

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ПАРХОМЕНКО Марка Сергеевича «Эволюция структуры и свойств металлических стекол на основе циркония при интенсивной пластической деформации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Аморфные металлические материалы обладают рядом уникальных свойств, которые выгодно отличают их от обычных металлических сплавов. Вместе с тем, в большинстве случаев, аморфные материалы получают в виде тонких лент толщиной несколько десятков микрон и шириной несколько миллиметров, что существенно ограничивает области их применения. Существует возможность получать объемные металлические материалы в виде пластин и прутков, однако это реализуется лишь для ограниченного набора составов сплавов. Методами интенсивной пластической деформации (кручением под давлением) также возможно перевести некоторые кристаллические сплавы в аморфное состояние. Вместе с тем многочисленные исследования показали, что такое аморфное состояние является термически неустойчивым и переходит в кристаллическую фазу при температурах на 100 – 150 °С ниже, чем в сплавах, полученных закалкой из расплава. В связи с этим важной технологической задачей является разработка методов получения аморфных металлических образцов, размеры которых превышают размеры тонких лент, и которые сохраняют аморфную структуру и высокие свойства. Одним из решений данной проблемы может быть компактирование аморфных образцов из аморфных лент, полученных методом заковки их расплава, например, с использованием интенсивной пластической деформации. Однако, для разработки данного метода необходимо установить влияние интенсивной пластической деформации на структуру аморфных образцов и их термическую стойкость. В связи с этим тема диссертационной работы Пархоменко М.С., посвященной изучению влияния интенсивной пластической деформации на структуру аморфных стекол на основе циркония и на их термическую стабильность является актуальной.

В диссертационной работе Пархоменко М.С. исследованы ленты двух четырехкомпонентных аморфных сплавов Zr-Cu-Al-Fe с различной стеклообразующей способностью и двойного сплава Zr-Cu. Это позволило установить общие закономерности влияния интенсивной пластической деформации на структуру сплавов и различия, обусловленные составом сплавов и их стеклообразующей способностью. К важным результатам диссертационной работы можно отнести следующие. Установлено, что интенсивная пластическая деформация приводит к перераспределению химического состава ленты, что способствует формированию областей с различным химическим составом. Этот процесс наблюдается, как в сплаве с низкой стеклообразующей способностью, так и в сплаве с высокой стеклообразующей способностью. Различие заключается в том, что в первом случае, в областях с высоким содержанием меди формируются нанокристаллы, тогда как сплав с высокой стеклообразующей способностью остается аморфным. Нанокристаллизация в этом сплаве наблюдается лишь при высоких степенях деформации. Показано, что при аккумуляющей интенсивной пластической деформации, которая позволяет получать объемные стекла, происходят все те же процессы, что и при деформировании ленты, однако с большей интенсивностью, что объясняется большей величиной энергии, внесенной в систему. Установлена стадийность изменения структуры аморфных стекол при осадке и последующем кручении. Показано, что процессы, происходящие при интенсивной пластической деформации лент, влияют на кристаллизацию аморфных стекол и химический состав фаз, формирующихся при нагревании, как в четырехкомпонентных сплавах, так и в двухкомпонентном сплаве. Представлены схемы формирования различных кристаллических фаз при кристаллизации в зависимости от состава сплава и степени пластической деформации. Продemonстрировано, что методам аккумуляющей пластической деформации можно получить аморфные образцы толщиной 450 микрон и диаметром 10 мм с улучшенными свойствами.

По тексту автореферата необходимо сделать следующие замечания:

1. В автореферате присутствуют неудачные выражения, такие как «пластичность на растяжение», «при температуре пиков на ДСК кривых», «рентгенограмма характеризуется широкими дифракционными пиками», «упорядоченные области по несколько кристаллических областей»

2. В автореферате присутствуют длинные предложения с неясным смыслом. Например:

стр. 19, предложение «Так же, показано, что интенсивная пластическая деформация кручением изменяет процесс кристаллизации сплава, благодаря чему на дифрактограммах деформированного по режимам ИПДК и АК-ИПДК сплава $Zr_{42.5}Cu_{42.5}Al_{10}Fe_5$ и изотермически выдержанного в течение 10 минут при температуре пиков ДСК термограмм наблюдается В2 фаза и мартенситная фаза В19' $CuZr$, в то время как подобный эксперимент для литого состояния свидетельствует о наличии только В2 модификации фазы $CuZr$.»

стр. 26, предложение «На основании предыдущих данных об изменении процесса кристаллизации сплава $Zr_{62.5}Cu_{22.5}Al_{10}Fe_5$ после деформации, а также, анализа двойной фазовой диаграммы на дифрактограмме сплава $Zr_{73}Cu_{27}$, деформированного ИПДК 0.5+5 и изотермически выдержанного при температуре T_g в течение 60 минут были отмечены пики интенсивности фазы β -Zr с сильно измененным периодом решетки $a(\beta-Zr)_{Zr-Cu} = 0,347$ нм (что сильно меньше в сравнении с периодом решетки чистого β -Zr $a = 0,360$ нм).»

3. Неясно для чего представлен рисунок 16б, он не описан в тексте.

4. В тексте присутствуют абзацы, состоящие из одного предложения.

5. Страницы автореферата не пронумерованы.

Сделанные замечания относятся к оформлению автореферата и не влияют на важность и значимость полученных результатов и положительную оценку диссертационной работы. Диссертационная работа является законченным научным исследованием, а ее результаты хорошо апробированы и опубликованы. Ее автор Пархоменко М.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Реснина Наталья Николаевна

Реснина

Доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 (1.3.8.) – физика конденсированного состояния),

Профессор кафедры общей математики и информатики

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Санкт-Петербургский государственный университет".

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9

Тел. +79119949636

e-mail: n.resnina@spbu.ru

