



**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого»  
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279,  
ОКПО 02068574

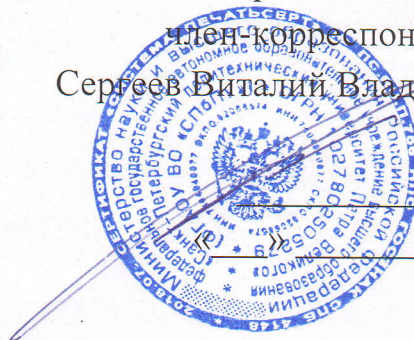
Политехническая ул., 29, Санкт-Петербург, 195251  
тел.: +7(812)297 2095, факс: +7(812)552 6080  
office@spbstu.ru

14.09.2021 г. № 1409  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
ФГАОУ ВО «СПбПУ»,

доктор технических наук,

член-корреспондент РАН  
Сергеев Виталий Владимирович



2021 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу 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 научной специальности 2.6.1 (05.16.01) –  
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

### Актуальность работы

Развитие оборонного комплекса, металлургической, авиакосмической, судостроительной, энергетической промышленности, производство новых типов газотурбинных установок и двигателей требует создания прогрессивных технологий диффузионной сварки конструкционных материалов.

Проблема повышения ресурса и надежности оборудования тесно связана с достижением равнопрочности сварных соединений, их работоспособности при повышенных температурах эксплуатации в условиях циклического нагружения и агрессивных сред.

В связи с этим диссертационная работа, посвященная решению научной проблемы повышения механических свойств сварных соединений путем лазерной термообработки поверхности деталей для диффузионной сварки керамических и металлических материалов, является весьма актуальной.

004400

## **Цель, новизна, обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**

**Основной целью** диссертационной работы Хомича Юрия Владиславовича являлась улучшение механических свойств соединений сталей и сплавов при диффузионной сварке путем лазерной обработки поверхности деталей и металлических прокладок. Для достижения поставленной цели соискателем успешно **решены ряд задач**: выбран лазерный источник и параметры режима, создана экспериментальная установка для обработки поверхностей лазерными наносекундными импульсами; выполнена лазерная модификация поверхности, определены режимы облучения, сканирования и термической обработки лазерным лучом; исследовано влияние термической обработки поверхности на качество шва и механические свойства соединений, включая применение перфорированной медной прокладки.

**Научная новизна** диссертационной работы состоит в том, что соискатель на основе физического и расчетного моделирования установил закономерности термической обработки поверхности образцов наносекундными импульсами лазерного УФ излучения для улучшения механических свойств соединений металлических сплавов при диффузионной сварке, а также обнаружил эффект увеличения прочности и относительного удлинения твердофазного соединения Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> – медь – Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> при формировании микроотверстий в металлических прокладках для диффузионной сварки керамических материалов.

**Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**, содержащихся в диссертационной работе, подтверждается использованием апробированных, стандартизированных методов исследований, аттестованных приборов и оборудования, применением математического моделирования, металлографических исследований и механических испытаний.

## **Структура, содержание и объем диссертации**

Диссертация содержит 139 страниц машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы из 136 наименований. По теме диссертации автором опубликовано 18 работ, в том числе 10 статей в реферируемых журналах из перечня ВАК при Минобрнауки РФ, 7 статей в зарубежных журналах, входящих в реферативные базы Scopus и Web of Science, 6 публикаций в трудах конференций, получены положительные решения на 3 заявки на патенты РФ на изобретения.

## Практическая ценность работы

Практическая ценность работы заключается в том, что соискателем разработана и внедрена в производство технология лазерной обработки поверхности сталей и сплавов, которая позволила увеличить предел прочности сварных соединений более чем на 10 % и снизить температуру сварочного процесса на 160 °С; разработана технология перфорации микроотверстий в металлических прокладках для соединений из керамики  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , которая увеличила прочность сварных соединений в 1,45 раза и относительное удлинение до 50 %.

## Замечания по работе

1. В тексте диссертации на стр. 89, 91, 97, 99 на рис. 4.5; 4.6; 4.11; 4.13 указаны механические свойства сварных соединений без диапазона отклонений от средней величины.
2. В сварном соединении аустенитной стали 08X18H10T и ферритной стали 09X17H имеется вероятность появления разупрочненных и твердых слоев, что можно было бы определить рентгеноспектральным распределением углерода и измерением микротвердости в поперечном сечении.
3. Для оценки надежности и долговечности сварных соединений желательно произвести испытания на длительную прочность и циклическую усталостную прочность при повышенных температурах.

Указанные замечания не снижают общей положительной характеристики работы, её научной и практической ценности.

## Заключение

Диссертационная работа Хомича Юрия Владиславовича на тему: «Исследование термической обработки поверхностей металлов и керамик наносекундными импульсами лазерного ультрафиолетового излучения для диффузионной сварки» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные технические и технологические решения, которые имеют важное значение для металловедения в машиностроительной, авиакосмической и атомной отрасли РФ.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения и свидетельствует о личном вкладе автора. Публикации автора в полной мере отражают его основные научные и практические достижения. Автореферат

диссертации достаточно полно и правильно отражает основные положения диссертации.

В целом, диссертационная работа Хомича Юрия Владиславовича соответствует требованиям п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Хомич Юрий Владиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.1 (05.16.01) – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Отзыв утвержден на заседании Высшей школы физики и технологии материалов Института машиностроения, материалов и транспорта ФГАОУ ВО «СПбПУ», протокол № 1 от 09 сентября 2021 г.

Профессор Высшей школы  
физики и технологии  
материалов Института  
машиностроения, материалов  
и транспорта ФГАОУ ВО  
«СПбПУ», д.т.н., доцент



Паршин Сергей  
Георгиевич

Паршин Сергей Георгиевич, профессор, доктор технических наук, доцент, научная специальность 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии», ФГАОУ ВО «СПбПУ» 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, тел. (812) 552-63-55, parshin@spbstu.ru.

