

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кутукова Антона Константиновича «Упрочнение конструкционных сталей импульсным потоком плазмы и лазерным наклепом», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение»

Увеличение срока эксплуатации деталей из конструкционных сталей является актуальной задачей для промышленности, что отражается и в экономическом аспекте, и в безопасности персонала, обслуживающего технологические установки. Как известно, промышленные изделия подвержены износу, разрушению и трещинообразованию на поверхности. Традиционный способ решения такого рода задач – закалка. Однако, во время закалки при сверхбыстром охлаждении в материале образуются высокие внутренние остаточные напряжения, которые приводят к короблению и образованию трещин в материале, что сильно снижает усталостную прочность изделий. Поэтому необходимы поиски новых, современных методов, обеспечивающих увеличение эксплуатационных характеристик.

Автор рассматриваемой работы предлагает упрочнять поверхность материала, не меняя свойства в основном объеме за счет термического воздействия импульсными потоками высокотемпературной плазмы, а также за счет лазерного наклепа. Ввиду нераспространенности данных методов нет в достаточной степени знаний о закономерностях влияния характера облучения и, тем более, параметров облучения на формирование структуры поверхностного слоя в конструкционных сталях, а также на физико-механические свойства данных материалов.

Научная новизна работы заключается в получении новых сведений об изменении микротвердости, шероховатости, остаточных напряжений, структурно-фазовом состоянии и морфологии модифицированных импульсными потоками плазмы слоев конструкционных сталей при плотности поглощенной энергии 20 – 80 Дж/см², длительности импульса 0,25 – 1,0 мс при гелиевой и азотной плазме. Помимо этого, эмпирически доказана возможность упрочнения конструкционных марок сталей методом лазерного наклепа с мощностью лазерного излучения 1 – 10 ГВт/см² при длительности импульса 17 нс.

Успешным показателем практической значимости является создание уникальных установок: плазменный ускоритель и комплекс лазерного наклепа, адаптированные под обработку материалов сложной геометрической формы, на которых уже были проведены пробные эксперименты для заказчиков из разных сфер технической деятельности. Кроме того, результаты диссертационной работы прошли апробацию на научных международных конференциях.

Автореферат полно и корректно передает основное содержание диссертации, которая представляет собой законченное научное исследование. Работа выполнена на высоком научном и экспериментальном уровне с использованием аттестованных методик на современном оборудовании.

Необходимо отметить тот факт, что соискатель занимал ведущую роль в выполнении НИОКР по теме «Создание технологии комплексного воздействия мощными импульсными потоками высокотемпературной плазмы и лазерного излучения», входящего в комплексную программу «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в РФ на период до 2024 года», что свидетельствует и о личном вкладе автора в рассматриваемую работу.

Имеются замечания по тексту автореферата.

1. На рисунках 9 и 10 приведены изображения поперечных сечений образцов сталей с обработанной поверхностью. На изображениях видны отпечатки от индентора, находящиеся на расстояниях значительно меньше десяти диагоналей отпечатка от индентора – пирамидки. При измерении микротвердости рекомендовано ставить отпечатки на расстоянии друг от друга, равном не менее десяти диагоналей отпечатка.

2. На рис. 17 представлены зависимости микротвердости от плотности мощности и от расстояния до поверхности. Нет объяснения, с чем связано не монотонность зависимостей.

Данные замечания не умаляют ценность работы и не ставят под сомнение ее основные результаты, выводы и положения, выносимые на защиту, научную новизну работы и ее практическую ценность.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что диссертационная работа Кутукова Антона Константиновича на тему «Упрочнение конструкционных сталей импульсным потоком плазмы и лазерным наклепом», отвечает требованиям положения о порядке присуждения ученой степени в НИТУ «МИСиС», а ее автор, Кутуков Антон Константинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение».

Я, Шаркеев Юрий Петрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и на их дальнейшую обработку.

Главный научный сотрудник лаборатории
физики наноструктурных биокomпозитов
ИФПМ СО РАН, профессор, доктор физ.-мат. наук,
01.04.07 – физика конденсированного состояния

Подпись Шаркеева Ю. П. удостоверяю:
Ученый секретарь ИФПМ СО РАН,
кандидат физ.-мат. наук

27 января 2025 г.



Шаркеев Юрий Петрович

Матолыгина Наталья Юрьевна

Шаркеев Юрий Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории физики наноструктурных биокomпозитов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН), 634055, Томск, проспект Академический, 2/4, www.ispms.ru, тел. раб.: +7 (3822) 492850, sharkeev@ispms.ru.

