

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета 6D.KOA-007 в составе д.х.н., профессора Исобаева М.Д., д.т.н., профессора Сафарова А.М. и д.т.н., доцента Зариповой М.А. созданной решением диссертационного совета 6D.KOA-007, протокол № 12 от 07.10.2020 г., по диссертации 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).

Рассмотрев и обсудив содержание диссертационной работы 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), комиссия диссертационного совета при Институте химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана представляет следующее заключение.

Диссертация на тему «Свойства сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком» соответствует паспорту специальности 05.02.01 – Материаловедение (в электротехнике) и может быть представлена к защите.

**Актуальность темы исследования.** Тема диссертационной работы актуальна. Известно, что 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 плёнкой (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.

Как известно проводниковые материалы должны обладать: 1) наиболее высокой электропроводностью; 2) достаточно высокими механическими свойствами; 3) сопротивляемостью атмосферной коррозии; 4) способностью поддаваться механической обработке давлением.

В этом плане главным недостатком алюминия как проводника является низкая механическая прочность. Для алюминия марки А5  $\sigma_B = 14.7$  кг/мм<sup>2</sup>, тогда

как данный показатель для проводникового сплава «алдрей»  $\sigma_b = 32-37 \text{ кг/мм}^2$ .

В связи с вышеизложенным повышения механических и антикоррозионных свойств проводникового алюминия марки А7 путём его микролегирования без ущерба снижения проводниковых свойств является актуальной задачей.

**Целью работы** является установление термодинамических, кинетических и анодных свойств сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком, предназначенных в качестве проводникового материала для нужд электротехнической отрасли промышленности.

Диссертантом проведена значительная по объёму работа, которая имеет как научную, так и практическую значимость.

**Научная новизна диссертационной работы.** Установлены основные закономерности изменения теплоемкости и термодинамических функций (энтальпии, энтропии и энергии 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  $10^{-4} \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ . 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 уменьшается скорости коррозии.

**Практическая значимость работы.** Выполненные исследования позволили выявить составы сплавов, отличающихся наименьшей окисляемостью при высоких температурах и подобрать оптимальные концентрации легирующих добавок никеля, меди и цинка для повышения

коррозионной стойкости алюминия.

На основе проведенных исследований отдельные составы сплавов алюминия марки А7 с никелем, медью и цинком защищены 3 малыми патентами Республики Таджикистан.

Достоверность полученных в работе данных основана на результатах выполненных физико-химических исследований сплавов. Выводы по работе научно обоснованы и соответствуют содержанию диссертационной работы.

Материалы диссертации прошли широкую апробацию. По теме диссертации опубликовано 6 работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 3 работ в материалах международных и республиканских конференций, получено 3 малых патента Республики Таджикистан.

Оригинальность содержания диссертации составляет более 80% 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 ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.

В качестве **официальных оппонентов** комиссия диссертационного совета предлагает назначить следующих учёных:

- доктора технических наук - Гафорова Абдулазиза Абдулофизовича - профессора, проректора по науке и внедрению технологического университета Таджикистана;

- кандидата технических наук - Асрори Муродиён - доцента, старшего научного сотрудника лаборатории переработки местного глинозем-и углеродсодержащего сырья ГУ НИИ «Металлургия» ГУП «ТАЛКО».

В качестве **ведущей организации** рекомендуется: Бохтарский государственный университет им. Н. Хусрава.

**Председатель комиссии:**

д.х.н., профессор

**Члены комиссии:**

д.т.н., профессор

д.т.н., доцент



Исобаев М.Д.

Сафаров А.М.

Зарипова М.А.