

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Грушина Ивана Алексеевича «Влияние легирования редкоземельными металлами на структуру и свойства а- и псевдо а-титановых сплавов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Диссертация посвящена актуальной проблеме - эффективному повышению физико-механических и эксплуатационных характеристик существующих сплавов путем микролегирования. Диссертантом впервые построен полтермический разрез тройной диаграммы состояния системы Ti-6Al-Sc при содержании скандия от 0 до 10 масс. % в интервале температур от 800 до 1100°С. Автором выявлено различное влияние микролегирования Gd на структуру сплава Ti-6,5Al-4Zr-2,4Sn-0,95Nb-0,7Mo-0,2Si в литом и деформированном состояниях: в литом состоянии гадолиний приводит к измельчению внутрerezеренной структуры а-фазы, преобразуя ее от пакетно-пластинчатой до видманштеттовой, а в деформированном состоянии введение 0,2 масс. % Gd в 3,5 раза уменьшает размер  $\beta$ -зерна. Диссертантом разработан режим термической обработки сварных соединений из опытного жаропрочного сплава Ti-6,5Al-4Zr-2,4Sn-0,95Nb-0,7Mo-0,2Si с 0,2 масс. % Gd, (нагрев до 900 °С, изотермическая выдержка в течение 1 ч, охлаждении с печью до 730 °С, далее на воздухе до комнатной температуры), позволяющий повысить предел прочности сварного соединения на 30% и увеличить относительное удлинение на 8 %. Разработаны технологические рекомендации по обработке опытного сплава Ti-6Al-10Sc, позволившие получить кованый полуфабрикат с уровнем свойств, не уступающих свойствам плиты из промышленного сплава ВТ6, а по удельным характеристикам превосходящих его. Достоверность результатов работы обеспечена использованием поверенного оборудования, проведением испытаний и измерений в соответствии с требованиями стандартов, использованием методов математической статистики при обработке результатов. Основное содержание диссертации опубликовано в 17 работах, 6 из которых – в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК, и изданиях, включенных в базу данных Scopus.

Из недостатков автореферата следует отметить отсутствие описания используемой методики построения полтермического разреза тройной диаграммы состояния системы Ti-6Al-Sc при содержании скандия от 0 до 10 масс. % в интервале температур от 800 до 1100°С.

Не смотря на указанный недостаток, диссертационная работа является завершенной, выполнена на высоком научно-исследовательском уровне, по совокупности полученных результатов, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней. Считаю, что автор диссертации, Грушин Иван Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Заведующий кафедрой «Материаловедение и композиционные материалы» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», доктор технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение), старший научный сотрудник, доцент

400005, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина,

дом 28, Тел.: +7 (8442) 24-80-94

e-mail: mv@vstu.ru

Гуревич  
Леонид Моисеевич

