

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу *Георгиаду Мариш Викторовны* на тему «Усовершенствование технологических режимов размерного термического восстановления инструмента и деталей повышенной точности на основе структурных трансформаций при их эксплуатации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

### 1. Актуальность темы диссертационной работы

Представленная диссертационная работа посвящена решению актуальной научно-технической задачи усовершенствования технологических режимов размерного термического восстановления изношенных при эксплуатации осесимметричных изделий и развитию методов вторичного передела режущего инструмента.

В производственных условиях инструмент и детали повышенной точности часто выходят из строя из-за незначительного износа и потери необходимых рабочих размеров. Для восстановления таких изделий применяют наплавку, металлические и неметаллические покрытия. Термическое восстановление представлено, в основном с точки зрения многократных высокотемпературных нагревов. Выбор оптимальных параметров восстановительной термообработки, обеспечивающих продление служебных свойств металла при разной степени поврежденности и неравномерности после эксплуатации, практически не освещен в литературе. Химико-термическое восстановление представлено только с точки зрения предотвращения увеличению размеров или ускорения процесса диффузионного насыщения. Недостаточно освещен вопрос изменения микроструктуры при вторичном переделе режущего инструмента путем горячей и холодной деформации.

На основании этого, задачи усовершенствования технологических режимов размерного термического восстановления изношенных при эксплуатации осесимметричных изделий и дальнейшее развитие методов вторичного передела инструмента являются актуальными и имеют важное научно-практическое значение.

Исследование проведено в соответствии с тематикой научно-исследовательских работ кафедры «Физическое материаловедение» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет». Диссертационная работа Георгиаду М.В. направлена на решение актуальной научно-технической задачи и соответствует перспективным направлениям исследований в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов.

Работа содержит все необходимые составляющие: введение, семь разделов, заключение, список литературы, содержащий 181 наименование и приложения с таблицами вспомогательных цифровых данных и актами внедрения результатов работы. Общий объем работы 243 страницы.

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Вх. № 16/158  
П.Г. 12 2016 г.

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, в достаточной степени обоснованы и достоверны.

Автором проведен анализ известных научно-технических данных, по ключевым вопросам восстановления.

Для выявления круга задач, требующих решения, проведен обширный анализ производственных данных причин выхода из строя инструмента и деталей повышенной точности.

Четко поставлены задачи исследования, предложены пути их решения, что обусловило широкое применение теоретических и экспериментальных исследований с использованием современных методик, оборудования и компьютерной техники.

Поэтому научные положения, выводы и рекомендации работы имеют высокую степень обоснованности.

## **3. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций**

Научные положения и выводы, сформулированные в диссертационном исследовании достоверны, что подтверждено полученными экспериментальными данными и актами о внедрении усовершенствованных режимов на производственных предприятиях.

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов подтверждаются корректным использованием апробированных методов исследований и научных теорий, применением современного технологического оборудования, допустимой сходимостью теоретических и экспериментальных исследований, полученными результатами опытных испытаний восстановленного режущего инструмента, эффективностью внедрения результатов работы на производственных предприятиях.

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований, которые проводились на методах планирования эксперимента; обработку результатов проводили, используя методы статистики.

## **4. Научная новизна диссертации**

Из содержания диссертации следует, что для достижения поставленной в работе цели, сформулированы научные задачи, решение которых способствовало получению положений научной новизны:

1. Впервые предложена классификация факторов, влияющих на механизм размерного восстановления на основе термического, в том числе химического термического воздействия на изношенный инструмент и детали повышенной точности.

2. Получили дальнейшее развитие представления о механизме размерного восстановления при термическом воздействии после структурных трансформаций в стальных изделиях во время их эксплуатации.

3. Получили дальнейшее развитие представления о механизме влияния предварительного деформирования на процессы структурообразования при восстановлении режущего инструмента со значительным износом при эксплуатации.

4. Получил дальнейшее развитие механизм активации процесса химико-термического восстановления при окислении и химико-термическом воздействии с диффузионным насыщением при температурах ниже точки Шадрона.

5. Впервые установлено, что при нагреве быстрорежущей стали с исходной неравновесной структурой от 200 до 1130 °С, энергия активации при окислении поверхности постепенно уменьшается от 70 до 40 кДж/моль. Это является следствием сохранения влияния типа сформированной при первичной термообработке микроструктуры и ее трансформацией во время эксплуатации.

Пункт 1 новизны раскрыт в разделе 4.1 диссертации; новизна 2 подтверждается данными разделов 4.1, 4.2; новизна 3 раскрыта в разделах 4.3, 4.4; пункты новизны 4, 5 показаны в разделе 4.5.

Результаты, полученные соискателем, являются новыми научными знаниями в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов.

## **5. Практическая ценность полученных результатов для науки и техники**

Одним из главных практических результатов, на мой взгляд, является усовершенствование технологии повторного изготовления инструмента из быстрорежущей стали, которая позволяет регламентировать карбидную фазу, снижать температуру нагрева под закалку, с сохранением необходимого уровня технологических свойств. Такое усовершенствование может найти широкое применение в производственных условиях на небольших предприятиях, так как не требует применения соляных ванн, необходимых для термической обработки быстрорежущего инструмента. А это, в свою очередь, снижает стоимость изготовления инструмента, который довольно часто выходит из строя по причине поломки, способствует сохранению окружающей среды и здоровья рабочих.

Усовершенствована технология термического восстановления радиальных размеров инструмента при нагреве до температур ниже температур фазовых превращений, позволяющая восстанавливать размеры инструмента, значительно изношенного при эксплуатации.

Разработаны новые составы смесей для химико-термического восстановления и технология с предварительным окислением, которые позволяют ускорить процесс насыщения в сравнении с традиционными азотированием и нитроцементацией.

Усовершенствованная технология наращивания изношенных при эксплуатации металлических изделий повышенной точности железнением с дальнейшей термической обработкой, позволяет получать необходимый уровень

свойств и восстанавливать радиальные размеры изделий с износом выше допустимого уровня.

Разработанные устройства для коррозионно-абразивного и локального износа позволяют моделировать условия работы инструмента и деталей повышенной точности в значительном приближении к реальным.

Результаты диссертационной работы внедрены в производство на действующих предприятиях Донецка и ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», что также подтверждает их практическую ценность.

#### **6. Полнота изложения в опубликованных трудах основных результатов диссертации и апробация. Язык и стиль диссертации**

Полученные диссертантом научные результаты в полной мере освещены в публикациях в профессиональных изданиях. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 29 научных работах, из них 11 статей в специализированных изданиях, утвержденных ВАК, 3 публикации в Российских изданиях, 7 статей на международных научно-технических конференциях, 2 статьи на всеукраинских научно-практических конференциях, 6 патентов на изобретение.

Содержание опубликованных работ показывает полноту освещения основных положений диссертационного исследования.

Таким образом, полученные соискателем научные результаты достаточно полно раскрыты в публикациях в профессиональных изданиях, включенных в международные библиографические и реферативные базы данных по техническим наукам.

Материалы диссертации изложены логически четко, последовательно, на высоком профессиональном уровне. Основные результаты являются содержательными и вносят вклад в область науки о металловедении и термической обработке металлов и сплавов. Содержание диссертации отвечает ее названию и поставленной цели исследования. Рукопись диссертационной работы и автореферат оформлены в целом грамотно, согласно установленным нормам. Автореферат диссертации достаточно полно отображает сущность диссертации, ее научные положения, результаты и выводы. Содержание автореферата идентично основным положениям диссертации.

Диссертационная работа полностью отвечает паспорту специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов и имеет научно-практическое направление.

#### **7. Замечания**

В целом, диссертационная работа не имеет принципиальных недостатков, которые могли бы повлиять на ее положительную оценку. Однако, на мой взгляд, по работе необходимо отметить некоторые замечания:

1. Все приведенные в работе микроструктуры сталей желательно систематизировать по их предрасположенности к восстановлению размеров, во всяком случае радиальных, в осесимметричных изделиях.

2. Влияние структур на совокупную скорость газовой коррозии при температурах ниже и выше критических точек, вероятно, не равнозначно по стадиям окисления; это может быть значимо для первой стадии, связанной со сближением реагентов и образованием адсорбированных слоёв; при низкотемпературных нагревах весь набор неравновесных структур (от феррито-перлитных до мартенситных) сохраняется и лишь при высокотемпературных в какой-то мере нивелируется образованием аустенитных структур - в диссертации эти вопросы отражены весьма скромно без чёткой аргументации и стратегии (напр., стр.10 автореферата).

3. Раздел 2, в котором описаны материалы и методики исследований, требует структуризации и более четкого представления информации, так как данный раздел обширный и объем выполненной работы большой, при анализе данных легко потерять логическую взаимосвязь.

4. Раздел 4 чересчур перегружен информацией, можно было бы разбить его на 2 раздела.

5. Результаты исследования фазового состава используемых в работе быстрорежущих сталей (рис. 4.4 – 4.6, 4.10) не находят в тексте диссертации широкой области применения.

6. В диссертационной работе имеется ряд описок, опечаток, встречаются некорректные формулировки, выражения, представление графического материала, требующие пояснений, например рис. 5.2 – 5.4. В автореферате допущены опечатки (стр. 5 п. 5; стр. 9), на рисунке 1 слишком мелкие, плохо читаемые надписи.

## **8. Заключение по диссертационной работе**

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в ней изложены научно обоснованные технические решения и разработки, посвящена актуальной теме, имеет научную новизну и практическую ценность в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов. Работа содержит новые решения актуальной задачи - усовершенствования технологических режимов размерного термического восстановления инструмента и деталей повышенной точности с использованием структурных трансформаций при их эксплуатации. Полученные автором результаты достоверны, выводы и рекомендации обоснованы в полной мере.

Актуальность, практическое значение, новизна и законченность исследований, обоснованность и достоверность выводов заслуживают положительной оценки.

Автореферат диссертации соответствует основному содержанию и структуре диссертации и излагает основные ее положения и выводы.

Содержание диссертационной работы полностью соответствует паспорту специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Диссертационная работа соответствует требованиям пункта п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор - Георгиаду Мария Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Официальный оппонент, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Обработка металлов давлением и металловедение», (94204, ЛНР, Алчевск, пр. Ленина, 16, +38(06442) 2-89-62  
omdim.dstu@gmail.com)

Коробко Т.Б.

Я, Коробко Тамара Борисовна, согласна на автоматизированную обработку персональных данных, представленных в этом документе.

*Согласно к.т.н., доц. Коробко Т.Б.*  
*удостоверена*

*Нарамин*

