



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
БОХТАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ НОСИРА ХУСРАВА

735140, Хатлонская область, г. Бохтар, ул. Айни 67, факс (83222) 24863, тел: (83222)-25481 (83222)-22253. www.btsu.tj E-Mail: bgu-1978@mail.ru

от « » 20 № / 20

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Бохтарского государственного  
университета им. Н. Хусрава, д.б.н., профессор

Давлатзода С.Х.

« » 20 г.



**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертационную работу Рашидова Акрама Раджабовича на тему: «Свойства сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – Материаловедение (в электротехнике).

**Актуальность темы диссертации**

Как известно, на коррозию алюминиевых проводов влияют их химический и фазовый состав, а также дефекты поверхности (закаты, пленки и т.п.), происходящие от трещин, образовавшихся на заготовках во время прокатки.

Другой разновидности причин коррозии алюминиевых проводов являются дефекты монтажа: порча поверхности проводов вследствие протаскивания по твердому грунту, загрязнение поверхности проводов известью при протаскивании по известковой почве.

Алюминий, несмотря на свою высокую химическую активность, в чистом воздухе очень стоек, т.к. быстро покрывается тонкой оксидной пленкой (толщина порядка  $10^{-6}$  мм), которая препятствует его дальнейшему окислению. Очень чистый алюминий также стоек против действия электролитов, но присутствующие в техническом алюминии примеси понижают его стойкость против коррозии.

Постоянными примесями в алюминии, ведущими своё начало от сырья и материалов, служащих для его производства, являются кремний и железо, которые нормируются.

Потому вопросы посвящения антикоррозионных, механических и свойств проводникового алюминия является актуальной.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении изложены предпосылки и основные проблемы исследования, обоснована актуальность работы, раскрыта структура диссертации.

В первой главе рассмотрены физико-химические свойства сплавов алюминия с никелем, медью и цинком; представлен обзор литературных данных в области использования алюминия и его сплавов в электротехнике; физико-химические и структурные свойства сплавов алюминия с никелем, медью и цинком. На основе выполненного обзора показано, что свойство алюминиевые сплавы, авиационной для техники, автомобильной промышленности и различных отраслей техники хорошо изучены, чего нельзя сказать о сплавах систем алюминий-никель, алюминий-медь и алюминий-цинк, т.е. для данной группы сплавов имеются лишь скудные отрывочные сведения.

Таким образом, в связи с отсутствием систематических данных о теплоемкость и термодинамических функций, кинетике окисления и анодного поведения сплавов алюминия с никелем, медью и цинком последние были взяты в качестве объекта исследования в данной диссертационной работе.

Во второй главе приведены результаты исследования теплоемкости и изменений термодинамических функций сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком.

Третья глава посвящена экспериментальному исследованию кинетики окисления сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком, в твердом состоянии.

В четвертой главе приведены результаты потенциостатического исследования сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком, в среде электролита NaCl.

Диссертационная работа завершается общими выводами, списком цитированной литературы и приложением.

Наиболее важными результатами диссертационной работы Рашидова А.Р., обеспечивающие новизну исследований являются:

- Установленные основные закономерности изменения теплоемкости и термодинамических функций (энтальпия, энтропия и энергия Гиббса) сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком в зависимости от температуры и количества легирующего компонента. Показано, что с ростом температуры теплоемкость, энтальпия и энтропия сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком увеличиваются, а энергия Гиббса уменьшается. С увеличением доли никеля, меди и цинка в алюминии изменений энтальпии и энтропии растут, а энергия Гиббса уменьшается.

- Показано, что с ростом температуры скорость окисления сплавов алюминия с никелем, медью и цинком, в твердом состоянии увеличивается. Добавки никеля до 0,5 мас.% увеличивает устойчивость алюминия к окислению, а добавки меди и цинка снижают его. Соответственно, кажущаяся энергия активации при переходе от сплавов с никелем к сплавам с медью и цинком уменьшается. Константа скорости окисления имеет порядок  $10^{-4}$  кг/м<sup>2</sup>·с<sup>-1</sup>. Установлено, что окисление сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком подчиняется гиперболическому закону.

- Потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме при скорости развертки потенциала 2 мВ/с установлено, что добавки легирующих компонентов до 0,5 мас.% увеличивают коррозионную стойкость сплавов алюминия на 30-40%. При этом отмечается сдвиг потенциала коррозии исходного сплава в положительную область, а потенциалы питтингообразования и репассивации – в отрицательном направлении оси ординат. При переходе от сплавов с никелем к сплавам с медью и цинком скорости коррозии уменьшается.

**Практическая ценность исследования** заключается в том, в результаты выполненных исследований выявлены составы сплавов, отличающихся наименьшей окисляемостью при высоких температурах и подобраны оптимальные концентрации легирующих добавок (никеля, меди и цинка) для повышения коррозионной стойкости алюминия. В целом, на основе проведенных исследований отдельные составы сплавов на основе алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком защищены малым патентом Республики Таджикистан.

**Обоснованность и достоверность полученных результатов.** Полученные диссертантом в работе данные основаны на результатах выполненных исследований физико-химических сплавов. Выводы по работе научно обоснованы и соответствуют содержанию диссертационной работы.

Материалы диссертации прошли достаточно широкую апробацию. По теме опубликованы 7 печатных работ, из них 3 статьи в журналах, входящих

в перечень ведущих рецензируемых журналов рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, получено 3 малых патента Республики Таджикистан, 4 статьей опубликованы в материалах международных и республиканских конференций.

Оригинальность содержание диссертации составляет 80,74% от общего объема текста; цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора, либо источников заимствования не обнаружено. Научных работ, выполненных соискателем в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.

Диссертационная работа Рашидова А.Р. выполнена на высоком теоретическим и экспериментальном уровне. Исследования проведены с применением современных методов физико-химического анализа и приборов. Выдвинутые в ней положения научно обоснованы и доказаны. Выводы сформированы логично и обобщают результаты проведенных исследований.

**Ведущая организация рекомендует** использовать результаты диссертационной работы предприятиям электротехнической промышленности и высшим учебным заведениям Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан, а также стран СНГ.

Несмотря на очевидные достижения, работа не лишена недостатков, к числу, которых можно отнести:

1. Теплофизические исследования автором проведены исходя из измерения теплоёмкости сплавов в режиме «охлаждения» в одинаковых условиях эксперимента. Установленные значения теплоемкости сплавов не сопоставлены с результатами, полученными другими методами.

2. Окисление сплавов проведено, в твёрдом состоянии. Следовало провести исследования отдельных сплавов, в жидком состоянии и сопоставить полученные в разных условиях результаты.

3. Исследования коррозионных свойств сплавов диссертантом проведены в среде электролита NaCl при скорости развёртки потенциала 2мВ/с. При этом, не проведены исследования при других скоростях развёртки потенциала и в других средах.

4. В тексте диссертации встречаются стилистические и грамматические ошибки (стр. 33, стр. 41, стр. 52, стр. 67, стр. 72, стр. 83 и др.).

Отметим, что указанные замечания несколько не снижают достоинства выполненного научного и полезного в практическом отношении исследования. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиям, материал автореферата и опубликованные работы вполне соответствуют содержанию диссертации.

На основании вышеизложенного анализа можно заключить, что диссертационная работа Рашидова А.Р. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, которая как по объёму, так и по содержанию, а также по значимости полученных научных результатов и практической ценности, полностью отвечает требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаем, что автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – Материаловедение (в электротехнике).

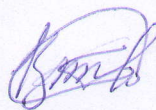
Отзыв обсуждён на расширенном заседании кафедры общей физики Бохтарского государственного университета им. Н. Хусрава, протокол № 4 от 20 ноября 2020 г.

Председатель,  
к.ф.н., доцент кафедры «Общая физика»  
Бохтарского государственного  
университета им. Н. Хусрава



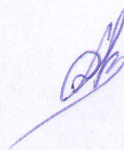
Алимардонов Э.

Ученый секретарь кафедры  
«Общая физика»  
Бохтарского государственного  
университета им. Н. Хусрава



Каримова Р.А.

Эксперт,  
к.т.н., доцент кафедры «Общая физика»  
Бохтарского государственного  
университета им. Н. Хусрава



Тургунбаев М.Т.

Полное название: Бохтарский государственный университет им. Н. Хусрава  
Адрес: 735140, Хатлонской область, г.Бохтар, ул.Дружба народов №22а, кв.7  
Официальный сайт: [http:// www.btsu.tj](http://www.btsu.tj)  
E-mail: [bgu-1978@mail.ru](mailto:bgu-1978@mail.ru)  
Тел.: (83222)-22253.

Подлинность подписей Тургунбаев М.Т., Каримова Р.А., и Алимардонов

**заверяю:**

Начальник ОК



Шукурзод Дж.А.