

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лезина Вячеслава Дмитриевича «Получение пористых материалов из сверхупругих сплавов Ti-Zr-Nb методом селективного лазерного плавления для изготовления ортопедических имплантатов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallor i spлавов

Диссертационная работа Лезина В.Д. посвящена актуальной проблеме – разработке технологических основ получения методом селективного лазерного плавления (СЛП) пористых материалов из сверхупругого безникелевого сплава Ti-Zr-Nb для ортопедических имплантатов. Создание имплантатов с низким модулем упругости и высокой усталостной долговечностью является одной из ключевых задач современного медицинского металловедения.

Научная новизна заключается в установлении закономерностей влияния параметров СЛП на геометрию ванны расплава в сплошном материале и в тонких перемычках (250 и 340 мкм) пористых структур. Показано, что глубина ванны расплава в перемычках значительно превышает глубину в сплошном материале при одинаковых режимах. Впервые определены оптимальные параметры СЛП, обеспечивающие дефектную пористость < 0,5% и высокую точность геометрии для структур трёх типов: «ромбический додекаэдр», «листовой гироид», «полиэдры Вороного». Методом EBSD выявлены различия в формировании текстуры и субструктуры β -фазы в пористом материале по сравнению со сплошным. Экспериментально показано преимущество структуры «листовой гироид» по усталостной прочности и более низкий модуль Юнга у пористых материалов из Ti-Zr-Nb по сравнению с Ti-6Al-4V.

Практическая значимость подтверждена использованием результатов в ООО «КОНМЕТ» для изготовления прототипов межпозвонковых кейджей и получением патента РФ № 2840523. Полученные закономерности в формируемых при СЛП ваннах расплава в сплошном и пористом материале и подход к их анализу могут быть использованы применительно к другим материалам и оборудованию для изготовления пористых структур.

Достоверность обеспечивается применением современных методов (СЭМ, EBSD, микро-КТ, испытания по ISO), большим объёмом данных и их согласием с литературными источниками. Результаты апробированы на 5 международных конференциях, опубликованы в 5 печатных работах, из них 3 в изданиях BAK/Web of Science/Scopus.

В качестве замечаний можно указать следующее : Было бы желательно расшифровать обозначения рис 2 например TZN-Д-2-300 .. Можно догадаться что Д- ромбический додекаэдр (Д), 300 – толщина перемычки, но что значит 2?

Рисунок 3 –представлены диаграммы «напряжение – деформация» сплошных образцов из сплава Ti-Zr-Nb после СЛП и ТО в вакуумной печи без закалки, в атмосфере аргона и в вакуумной капсуле. Но использовалось ТО в капсуле с тремя различными температурами. Кривая при ТО в капсуле с какой Т представлена на рис 3б?

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Диссертация удовлетворяет требованиям п. 9–14 Положения о присуждении учёных степеней в НИТУ МИСИС, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1.

Гундеров Дмитрий Валерьевич,



08.06.2026

Доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния),

Ведущий научный сотрудник лаборатории физики металлов

Институт физики молекул и кристаллов – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,

450054, г. Уфа, проспект Октября, д. 151

Тел. +7(927)635-37-44

e-mail: dimagun@mail.ru

Подпись заверяю: Учёный секретарь ИФМК УФИЦ РАН

к.ф.-м.н. Бунаков А.А.

