

## Отзыв

на автореферат диссертации **Калонова Аъзамбека Атхамовича**  
«Получение, структура, электрические и механические свойства композитов Cu-Mg-Al»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Калонова А.А. посвящена получению и исследованию бинарных и тройных композитов Cu-Mg и Cu-Mg-Al. Автор поставил перед собой цель создать упрочненные композиты путем введения в медную матрицу магниевых или алюмо-магниевых волокон. Чистая медь обладает хорошей электрической проводимостью, однако ее низкие прочностные характеристики являются существенным недостатком для использования в промышленности. Поэтому автор предлагает создавать бинарные и тройные композиты на основе меди, магния и алюминия, которые совмещали бы в себе и высокие проводящие свойства благодаря медной матрице, и повышенные прочностные характеристики из-за включения высокопрочных волокон. Методика получения композитов состояла в гидроэкструзии магниевых и алюмо-магниевых прутков в медной матрице, причем в диссертации рассмотрены различные составы композитов, полученные гидроэкструзией разного количества прутков (1,7,49, 2730). Полученные материалы отжигались до разных температур для нахождения оптимальных параметров как проводимости, так и прочности. Проволоки, полученные этим методом, были исследованы с помощью СЭМ, ПЭМ и резистометрии, проводились механические испытания.

Особенно интересным мне показался результат, что введение относительно мягкого магния в медную матрицу значительно повышает прочностные характеристики, практически не ухудшая проводящие свойства. Автор объясняет этот феномен образованием интерметаллидов  $Cu_2Mg$  и  $CuMg_2$ , подтверждая свою теорию снимками СЭМ. Также хотел бы отметить, что при рассмотрении тройных композитов Калонов А.А. обнаружил, что композит с алюминием в качестве основного компонента Al/Cu/Mg обладает низкой температурной стабильностью, поэтому уже в ходе работы решил изменить соотношение материалов и порядок слоев, исследовав в дальнейшем композит Cu/Al/Mg, оказавшийся в итоге более перспективным материалом.

Представленные в работе результаты нашли отражение в 10 публикациях в ведущих российских и международных научных журналах. Новизна и практическая значимость диссертации не вызывают сомнений. Представленная к защите работа однозначно отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния, а ее автор Калонов Аъзамбек Атхамович заслуживает присуждения ему искомой степени.

Отзыв подготовил:

Научный сотрудник ИФВД РАН к.ф.-м.н

Данилов Игорь Владимирович

19.09.2022

Подпись Данилова И.В. заверяю  
Ученый секретарь ИФВД РАН, к

Валянская Татьяна Валентиновна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина Российской академии наук (ИФВД РАН)  
108840, г. Москва, г. Троицк, Калужское шоссе, стр. 14  
Тел. (495)-851-05-82 E-mail: idanilov@hppi.troitsk.ru

С отзывом ознакомлен  
26.09.2022г Калонов А.А.