

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Санина Виталия Владимировича «Технологические принципы получения гетерофазных металлических сплавов, включающие самораспространяющийся высокотемпературный синтез и вакуумно-индукционный переплав», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (металлургия).

Использование самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) для получения металлических сплавов является относительно новым и перспективным металлургическим процессом. Совмещение СВС и технологий одностадийного вакуумно-индукционного переплава (ВИП) расширит возможности этих процессов и даст возможность получать новые литые металлические материалы с необычными структурой и свойствами.

В диссертационной работе Санина В.В. решаются актуальные научно-технические задачи, направленные на разработку технологических принципов получения гетерофазных металлических сплавов различного состава путем совмещения СВС и технологий ВИП, а также на исследование особенностей структурообразования и изучение возможности практического применения полученных материалов и изготовления конечных изделий.

Автором были разработаны принципы и технологические режимы получения длинномерных литых прутковых заготовок на модельной двухкомпонентной системе $\text{Cu}_{70}\text{Fe}_{30}$ с ограниченной растворимостью, включающие стадию синтеза сплава методом СВС и ВИП. Исследовано влияние температурно-временных параметров на формирование структуры СВС-сплава при последующем переплаве. Разработаны технологические режимы интегральной технологической цепочки получения сферических микрогранул композиционного состава $\text{NiAl} - \text{Fe}$.

К наиболее существенным результатам диссертации, обладающим научной новизной и практической значимостью, следует отнести:

- показано, что при получении методом центробежной СВС-металлургии литого двухкомпонентного сплава $\text{Cu}_{70}\text{Fe}_{30}$ с ограниченной растворимостью формируется уникальная иерархическая микроструктура сплава с равномерным распределением структурных составляющих, каплевидных частиц железа (Fe) в медной (Cu) матрице (прямая «эмульсия»), при этом частицы железа (Fe) внутри объема также имеют выделения наноразмерных частиц на основе Cu (обратная «эмульсия»);

- апробирована интегральная технологическая цепочка получения композиционных сферических микрогранул (сплав CoCrNiAl / сталь) для применения в аддитивных технологиях, включающая: (i) — синтез литого интерметаллидного сплава CoCrNiAl (центробежная СВС-металлургия) (ii) — одностадийный рафинирующий вакуумно-индукционный переплав и последующая разливка высокотемпературного расплава CoCrNiAl в цилиндрическую стальную оболочку-кристаллизатор для получения слоевого электрода, (iii) плазменное центробежное распыление отлитого электрода CoCrNiAl / стальная оболочка. Найдены оптимальные режимы получения композиционных (CoCrNiAl / сталь) микрогранул, имеющих сферическую форму частиц с коэффициентом неравномерности 0,99%.

Работа хорошо отражена в публикациях и защищена патентами.

По работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. Из текста автореферата неясно, исследовалось ли конечное изделие сплава Cu-Fe на наличие остаточного Al. Как алюминий (в случае его наличия) может повлиять на свойства сплава?

2. В актуальности упомянуто снижение себестоимости продукта, полученного по совмещенной технологии. Насколько предлагаемая интегральная технологическая цепочка (СВС + ВИП), которая выглядит довольно трудоемкой, изменит стоимость конечного продукта?

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности выполненного исследования.

В целом диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. По объему полученных новых научных результатов и их практической значимости работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а её автор Санин В.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 - Материаловедение (металлургия).

Жеребцов Сергей Валерьевич

Профессор кафедры материаловедения и нанотехнологий НИУ БелГУ, доктор технических наук (05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов), доцент

С.В. Жеребцов

Почтовый адрес: 308015, г. Белгород, ул. Победы 85; тел.: +7(4722)585416; Эл. почта: zherebtsov@bsu.edu.ru

