

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности
ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», д. т. н.



Д. Ю. Колодяжный

2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Воронина Владислава Вадимовича **«Формирование условий максимальной работоспособности сменных режущих твердосплавных пластин на основе вибрационных характеристик»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Актуальность темы диссертационной работы

В условиях формирования технологического суверенитета задача развития машиностроительной промышленности является одной из самых актуальных. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 05.11.2020 № 2869-р закреплена стратегическая важность задачи развития станкоинструментальной промышленности до 2035 года во исполнение Распоряжения Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 года».

При изготовлении ответственных деталей газотурбинных и турбореактивных двигателей применяются труднообрабатываемые стали и сплавы. Назначение режимов резания при точении труднообрабатываемых материалов вызывает сложности – главным образом, связанные с назначением скорости резания. Особенно важно добиться максимальной работоспособности сменных режущих твердосплавных пластин (СРТП) сборных резцов при изготовлении крупногабаритных деталей в условиях автоматизированного производства.

Известные способы назначения скорости резания отличаются высокой точностью, однако, требуют длительных испытаний, внесения изменений в

конструкцию технологической системы станка или лабораторных исследований, сложно реализуемых в производственных условиях.

На основании вышеизложенного, диссертационная работа Воронина Владислава Вадимовича выполнена на актуальную тему, в полной мере раскрытую автором как с теоретической, так и экспериментальной стороны.

Научная новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна исследований, представленных в диссертации Воронина Владислава Вадимовича, заключается в выявлении новых теоретически и экспериментально обоснованных взаимосвязей при токарной обработке деталей из ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов:

1. Автором экспериментально установлена взаимосвязь между диапазоном скоростей резания, обеспечивающим условия максимальной работоспособности (УМР) СРТП, и величиной среднеквадратичного значения главной составляющей виброускорения резца A_z при разных скоростях резания в процессе точения деталей из ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов в зоне высокотемпературного охрупчивания.

2. На основании математического анализа автором установлено наличие критических точек функции среднеквадратичного значения главной составляющей виброускорения от скорости резания, позволяющих определить границы диапазона скоростей резания, обеспечивающего УМР СРТП сборных резцов, при точении деталей из ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов в зоне высокотемпературного охрупчивания.

3. Автором установлена взаимосвязь между минимальными значениями главной составляющей силы резания P_z , относительным поверхностным износом резца по задней поверхности $h_{онз}$, изменением вида стружки и диапазоном скоростей резания, определенном по зависимости среднеквадратичного значения главной составляющей виброускорения резца A_z от скорости резания.

Значимость полученных автором диссертации результатов для науки и производства

Диссертационная работа Воронина Владислава Вадимовича значима для научной специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

В процессе исследований автором разработан и запатентован способ (Пат. №2806933) определения границ диапазона скоростей резания, обеспечивающего условия максимальной работоспособности СРТП сборных резцов. В основу методики положен сформулированный автором алгоритм математического анализа зависимости среднеквадратичного значения главной составляющей виброускорения A_z резца от скорости резания при точении деталей из ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов. Программа, реализующая авторский способ и положенный в его основу алгоритм математического анализа в автоматическом режиме, зарегистрирована в реестре программ для ЭВМ (Свид. №2023685988).

Автором выполнена практическая реализация полученных в диссертационном исследовании результатов в виде разработанного прототипа системы автоматического определения и поддержания диапазона скоростей резания, обеспечивающего условия максимальной работоспособности СРТП сборных резцов, на основе математического анализа зависимости главной составляющей виброускорения сборного резца от скорости резания при точении ряда труднообрабатываемых сталей и сплавов.

Автором внедрены в производство результаты работы в виде методики формирования условий максимальной работоспособности СРТП, а также в виде прототипа автоматической системы определения и поддержания диапазона скоростей резания, обеспечивающего УМР СРТП.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Сформулированные в диссертационной работе выводы и рекомендации имеют важное научное и практическое значение для формирования УМР СРТП при

токарной обработке деталей из труднообрабатываемых сталей марок 10X11H23T3MP, 14X17H2, 12X18H10T и т. п., жаропрочных сплавов ХН78Т, ХН60ВТ и др. в условиях автоматизированного производства на отечественных машиностроительных предприятиях АО «Машиностроительное производственное объединение им. И. Румянцева», АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», ООО НПО «Базовое машиностроение», ПАО «Тюменские моторостроители» и др.

Апробация и подтверждение в научной печати основных результатов диссертационной работы

Результаты работы достаточно полно освещены в научной печати. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 19 печатных работах, в том числе 5 статей в журналах из перечня ВАК РФ, 1 публикация в издании, включенном в систему цитирования Scopus, 1 патент РФ на изобретение, 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Общий объем опубликованных работ 5,72 п. л., в том числе авторских 4,21 п. л.

Результаты работы представлялись и обсуждались на 20 научно-технических конференциях разного уровня, в том числе: «Физические методы неразрушающего контроля (Янусовские чтения)» в Институте физики металлов им. М. Н. Михеева УрО РАН; «Физика. Технологии. Инновации» в Уральском федеральном университете; «Инновации в машиностроении – 2022» в Алтайском государственном техническом университете; «Современные проблемы машиностроения» в Томском политехническом университете; «Наукоемкие технологии в машиностроении» в МГТУ им. Баумана, заседании кафедры инструментальной техники и технологии формообразования в «МГТУ «СТАНКИН», а также расширенном научно-техническом семинаре кафедр «Станки и инструменты» и «Технология машиностроения» Тюменского индустриального университета.

Оформление работы

Диссертация написана ясным, технически грамотным языком, иллюстративный материал подобран верно и качественно оформлен. Содержание и оформление

диссертации отвечает требованиям ВАК. Автореферат в полной мере отражает содержание и основные положения диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. В работе отсутствует оценка влияния геометрии рабочей части резца на исследуемые показатели процесса резания – износ резца, температуру, главную составляющую силы резания.
2. Из текста диссертации неясно, почему в качестве инструментального материала для данных условий обработки выбран твердый сплав марки ВК8. Вероятно, целесообразно было применять более износостойкую марку (мелкозернистую, с пониженным содержанием связки, с покрытием).
3. На стр. 89 приводится утверждение, что «с помощью программного управления удалось добиться более высоких скоростей резания». Остается неясным, как именно за счет программного управления можно достичь более высоких скоростей резания, чем на универсальном станке.
4. Неясно, каким способом определялся коэффициент сплошности стружки в разделах 4.2.2–4.2.5. При этом для сплава ХН60ВТ (п. 4.2.6) значение этого коэффициента в работе не приведено.
5. В разделе 4.2.3 отсутствует график зависимости относительного удлинения от температуры образца из стали 14Х17Н2, в то время как для остальных исследуемых в работе сплавов такие графики приведены.
6. Целесообразно было бы привести в работе матрицу плана эксперимента.
7. На стр. 117 говорится, что «обороты заготовки n и диаметр обрабатываемой поверхности D являются вспомогательными для определения текущей скорости резания». Из этого можно заключить, что форма образующей обрабатываемой заготовки может быть произвольной (фасонной), а не только цилиндрической. Однако, остается неясным, каким образом в САУ определяется геометрия заготовки.
8. В работе имеются стилистические (с. 13, 44 и др.) и терминологические (с. 5, 15, 46, 78 и др.) неточности. Некоторые обозначения целесообразно изменить

(так, легко спутать обозначения глубина резания t и времени t). Сбита нумерация подразделов в п. 2.5.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации Воронина В. В., являющуюся законченной научно-квалификационной работой, носят рекомендательный характер и направлены на дальнейшее развитие исследований в данной области.

Заключение

Диссертационная работа Воронина Владислава Вадимовича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи формирования условий максимальной работоспособности СРТП в автоматическом режиме при точении труднообрабатываемых сталей и сплавов на основе математического анализа вибрационных характеристик резца с использованием явления высокотемпературного охрупчивания обрабатываемых материалов.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, обоснованные теоретически и экспериментально.

Диссертационная работа Воронина Владислава Вадимовича соответствует паспорту научной специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Таким образом, диссертационная работа Воронина Владислава Вадимовича соответствует требованиям п. 9 – 11 и 13 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а ее автор Воронин Владислав Вадимович, по нашему мнению, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Диссертация Воронина В.В. рассмотрена, а отзыв утвержден на заседании кафедры инструментальной техники и технологии формообразования ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» (протокол № 3 от «23» октября 2024 г.)

Отзыв составлен:

Заведующий кафедрой
инструментальной техники
и технологии формообразования,
д. т. н., профессор
Кузнецов Владимир Анатольевич



Доцент кафедры инструментальной
техники и технологии
формообразования, к. т. н., доцент
Исаев Александр Вячеславович



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный технологический
университет «СТАНКИН».

Адрес: 127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д. 1

Тел.: +7(499) 973-30-76; +7(499) 973-30-66

Адрес электронной почты: rector@stankin.ru