

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Махиной Дарьи Николаевны «Структура и механические свойства биметаллических материалов, полученных методом горячего изостатического прессования», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

В 2014 году Махина Дарья Николаевна окончила НИТУ «МИСиС», с присвоением квалификации магистр по направлению 150100 Материаловедение и технологии материалов, в период подготовки диссертации с 2016 по 2020 год проходила обучение на кафедре металловедения и физики прочности НИТУ «МИСиС» в качестве очного аспиранта.

Работа выполнялась в НИТУ «МИСиС» на кафедре металловедения и физики прочности.

Научно-квалификационная работа Махиной Д.Н. посвящена решению актуальной проблемы разработки новых способов получения биметаллических материалов (БМ) различного назначения, обеспечивающих требуемый комплекс физико-механических свойств. Одним из таких способов является метод горячего изостатического прессования (ГИП), возможности которого для получения прочных БМ на момент начала ее работы были крайне мало изучены. Необходимо было не только разработать технологии соединения материалов методом ГИП, но и провести комплексное исследование их структуры и механических свойств на примере нескольких пар соединяемых сплавов для инновационной техники.

Целью работы автора является создание новых БМ различного назначения способом ГИП и выявление факторов, определяющих их структуру и механические свойства. Для этого были выполнены следующие задачи:

- Выбрать и обосновать материалы-компоненты и определить режимы получения БМ способом ГИП.
- Определить влияние различных факторов (промежуточных слоев, температуры и времени, способов подготовки поверхности, способов герметизации перед ГИП) на структуру и прочность соединения на примере различных БМ: «монополь молибден»; «ЦМ2А-12Х18Н10Т»; «АМг6-12Х18Н10Т»; «CuCrZr-316L».
- Определить физико-механические свойства различных БМ.

- Разработать технологические приемы и режимы ГИП для получения новых БМ различного назначения.

В работе впервые методом ГИП получены новые БМ, применение которых позволит решить важные задачи по созданию новой техники в атомной энергетике, ракетно-космической отрасли и других применений. Получены новые научные результаты, расширяющие возможности управления структурой и свойствами БМ. Разработаны технологические режимы получения БМ с применением промежуточных слоев между материалами-компонентами, позволившие прочно соединять ранее трудно соединяемые пары материалов.

При выполнении работы Махина Д.Н. проявила лучшие качества экспериментатора и ученого, позволившие ей подготовить законченное научное исследование и существенно расширить возможности применения метода ГИП для получения БМ.

На всех этапах выполнения работы Махина Д.Н. самостоятельно проводила все лабораторные операции, исследования и испытания материалов, обрабатывала и анализировала результаты, формулировала заключения и выводы.

Основные результаты работы автора апробированы научным сообществом на российских научных конференциях и семинарах, опубликованы в 3 работах, каждая из которых входит в перечень журналов, рекомендованных ВАК.

Диссертационная работа Махиной Дарьи Николаевны «Структура и механические свойства биметаллических материалов, полученных методом горячего изостатического прессования», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», полностью отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Научный руководитель, проф., д.т.н.

Никулин С.А.

