

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Березнера Арсения Дмитриевича «Исследование физико-механических свойств ленточных аморфных сплавов и получение на их основе диэлектрических пленок состава  $\text{SiO}_x$ », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Аморфные металлические сплавы находят широкое применение в различных отраслях техники благодаря своим уникальным механическим, электрическим и магнитным свойствам. Расширение области применения этих сплавов происходит двумя путями: за счет разработки и создания новых аморфных сплавов и путем модифицирования или улучшения свойств уже существующих сплавов. Это возможно благодаря глубокому исследованию поведения аморфных сплавов различного состава при различных воздействиях. В связи с этим, тема диссертационной работы Березнера А.Д., посвященная исследованию физико-механических свойств аморфных лент сплавов на основе Fe и Co, и разработки метода получения из аморфных сплавов тонких диэлектрических пленок  $\text{SiO}_x$ , является актуальной.

В работе получены следующие новые результаты. Установлено, что удлинение аморфных образцов сплавов на основе Fe и Co при неизотермической ползучести может быть описано гиперболическим законом. Показано, что деформационное поведение аморфного сплава при неизотермической ползучести может быть рассмотрено с позиции течения неньютоновских жидкостей, что подтверждается наличием ламинарной деформации образцов. Обнаружено, что на кривых ползучести присутствуют скачки деформации, после которых наблюдается затухающее осцилляционное изменение деформации. Установлено, что при неизотермической ползучести аморфных сплавов их наибольшее удлинение наблюдается при температурах, близких к температурам кристаллизации, что может быть связано с тем, что образующиеся нанокристаллы могут выступать концентраторами напряжений, которые инициируют распространение полос сдвига. Предложен новый метод изготовления диэлектрических аморфных пленок состава  $\text{SiO}_x$  при травлении аморфных лент на основе Fe. По анализу ИК-спектров отражения исходной и отраженной пленок установлено, что отжиг тонкой пленки  $\text{SiO}_x$  приводит к образованию соединения  $\text{SiO}_2$ . Проведена оценка применимости теории магнитных свойств неупорядоченных систем к аморфным сплавам. Показано, что теория качественно может описывать процессы, которые имеют место в аморфном магнетике, тогда как расчетная и измеренная температуры Кюри могут расходиться на несколько порядков. Высказано предположение о том, что это различие может быть связано с тем, что необходимо учитывать вклады нескольких магнитных фаз и другие факторы.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. При описании неизотермической ползучести, указано, что нагревание проводили под постоянным напряжением 19 МПа. Вместе с тем при удлинении сечение образцов уменьшалось, что приводило к росту напряжения. В автореферате не отмечено, каким образом при удлинении образца и уменьшении его сечения поддерживали напряжением постоянным. Вероятнее всего, нагревание осуществляли под постоянной нагрузкой, а не напряжением.

2. В автореферате не описан детально механизм получения диэлектрической пленки  $\text{SiO}_x$  из аморфного сплава на основе Fe методом травления без изменения толщины пленки. Откуда берется избыточная концентрация кремния и ниобия, по сравнению с исходным образцом.

3. На стр. 10 указано, что структура пленок  $\text{SiO}_x$  аморфная, однако тут же указано, что атомно-силовая микроскопия показывает наличие глобул размером 200-300 нм. Если структура пленки аморфная, то какова структура глобул и как они образуются.

4. В автореферате отсутствуют данные, иллюстрирующие вывод 7.

Сделанные замечания касаются оформления представленных результатов и не влияют на ценность полученных данных и положительную оценку диссертационной работы. Диссертационная работа Березнера А.Д. является законченным научным исследованием и удовлетворяет п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Реснина Наталья Николаевна

Доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 – 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: [resnat@mail.ru](mailto:resnat@mail.ru)

*Реснина*

Согласна на обработку персональных данных.

Личную подпись заверяю  
начальник отдела кадров №3

ДОКУМЕНТ  
ПОДГОТОВЛЕН  
ПО ЛИЧНОЙ  
ИНИЦИАТИВЕ



*13.12.2018*

Текст документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте СПбГУ по адресу  
<http://spbu.ru/science/center.htm>