

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

официального оппонента на диссертационную работу Тет Наинг Со:
«Создание режущего инструмента из керамики SiC-TiB₂-TiC для повышения
эффективности механической обработки деталей из закаленных сталей»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.5 – «Технология и оборудование механической и
физико-технической обработки»

Актуальность темы исследования

Вопрос эффективной обработки трудных для резания материалов, включая чугун, закалённые стали, никелевые и титановые сплавы, остаётся актуальным на сегодняшний день. Массовое производство разнообразного оборудования и машин обуславливает широкое использование закалённой шарикоподшипниковой стали марки ШХ15 и её аналогов для выпуска множества деталей, таких как элементы подшипников, валов топливных насосов, осей и других узлов.

Обеспечение качественного состояния поверхности изделий из закалённой стали ШХ15 связано с необходимостью применения сложного и затратного процесса шлифования. Чтобы сократить длительность изготовления деталей, предлагается применять инструменты из режущей керамики, заменяя черновое шлифование операцией точения. Использование режущей керамики позволяет повысить производительность и качество обработки благодаря минимальным износам.

Основные преимущества режущей керамики заключаются в её твёрдости, устойчивости к температурным воздействиям и агрессивным средам. Однако существуют и существенные ограничения: низкая пластичность, предрасположенность к возникновению трещин и повышенная хрупкость, особенно при воздействии ударных нагрузок.

Широкое внедрение режущих керамических инструментов требует устранения указанных недостатков. Решение этой задачи предполагает создание новых видов керамических композитов и исследование их рабочих характеристик при обработке сложно обрабатываемых материалов. Исследователи постоянно работают над разработкой новых рецептур материалов и методик спекания, таких как технология искрового плазменного спекания, позволяющая получать изделия с улучшенными механическими качествами.

Повышение долговечности и стойкости режущих керамических инструментов возможно не только путём разработки новых формул, но и внедрением инноваций в технологию их производства. Таким образом, направление исследований направлено на улучшение механических свойств режущего инструмента, что позволит снизить затраты и увеличить эффективность производства деталей из труднообрабатываемых металлов.

Достоверность и новизна результатов

Целью диссертационной работы Тет Наинг Со является в создании режущего инструмента из керамики системы SiC-TiB₂-TiC для повышения его стойкости при механической обработке деталей из закаленных сталей и улучшения качества обработанной поверхности. Достоверность и новизна результатов работы достигнута на основе проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований на базе фундаментальных положений физического материаловедения с использованием современных методов исследования, методов анализа и обработки экспериментальных данных.

Личный вклад автора в основные результаты, выносимые на защиту, является определяющим. Тет Наинг Со самостоятельно получил все результаты экспериментальных исследований, приведенных в данной работе. Автор принимал непосредственное участие в разработке экспериментов, обработке экспериментальных данных, обсуждениях результатов и написании статей.

Научной новизной является:

- 1) установленной взаимосвязи режимов электроэрозионной обработки режущей керамики системы SiC-TiB₂-TiC с параметрами качества обработанной поверхности режущих пластин;
- 2) установленной взаимосвязи шероховатости обработанной поверхности детали из закаленной стали ШХ15 с режимами резания при тчении инструментом из режущей керамики системы SiC-TiB₂-TiC;
- 3) выявленном эффекте самовосстановления повреждений разработанной режущей керамики системы SiC-TiB₂-TiC, возникающих в поверхностном слое.

Практическая значимость работы заключается в:

- 1) разработанной лабораторной технологии изготовления пластин из режущей керамики SiC-TiB₂-TiC, включающая выбор и подготовка порошковых компонентов, консолидация смесей по технологии искрового плазменного спекания, электроэрозионной обработки спеченных дисков, и шлифование опорных и рабочих поверхностей режущих пластинок;
- 2) Рекомендации по выбору режимов резания инструментом из режущей керамики SiC-TiB₂-TiC, обеспечивающих требуемую шероховатость обработанной поверхности.
- 3) Рекомендации по выбору режимов резания инструментом из

режущей керамики SiC-TiB₂-TiC, обеспечивающих повышению стойкости при обработке закаленной стали.

Общие выводы по работе достаточно обоснованно отражают содержание диссертации. Достоверность результатов и выводов, полученных Тет Наинг Со, обеспечена тем, что предложенная автором идея и выполненные по ее разработке исследования нашли подтверждение на практике процессе натуральных испытаний.

По теме диссертации автором опубликовано 12 печатных работ, в том числе 2 статьи в журнале из списка изданий, рекомендованных ВАК РФ, 5 статей в журналах, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, 5 работ в сборниках международных научно-технических конференций. Логически завершенные разделы работы докладывались в 5 международных конференциях. Таким образом материалы диссертации опубликованы полно.

Замечания по диссертационной работе

1. В главе 3.1 не объясняется, почему для спекания порошковых смесей были выбраны следующие температуры 1800°C, 1900°C, 2000°C.

2. На рисунках 3.15 и 3.19 видны большие сгустки TiB₂ и TiC с размером от 20-30 мкм и более, оценивалось ли плотность а объеме материала и как влияет на физико-механические характеристики полученной керамики.

3. В главе 4, для спекания порошков с добавлением графена использовались следующие температуры 1820, 1870, 1920, 1970, что отличается от режимов в главе 3, при этом изменении режимов нигде не обосновывается.

4. В главе 3, трещиностойкость спеченных композитов, уменьшается с увеличением температуры спекания, а в главе 4 при 1870°C уменьшается, а после обратно увеличивается, чем объясняется такое изменение свойств. Такое же не соответствие результатов наблюдается при испытании прочности на изгиб и исследовании микротвердости.

5. В главе 4.5.1 проводились работы по определению режимов термообработки образцов с трещинами, для выявления режимов самозалечивания трещин, однако в выводах не описано механизм самозалечивания трещин.

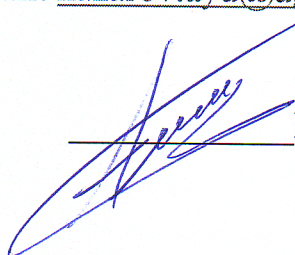
Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положениям о порядке присуждения ученых степеней»

Отмеченные замечания не снижают достоинств и общей положительной оценки диссертационной работы. Диссертация Тет Наинг Со является законченной научно-квалифицированной работой, которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения и разработки в области технологии и оборудования механической и физико-технической обработки и заключающийся в повышении стойкости и качества обработанных поверхностей закаленных сталей за счет создания режущего инструмента из керамики системы SiC-TiB₂-TiC.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п.9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Тет Наинг Со заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук, по специальности 2.5.5 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Официальный оппонент:

Доцент кафедры «Технология машиностроения» федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» к.т.н. по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы». 450076, РФ, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32, Тел.:+7(927) 316-38-64, e-mail: nazarov.ayu@ugatu.su


Назаров Алмаз Юнирович



Подпись Назаров А Ю
Удостоверяю «27» 10 2023.
Начальник общего отдела УНИТ Рахимова А Ф

Адрес организации: 450076, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32

Наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Электронная почта: rector@uust.ru

Тел. +7 (347) 272-63-70