

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хомича Юрия Владиславовича на тему «Исследование термической обработки поверхностей металлов и керамик наносекундными импульсами лазерного ультрафиолетового излучения для диффузионной сварки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 (05.16.01) – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Диссертация посвящена решению актуальной задачи, направленной на совершенствование технологии диффузионной сварки. Повышение качества сварных соединений достигается посредством наносекундной импульсной обработки сопрягаемых поверхностей ультрафиолетовым излучением Nd:YAG-лазера.

Автор диссертации предложил использовать для интенсификации диффузии в процессе горячего изостатического прессования (ГИП) импульсное излучение лазера длительностью 10 – 20 нс, генерирующих в ультрафиолетовом (УФ) диапазоне длин волн, которые эффективно поглощаются большинством материалов.

Для аналитических расчетов выбрана модель, полученная из уравнения теплопроводности с граничными условиями, соответствующими импульсному воздействию. Рассмотрен диапазон плотностей лазерной энергии, не превышающий 10 Дж/см². Экспериментальные исследования по термической обработке и лазерному наноструктурированию поверхности выполняли с помощью Nd:YAG-лазера, излучающего 3-й гармонику, т.е. на фиксированной длине волны 355 нм.

Основными научными результатами работы являются:

- закономерность изменения прочностных характеристик диффузионно-сварного соединения металлических и керамических материалов, которая показывает, что термическая обработка УФ лазером с длиной волны 355 нм и длительностью 10 - 20 нс интенсифицирует диффузионные процессы в сварном соединении;
- алгоритм и методика выбора источника лазерного излучения и оптимальных режимов для термической обработки никелевого и бронзового сплавов и перфорации микроотверстий в медной фольге, а также керамических заготовках Si₃N₄.

Практическая значимость работы заключается в разработке способа диффузионной сварки керамики с керамикой или с металлом, в котором температура диффузионного нагрева была снижена на 160°C, а прочность сварных соединений увеличена до 1,45 раз. А также установлена взаимосвязь между скоростью лазерного сканирования и числом квазиупорядоченных шарообразных структур на поверхности бронзы.

По автореферату имеются замечания:

1. Не приведены характеристики исследуемых сплавов и керамических материалов.
2. Не отражены применяемые диссертантом методы исследования глубины зоны лазерного воздействия, необходимые для оценки достоверности результатов.

Однако отмеченные замечания не снижают ценности работы Хомича Ю.В. и важность полученных в ней результатов.

Считаю, что диссертационная работа по научному уровню и практической значимости отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Хомич Юрий Владиславович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 (05.16.01) – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

к.т.н., старший научный сотрудник
ФАУ ЦИАМ им. П.И. Баранова
Подпись Исакова В.В. заверяю:
Заместитель Генерального директора
ФАУ ЦИАМ им. П.И. Баранова
д.т.н., профессор

07.10.2021



Исаков В.В.

Ножницкий Ю.А.