

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ФЕДОНИНОЙ Светланы Олеговны
«ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ ИЗ ПРОВОЛОКИ ДЕТАЛЕЙ
ВОЛНОВЫМ ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННЫМ УПРОЧНЕНИЕМ», представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08
«Технология машиностроения»

Перспективным путем создания наукоемких изделий аэрокосмического и автомобильного машиностроения является применение аддитивных технологий (АТ). При этом технологии синтеза деталей из проволоки, которые по сравнению с порошковыми АТ обладают многократно более высокой производительностью и не имеют жестких ограничений по размерам выращиваемых изделий, представляются имеющими большую перспективу. В тоже время вследствие недостаточного качества и прочности синтезируемого изделия, получаемого АТ, пока такие изделия не получили широкого распространения в сравнении с традиционными. Деформационное упрочнение синтезируемой детали до настоящего времени не получило широкого применения, что обусловлено снижением и даже уничтожением эффекта деформационного упрочнения ввиду возникновения высоких температур в АТ-процессах. Однако применение современных достижений в области технологического наследования исследованиями прежде всего российских ученых показана целесообразность объединения термического и деформационного воздействия на материал. В рамках научной школы проф. Киричека А.В. признано наиболее перспективным применение волнового деформационного упрочнения в процессе статико-импульсной обработки (СИО). Установлена возможность получения глубокого упрочненного слоя, предположительно, большей глубины зоны рекристаллизации, формирующейся в процессе синтеза детали 3DMP-методом. Поэтому диссертационную работу Федониной С.О., направленную на повышение качества (улучшение микроструктуры, уменьшение характерного размера фазовых элементов микроструктуры, твердости, повышение предела прочности и предела текучести) деталей, синтезированных из проволоки, изготовленной из сталей и сплавов группы Cr-Ni и Cr-Ni-Mo, технологией волнового термодформационного упрочнения, следует считать актуальной.

Отметим, что анализируемая работа имеет революционный характер для отечественной науки и практики машиностроения. Передовыми являются как применение АТ-технологий для создания изделий из данных сплавов, так и комбинирование их с получившими широкое одобрение технологиями статико-импульсной обработки. Важным является также то, что тонкие физические эффекты упрочнения нагретых до высоких температур изделий выявлены с использованием теории технологической наследственности.

Автором выполнен грамотный литературный обзор, анализ современного состояния АТ, выявлена группа деталей типа «оболочка» из сталей и сплавов Cr-Ni и Cr-Ni-Mo группы, применяющихся в аэрокосмической отрасли, для которых актуален переход на технологии аддитивного синтеза. Выбраны наиболее значимые для производства 3DMP-методом и упрочнения параметры качества (микроструктура, твердость (микротвердость), прочность, глубина упрочненного поверхностного слоя). **Это позволило корректно сформулировать цель, задачи, объект и предмет исследований.**

Автором самостоятельно получены новые научные результаты:

- впервые разработана технология волнового термодформационного упрочнения (ВТДУ) синтезируемой из проволоки поверхности детали, установлена связь технологических факторов и стратегии реализации ВТДУ с микроструктурой, твердостью и прочностью упрочненного материала;
- установлены ключевые физические наследственные закономерности поведения материала при использовании технологии волнового термодформационного упрочнения;

- разработана технологическая стратегия реализации ВТДУ во взаимосвязи с выявленными при анализе созданной МКЭ динамической модели температурных полей, возникающих при синтезе детали из проволоки 3DMP-методом, закономерностями нагрева и охлаждения отдельных синтезируемых слоев и детали в целом.

Не вызывает сомнений практическая ценность полученных результатов, заключающаяся в разработанных технологических рекомендациях по послойному и периодическому межслойному волновому термдеформационному упрочнению синтезированных 3DMP-методом деталей из легированных группы Cr-Ni и Cr-Ni-Mo сталей и сплавов.

Работа прошла широкую апробацию. Результаты исследований неоднократно докладывались на научных международных, российских и региональных конференциях и семинарах. По теме диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ, в том числе 6 в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК и 3 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science.

К замечаниям по автореферату следует отнести:

1. Автор утверждает (стр. 14 автореферата), что «применение ВТДУ, по сравнению с неупрочненными образцами, синтезированными из проволоки из хромоникелевого сплава ЭИ868 позволило повысить механические свойства: твердость в 2,5 раза, предел прочности в 1,5 раза, предел текучести в 2 раза, при уменьшении относительного удлинения в 3 раза и сохранении ударной вязкости на достаточно высоком уровне». Однако в автореферате не приведены методика, оборудование и ключевые результаты исследований этих механических свойств.
2. Из автореферата неясно, приведет ли повышение твердости, прочности и предела текучести к повышению эксплуатационных свойств конкретных изделий из анализируемых материалов.

Несмотря на отмеченные замечания, в целом выполненное диссертационное исследование отвечает п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а его автор Федина Светлана Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 «Технология машиностроения».

Профессор кафедры технологии
машиностроения Кузбасского государственного
технического университета имени Т.Ф.
Горбачева, доктор технических наук
профессор

В.Ю. Блюменштейн

Блюменштейн Валерий Юрьевич,
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, каб. 3109.
E-mail: Blumenstein@rambler.ru,
тел. +7 (3842) 39-63-75; +7-903-941-27-18
Специальность научных работников:
05.02.08 – Технология машиностроения
(технические науки)

Подпись: В.Ю. Блюменштейн
ЗАВЕРЯЮ
членский секретарь совета
Э.В. Хейминк
15.11.2023 2023 г.