

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.417.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНОБРНАУКИ РОССИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 17.12.2024 протокол № 7

О присуждении **Воронину Владиславу Вадимовичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Формирование условий максимальной работоспособности сменных режущих твердосплавных пластин на основе вибрационных характеристик» по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки принята к защите 10 октября 2024 года (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.2.417.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» Минобрнауки России (300012, г. Тула, проспект Ленина, д. 92), утвержденным приказом Минобрнауки России от 02 ноября 2012 г. №714/нк.

Соискатель **Воронин Владислав Вадимович**, 07 марта 1995 года рождения. В 2019 году окончил ФГБОУ ВО «Тюменский государственный университет». В 2023 году окончил очную аспирантуру ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет». Работает ведущим инженером-программистом ПАО «Тюменские моторостроители» г. Тюмень, по совместительству младшим научным сотрудником ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень.

Диссертация выполнена на кафедре «Станки и инструменты» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет» Минобрнауки России.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор **Артамонов Евгений Владимирович**, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кафедра «Станки и инструменты», профессор.

**Официальные оппоненты:**

**Мокрицкий Борис Яковлевич**, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», кафедра «Машиностроение», профессор;

**Янов Евгений Сергеевич**, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», «Тульская инженерная школа «Интеллектуальные оборонные системы», заместитель директора передовой инженерной школы дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» в своем положительном отзыве, подписанном **Кузнецовым Владимиром Алексеевичем**, заведующим кафедрой «Инструментальной техники и технологии формообразования» доктором

технических наук, профессором, **Исаевым Александром Вячеславовичем**, доцентом кафедры «Инструментальной техники и технологии формообразования» кандидатом технических наук, доцентом и утвержденном **Колодяжным Дмитрием Юрьевичем**, проректором по научной деятельности, доктором технических наук, указала, что диссертация Воронина Владислава Вадимовича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи формирования условий максимальной работоспособности сменных режущих твёрдосплавных пластин сборных резцов.

Диссертация написана соискателем самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Это соответствует требованиям п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней».

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 2.5.5. «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» по пунктам направления исследований №4 (создание, включая проектирование, расчеты и оптимизацию, параметров рабочего инструмента и других компонентов оборудования, обеспечивающих технически и экономически эффективные процессы обработки) и №6 (исследование влияния режимов обработки на силы резания, температуру, стойкость инструмента и динамическую жесткость оборудования).

Автореферат диссертационной работы верно отражает содержание диссертации и дает возможность судить о целях и задачах исследования, научных выводах и результатах.

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Учитывая значимость материалов диссертации для науки и практики, актуальность темы исследований, личный вклад соискателя, уровень представления результатов в печати и обсуждения на конференциях, следует признать диссертационную работу соответствующей критериям п. 9-11 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» – в редакции от 26.01.2023 г, а ее автор – Воронин Владислав Вадимович – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, опубликовано 5 статей, 1 статья, входящая в международную систему цитирования Scopus, 11 публикаций по материалам научных конференций различного уровня, 1 патент РФ на изобретение, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Общий объем публикаций 5,72 п. л., личный вклад соискателя 4,21 п. л.

В работах, опубликованных в соавторстве, автору принадлежат следующие результаты: разработка и практическая реализация метода формирования условий максимальной работоспособности сменных режущих твердосплавных пластин сборных резцов, реализованного в прототипе автоматической системы

управления скоростью резания на основе сбора данных и алгоритма их математической обработки.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Артамонов Е. В., Васильев Д. В., Воронин В. В. Диагностика токарной обработки металлов резанием посредством анализа вибрационных параметров // Известия Юго-Западного государственного университета. 2020. №4. С. 18-28.

2. Артамонов Е. В., Костив В. М., Васильев Д. В., Воронин В. В. Определение условий максимальной обрабатываемости труднообрабатываемых материалов при точении на основе параметров вибрации // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2022. №2 С. 4-12.

3. Артамонов Е. В., Утешев М. Х., Костив Т. Е., Воронин В. В. Управление процессом обработки металлов резанием на основе взаимосвязи работоспособности твердосплавных пластин сборных резцов и обрабатываемости материалов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. №1. С. 464-470.

4. Артамонов Е. В., Воронин В. В., Костив Т. Е., Штин А.С. Определение скорости резания, обеспечивающей максимальную работоспособность сборных резцов по параметрам виброускорения, при точении деталей из труднообрабатываемых сталей и сплавов // Вестник МГТУ «Станкин». 2024. №2(69). С. 33-39.

5. Патент № 2806933 Российская Федерация. Способ определения скорости резания, обеспечивающей максимальную работоспособность резца при точении труднообрабатываемых сталей и сплавов с помощью сборных резцов со сменными режущими твердосплавными пластинами / Артамонов Е.В., Воронин В. В., Костив В. М., Васильев Д. В., Костив Т. Е. Опубл. 08.11.2023 Бюл. № 31.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На автореферат диссертации поступило 15 отзывов из следующих организаций:

1. Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Альметьевский государственный технологический университет «Высшая школа нефти», г. Альметьевск, республика Татарстан.

2. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь.

3. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», г. Омск.

4. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва.

5. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь.

6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж.

7. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск (2 отзыва).

8. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск.

9. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чебоксарский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары.

10. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет», г. Курск.

11. Новоуральский технологический институт филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Новоуральск.

12. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск.

13. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул.

14. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва.

Все отзывы положительные. В них отмечается актуальность, научная новизна и практическая значимость работы. В отзывах имеются замечания, основные из которых заключаются в следующем:

- работоспособность резцов может определяться стойкостью, производительностью процесса резания, количеством выпускаемой продукции и т.д. Из автореферата не ясно, что именно вкладывается в термин максимальной работоспособности СРТП резцов и каким образом решалась задача получения ее максимума. (ГБОУ ВО Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Альметьевский государственный технологический университет «Высшая школа нефти», г. Альметьевск);

- у металлургов известная зона высокотемпературного охрупчивания называется зоной провала пластичности. В автореферате не отмечено использование этого явления профессорами Макаровым А.Д. и Мухиным В.С. для ускоренного определения оптимальной температуры и оптимальной скорости резания данного обрабатываемого материала (ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь);

- неясно, для каких еще, кроме исследованных в работе, сталей и сплавов будет применен разработанный автором метод (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж);

- почему в итоге в качестве датчика вибрации был выбран акселерометр, а не проксиметр? (ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск);

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что:

- доктор технических наук, профессор Мокрицкий Б.Я. и кандидат технических наук Янов Е.С. являются известными учеными в области научной специальности 2.5.5, имеют достаточное количество публикаций по теме оппонируемой диссертации в рецензируемых научных журналах из списка, рекомендуемого ВАК, для оценки её научной значимости, и способны оценить научную новизну работы. Согласия официальных оппонентов имеются;

- федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» является одним из ведущих отечественных ВУЗов по разработке методов механической обработки металлов. Сотрудники этого ВУЗа имеют большой опыт в исследовании процессов в данной области, а также достаточное количество публикаций по теме диссертационной работы. Согласие выступить в качестве ведущей организации имеется.

**Диссертационный совет отмечает наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем, их новизну, и что на основании выполненных соискателем исследований:**

- **обосновано** использование главной составляющей виброускорения резца в качестве диагностического параметра процесса резания при точении деталей из труднообрабатываемых материалов, имеющих диапазон высокотемпературного охрупчивания, приводящий к изменению вида стружки со сливной в элементную;

- **экспериментально установлена** взаимосвязь между среднеквадратичным значением (СКЗ) главной составляющей виброускорения резца  $A_z$  и скоростью резания, позволяющая определить рациональные условия эксплуатации сменных режущих твёрдосплавных пластин (СРТП) сборных резцов, обеспечивающие максимальную наработку между отказами режущего инструмента (условия максимальной работоспособности), при точении деталей из сталей 12Х18Н10Т, 14Х17Н2, 10Х11Н23Т3МР и сплавов ХН60ВТ, ХН78Т.

- **разработан** и запатентован способ определения диапазона скоростей резания, обеспечивающего максимальную наработку между отказами СРТП сборных резцов при точении деталей из труднообрабатываемых сталей и сплавов, имеющих диапазон высоких температур, приводящих в охрупчиванию обрабатываемого материала;

- **разработан и изготовлен** прототип системы автоматического определения скорости резания при точении труднообрабатываемых сталей и сплавов с применением математического анализа зависимости СКЗ главной составляющей виброускорения сборного резца  $A_z$  от скорости резания.

**Научная новизна работы заключается в том, что установлена взаимосвязь между главной составляющей силы резания  $P_z$ , относительным поверхностным износом резца по задней поверхности  $h_{onz}$ , изменением вида стружки и СКЗ главной составляющей виброускорения резца  $A_z$  от скорости резания, позволяющая по критическим точкам зависимости СКЗ главной составляющей виброускорения резца  $A_z$  от скорости резания определить границы диапазона скоростей резания, обеспечивающего максимальную наработку между отказами СРТП сборных резцов, при точении деталей из ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов в зоне высокотемпературного охрупчивания.**

**Теоретическая значимость** диссертационной работы заключается в обусловленном с точки зрения классической механики применении установленной взаимосвязи СКЗ главной составляющей виброускорения и скорости резания для диагностики процесса точения деталей из ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов в зоне высокотемпературного охрупчивания. На основе математического анализа установленной взаимосвязи определены точки, ограничивающие диапазон скоростей резания, обеспечивающий максимальную наработку между отказами СРТП сборных резцов.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработан алгоритм математического анализа зависимости главной составляющей виброускорения резца  $A_z$  от скорости резания, позволяющий определить диапазон скоростей резания, обеспечивающий максимальную наработку между отказами СРТП сборных резцов в автоматическом режиме, а также прототип системы автоматического определения и поддержания диапазона скоростей резания, реализующего разработанный алгоритм при точении ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов.**

Результаты работы в виде методики определения рациональных условий эксплуатации СРТП сборных резцов, обеспечивающих максимальную наработку между отказами режущего инструмента, а также в виде прототипа автоматической системы определения и поддержания диапазона скоростей резания, определенных с помощью предложенной методики, прошли апробацию в производственных условиях на ПАО «Тюменские моторостроители» и НПО «Базовое машиностроение» и внедрены на этих предприятиях.

**Оценка достоверности результатов исследования** обеспечена совокупностью фундаментальных теоретических положений следующих наук: теория резания, физика твердого тела, материаловедение, вибродиагностика. При проведении экспериментов использовались поверенные и прошедшие аттестацию измерительные приборы и их комплексы. Полученные в результате исследований данные показали повторяемость и системность в совокупности аналогичных, но независимых экспериментов. Результаты исследований не противоречат данным, полученным известными методами, а также согласуются с практическим использованием результатов в промышленности.

**Личный вклад соискателя заключается** в постановке цели и задач, проведении экспериментальных исследований, в анализе результатов,

формулировании выводов. Все выносимые на защиту научные результаты получены лично соискателем. Личный вклад соискателя в работы, опубликованные в соавторстве, заключается в разработке и практической реализации методики определения рациональных условий эксплуатации СРТП сборных резцов, обеспечивающих максимальную наработку между отказами режущего инструмента, реализованной в прототипе автоматической системы управления скоростью резания в виде способа сбора данных и алгоритма их математической обработки.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания. Соискатель **Воронин Владислав Вадимович** ответил на высказанные замечания и заданные ему вопросы.

На заседании 17 декабря 2024 года диссертационный совет принял решение: за новые научно обоснованные технические и технологические решения, позволяющие определить границы диапазона скоростей резания, обеспечивающего максимальную наработку между отказами сменных режущих твердосплавных пластин сборных резцов при точении деталей из ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов в зоне высокотемпературного охрупчивания, имеющие важное значение для развития машиностроения, соответствующие научной специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, а также критериям п.п. 9-11 и п.п. 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», присудить **Воронину Владиславу Вадимовичу** ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовал: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета

Учёный секретарь  
диссертационного совета



**Кухарь  
Владимир Денисович**

**Анцев  
Александр Витальевич**

17.12.2024 г.