

Ученому секретарю диссертационного совета
24.2.401.01 при ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный индустриальный
университет» Рыбенко И.А.
654007, Россия, Кемеровская область –
Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный район,
ул. Кирова, зд. 42.

ОТЗЫВ

на автореферат Ван Яньху «Развитие технологических основ термической обработки заготовок из сплавов системы Cu-Al, полученных методом проволоочно-дугового аддитивного производства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Одним из перспективных методов получения объемных металлических изделий является технология холодного переноса металла (cold metal transfer - CMT) на основе проволоочно-дугового аддитивного производства (wire-arc additive manufacturing – WAAM), который не требует существенного вложения тепловой энергии, имеет низкую себестоимость и обеспечивает осаждение металла без разбрызгивания и является менее затратным по сравнению с электронно-лучевым и селективным лазерным плавлением. Это обуславливает **актуальность** проведения исследований для получения методом холодного переноса сплавов системы Cu-Al, их термической обработки и исследования современными методами физического материаловедения.

Целью работы является установление закономерностей влияния термической обработки на свойства, микроструктуру и фазовый состав сплавов системы Cu-Al, изготовленных методом проволоочно-дугового аддитивного производства.

Научная новизна. Показано, что повышенная прочность и твердость сплава Cu-Al объясняется измельчением зерна и образованием частиц вторых фаз между слоями наплавленного металла. Получены экспериментальные данные о влиянии гомогенизационного отжига и добавления Al, Si, Mg на формирование и изменение структуры, фазового состава и особенностей распределения химических элементов сплавов системы Cu-Al, изготовленных проволоочно-дуговым аддитивным производством методом холодного переноса металла. Это позволяет выявить особенности влияния легирующих элементов на свойства объемных изделий, изготовленных из сплавов системы Cu-Al.

Достоверность результатов, представленных в работе, не вызывает сомнений, так как при выполнении использовались современные методы и оборудование, обеспечивающее высокую точность полученных результатов.

По материалам диссертационной работы и результатам исследований опубликовано 14 работ, в том числе: 7 статей в журналах, входящих в Перечень, рекомендованный ВАК для публикации результатов диссертационных исследований, а также входящих в международные базы Scopus и Web of Science, результаты апробированы на всероссийских и международных конференциях и других научных мероприятиях.

В качестве **вопроса:** свойства материалов в значительной степени зависят от анизотропии и остаточных напряжений по разным направлениям полученных наплавленных слоев, что сделано автором в этом направлении?

В целом считаю, что по актуальности и новизне полученных результатов, научной и практической значимости, судя по автореферату, работа удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, а ее автор Ван Яньху **заслуживает** присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой

«Приборы и методы измерений, контроля, диагностики» ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»,

специальность 05.16.01 –

Металловедение и термическая обработка металлов

Заслуженный деятель науки РФ,

доктор технических наук, профессор
426069, г. Ижевск,

ул. Студенческая, д. 7

телефон: 8(3412)776055 доб.1132

e-mail: pmkk@istu.ru

Согласен на обработку персональных данных

Муравьев Виталий Васильевич

подлинность подписи Муравьева В.В. заверяю

Ученый секретарь ИжГТУ имени М.Т. Калашникова,

д.т.н., профессор

Сивцев 13.05.2022



Сивцев Николай Сергеевич