

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ключевой Екатерины Сергеевны «Кинетика старения и изменения функциональных свойств сплавов системы Mn-Cu», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Диссертационная работа Ключевой Е.С. посвящена изучению эволюции функциональных свойств и структуры медномарганцевых композиций в результате старения материалов в изотермических условиях. Сплавы системы Mn-Cu интересны в плане использования их демпфирующих свойств и эффекта памяти формы в решении технических задач. Это делает данную исследовательскую работу **актуальной и практически значимой**.

В диссертации приведены данные о значительных изменениях механических свойств и структуры материалов в течение малых интервалов времени (от нескольких часов до нескольких десятков часов). Температурный диапазон старения изучаемых сплавов был выбран от 400°C до 540°C. Велось сравнительное исследование композиций с содержанием марганца 36 % и 75%. В результате большой проделанной работы были построены карты изменения демпфирующей способности медномарганцевых систем в зависимости от времени старения при 440°C и степени формовосстановления от величины предварительной деформации. В работе получены новые сведения о температурной зависимости внутреннего трения и квадрата резонансной частоты колебаний исследованных образцов. Показано разнонаправленное изменение этих свойств в результате старения для высокомарганцевых сплавов и композиций с низким содержанием марганца. Значительный интерес представляют данные о влиянии различных стадий эволюции структуры на немонотонность изменения физических свойств материалов.

**Достоверность** полученных результатов обеспечивают выбранные технологии научных исследований, тщательность проведения экспериментов, опыт и репутация тульской школы металловедов. Работа хорошо апробирована на всероссийских и международных конференциях. Основные результаты представлены в 21 публикациях.

### Замечания по автореферату.

1. Приведенные в автореферате данные на рис.2 и рис.3 не дают возможности однозначно согласиться с выводом о релаксационной природе пика P<sub>2</sub>. Заметим, что и автор работы на стр.10 пишет о необходимости дополнительного специального исследования причин возникновения этого максимума диссипативных свойств.
2. В автореферате не приведены сведения о взаимосвязи деформаций и напряжений для исследованных материалов. Поэтому правильнее писать о низких амплитудах деформаций (первый абзац на стр.15) и о величине предварительного деформирования или формоизменения (стр.17).
3. В подписи к рис.11 сделана опечатка в отношении кривой 3.

Перечисленные замечания не меняют общую положительную оценку диссертационной работы, которая по объему выполненных исследований и полученным результатам соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.16.01 – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов. Её автор Ключева Е.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Вьюненко Юрий Николаевич  
кандидат физико-математических наук,  
директор по НИОКР ООО «ОПТИМИКСТ ЛТД»  
195426, Россия, Санкт-Петербург, Передовиков ул., дом 9, пом.226.  
[optimicst@mail.ru](mailto:optimicst@mail.ru)

Подпись Вьюненко Ю.Н. заверяю. Директор ООО «ОПТИМИКСТ ЛТД»



04.01.2019г.

ЕВ Большакова