительного проходного бесцентрового шлифования»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.5.6 – Технология машиностроения (технические науки).

#### **Актуальность темы диссертационного исследования.**

Актуальность диссертационной работы заключается в необходимости повышения требований к качеству и производительности обработки деталей типа тел вращения. Особую значимость приобретают вопросы совершенствования и расширения области применения высокоэффективных методов окончательной обработки поверхностей деталей. Бесцентровое шлифование, как один из перспективных методов, несмотря на высокую производительность реализации операций в современных условиях преимущественно многономенклатурного производства, ограничено в

применении из-за сложности выполнения наладки оборудования и сильной зависимости от квалификации оператора. Отсутствие формализованных процедур настройки и недостаточная проработка вопросов технологической подготовки операций проходного бесцентрового шлифования препятствуют внедрению данного метода в условиях серийного и мелкосерийного производства. В связи с этим разработка научно-обоснованной методики рациональной настройки оборудования для проходного бесцентрового шлифования с учётом реального состояния технологической системы является актуальной научно-технической задачей, имеющей важное значение как для теории, так и для практики машиностроительного производства.

### **Оценка структуры и содержания диссертации.**

Диссертация изложена на 197 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырёх глав, заключения, приложений и списка литературы, содержащего 172 источника. Работа включает 55 рисунков и 16 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи исследования, отмечены научная новизна и практическая значимость работы, приведено описание её структуры и содержания.

В первой главе проведён анализ литературных источников по вопросам технологии бесцентрового шлифования, кинематики процесса, выбора режимов обработки и наладки оборудования. Выявлены недостатки существующих подходов, связанные с отсутствием формализованных моделей настройки и учёта реального состояния технологической системы. На основе анкетирования технологов предприятий Поволжского региона подтверждена необходимость разработки объективных методик наладки.

Во второй главе выполнена кластеризация способов бесцентрового шлифования по критерию однородности проектных процедур с целью выделения группы методов для дальнейшего исследования. Разработаны формализованные модели установления координатных и угловых связей



между элементами технологической системы в различных сечениях рабочей зоны обработки. Установлено неравномерное распределение припуска по длине обработки и предложена модель его расчёта. Сформирована обобщённая система сил, действующих в зонах контакта заготовки с кругами и опорным ножом.

В третьей главе разработаны алгоритмы и программное обеспечение для автоматизированного расчёта наладочных параметров. Предложена методика экспериментальной проверки работоспособности разработанных моделей.

В четвёртой главе представлены результаты промышленных испытаний на предприятиях АО «ЕПК Саратов», АО «НПП Алмаз» и АО «ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко». Подтверждено снижение трудоёмкости наладки более чем на 30% при обеспечении стабильности параметров качества обрабатываемых поверхностей.

#### **Научная новизна результатов диссертационного исследования.**

К новым научным результатам следует отнести следующее:

1. Разработаны методические положения классификации способов бесцентрового шлифования с использованием кластерного анализа по критерию однородности проектных процедур технологической подготовки.
2. Созданы формализованные модели установления координатных и угловых связей между компонентами технологической системы в пространстве рабочей зоны проходного бесцентрового шлифования, обеспечивающие условие силового замыкания.
3. Выявлена закономерность неравномерного распределения припуска в рабочей зоне обработки и предложена методика его расчёта по секторам.
4. Разработан метод определения составляющих сил, действующих в зонах контакта заготовки со шлифовальным и ведущим кругами и опорным ножом, с учётом конструктивных и технологических параметров системы.

5. Создано алгоритмическое и программное обеспечение для автоматизированного расчёта наладочных параметров и выбора рациональных режимов обработки.

**Достоверность результатов и обоснованность выводов, сформулированных в диссертации.**

Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, полностью обоснованы и вытекают из содержания проведённых исследований. В процессе исследования автор корректно использовал фундаментальные положения технологии машиностроения, математики, теоретической механики, а также методы кластерного анализа, теории множеств и планирования экспериментов.

При проведении экспериментальных исследований использовались современные измерительные средства и программное обеспечение. Выводы теоретического анализа подтверждаются достаточным совпадением с результатами промышленных экспериментов и не противоречат логике рассуждений других исследователей по данной проблеме.

Основные теоретические положения и результаты исследований опубликованы автором в 32 печатных работах, из которых 12 — в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Получено 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

**Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК.**

Диссертация и автореферат написаны технически грамотным языком. Содержание диссертации достаточно полно раскрывает обоснованность постановки задач и методы их исследования. Результаты решения поставленных задач не вызывают сомнений в объективности. Автореферат в полной мере отражает содержание основных результатов и положений, представленных в диссертации.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с действующими требованиями, предъявляемыми к квалификационным научным работам.



### **Практическая значимость диссертационной работы.**

Практическая значимость работы состоит в том, что разработанная методика рациональной настройки оборудования позволяет снизить трудоёмкость наладочных работ не менее чем на 30% и обеспечить стабильность параметров качества обработки. Созданные методическое обеспечение и программные средства внедрены в опытную эксплуатацию на предприятиях АО «НПП Алмаз» и АО «ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко», что подтверждено актами.

Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, могут быть полезны специалистам, занимающимся проектированием и внедрением технологических процессов операций бесцентрового шлифования, а также при разработке автоматизированных систем технологической подготовки производства.

### **Соответствие диссертации специальности, по которой она представлена к защите.**

Диссертация посвящена вопросам повышения эффективности проходного бесцентрового шлифования за счёт рациональной настройки оборудования и относится к техническим наукам. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.5.6 – Технология машиностроения, а именно пунктам: Технологические процессы, операции, установки, позиции, технологические переходы и рабочие ходы, обеспечивающие повышение качества изделий и снижение их себестоимости; Математическое моделирование технологических процессов и методов изготовления деталей и сборки изделий машиностроения; Методы и средства повышения производительности изготовления изделий машиностроения.

### **Замечания по диссертационной работе.**

1. Отсутствует сравнительный анализ разработанной методики с зарубежными аналогами, что ограничивает оценку её конкурентоспособности на международном уровне.

2. При создании модели формирования групп способов бесцентрового шлифования с использованием математического аппарата кластерного анализа не указано, что являлось основой для формирования состава проектных процедур при разработке операций.
3. Не ясно, имеются ли различия в моделях оценки выполнения условий силового замыкания при расчете наладочного параметра и определения мест контакта обрабатываемой поверхности с элементами технологической системы в рабочей зоне.
4. Не представлены рекомендации практического выполнения действий по определению реальных размеров диаметров шлифовального и ведущего кругов.
5. В работе создано методическое обеспечение для выделенной группы методов проходного бесцентрового шлифования, однако отсутствуют исследования позволяющие оценить глубину и трудоемкость внесения корректировок в разработанные модели при их использовании для других групп методов обработки.

При этом данные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

#### **Заключение.**

Диссертационная работа Малинина Павла Витальевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные решения в области технологической подготовки операций проходного бесцентрового шлифования. Диссертационная работа «Технологическое обеспечение рациональной настройки оборудования для высокопроизводительного проходного бесцентрового шлифования» по своему содержанию, объему, актуальности, научной и практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, определенным в п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» №842 от 24.09.2013, а ее автор Малинин Павел Витальевич



заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. – Технология машиностроения (технические науки).

**Официальный оппонент,**

доктор технических наук, профессор,

ФГБОУ ВО «Донской государственный

технический университет» (ДГТУ),

заведующий кафедрой «Технология

машиностроения» специальность

Тамаркин Михаил Аркадьевич

05.02.08

–

«Технология

«20» ноября 2025г.

машиностроения»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»

Адрес: 344003, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1.

Тел.: 88632738525,

Адрес электронной почты: reception@donstu.ru

Я, Тамаркин Михаил Аркадьевич, выражаю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя Малинина Павла Витальевича и их дальнейшую обработку.

Подпись доктора технических наук,

профессора Тамаркина А.М. заверяю:

Ученый секретарь

Ученого совета ДГТУ



С от зн во м о зн аю и м е н  
25.11.2025 г. *Малф*

Анисимов В.Н.

|                  |                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------|
| « 07 »<br>ЛИСТОВ | Вх. № 0.15-65-207<br>« 25 » 11 2025 г.<br>ВолгГТУ |
|------------------|---------------------------------------------------|