

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фирсовой Анны Григорьевны «Эволюция структуры и механических свойств при термомеханической обработке аморфных сплавов с разной стеклообразующей способностью», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Диссертационная работа А. Г. Фирсовой посвящена исследованиям структурных изменений в аморфных металлических сплавах при термомеханической обработке. Применение данной обработки является новым и перспективным подходом для модификации структуры и механических свойств аморфных сплавов. Основной идеей данного подхода является то, что образованные при деформации полосы сдвига (как области с сильно измененной структурой) могут выступать местами зарождения и выделения наноразмерных частиц кристаллических фаз и способствовать образованию областей химической неоднородности. Автор предполагает, что гомогенное распределение таких дефектов в структуре аморфного сплава может способствовать увеличению пластичности данной группы материалов, что определяет актуальность данной работы.

Целью диссертационного исследования А. Г. Фирсовой являлось установление влияния режимов термомеханической обработки на структуру и механические свойства аморфных сплавов с низкой и высокой стеклообразующей способностью (сплавов на основе Al и Zr). Сущность термомеханической обработки сплавов состояла в прокатке при различных температурах и отжиге.

В работе использован комплекс современных методов исследования состава и структуры твердых тел. Проведен детальный анализ структуры металлических сплавов методом просвечивающей электронной микроскопии, в том числе микроскопии высокого разрешения.

На наш взгляд, наиболее значимые результаты работы А. Г. Фирсовой заключаются в следующем:

1. Установлено, что термомеханическая обработка аморфных сплавов $Zr_{85-x}Cu_xAl_{10}Fe_5$ ($x = 22,5; 32,5; 42,5$), включающая холодную прокатку и отжиг ниже температуры стеклования T_g , приводит к образованию наноразмерных аморфных областей химической неоднородности. Структурные изменения, вызванные холодной прокаткой, определяют распад сплава при отжиге по механизму зарождения и роста.
2. Определен режим термомеханической обработки аморфного сплава $Zr_{62,5}Cu_{22,5}Al_{10}Fe_5$, позволяющий увеличить пластичность при растяжении до 1,5 %.
3. Установлено, что после прокатки при 200 °C твердость сплава $Al_{85}Y_8Ni_5Co_2$ снижается, что связано с образованием свободного объема и выделением нанокристаллов α -Al в полосах сдвига.

Полученные результаты обладают научной новизной и представляют несомненную ценность для материаловедческого сообщества и развития технологий обработки и модификации аморфных металлических сплавов.

Результаты работы А. Г. Фирсовой опубликованы в 6 статьях в научных журналах, входящих в перечень ВАК, а также индексированных в Web of Science и Scopus. Соискатель является соавтором статей, опубликованных в престижных рецензируемых

международных журналах (JOM, Intermetallics, Journal of Alloys and Compounds). Работа А. Г. Фирсовой прошла апробацию на международных конференциях.

Замечания к автореферату

1. При формулировке задач исследования следовало бы указать составы выбранных для анализа сплавов.
2. Рисунок 7 в автореферате отсутствует (данные по твердости лент сплава на основе алюминия после прокатки при различных температурах).

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Судя по автореферату, диссертационная работа А. Г. Фирсовой выполнена на высоком научном уровне и представляет собой завершенное научное исследование. По актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Считаю, что Фирсова Анна Григорьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Дудина Дина Владимировна



доктор технических наук 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)
ведущий научный сотрудник лаборатории синтеза композиционных материалов,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской
академии наук (ИГиЛ СО РАН)
адрес: Россия, 630090, Новосибирск, пр-т Лаврентьева, 15
сайт организации: www.hydro.nsc.ru
тел. (383) 333-0003, факс (383) 333-16-12
e-mail: ddudina@hydro.nsc.ru

Подпись Д. В. Дудиной удостоверяю

Врио ученого секретаря ИГиЛ СО РАН
к. ф.-м. н.



И. В. Любашевская

Подпись

« 23 » августа

2022 г.

М. П.

