

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института химии им. В.И.
Никитина Национальной академии наук
Таджикистана, д.т.н., профессор

Сафаров А.М.
«13» 07 2020г



ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ИНСТИТУТА ХИМИИ ИМ. В.И. НИКИТИНА
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА

Диссертация Алиева Фирдавса Алиевича на тему «Свойства алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi («альдрей») с элементами подгруппы галлия» выполнена в лаборатории «Коррозионностойкие материалы» Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана.

Алиев Фирдавс Алиевич в 2013 году окончил факультет строительства и архитектуры Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими по специальности «Горный инженер-строитель». Свою трудовую деятельность начал в 2014 году на должности инженер горняк ООО «Таджикского-китайская горнопромышленная компания». С 1 марта 2016 по настоящее время он работает на должность старшего преподавателя кафедры «Сельского строительства, гидротехника и геологии» Дангаринского государственного университета. В 2016 году он начал научную деятельность в качестве соискателя по специальностям 05.02.01 – Материаловедение (в электротехнике) и 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Научный руководитель:

Сафаров Ахрор Мирзоевич - доктор технических наук, профессор, директор Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана.

Научный консультант:

Ганиев Изатулло Наврузович - доктор химических наук, профессор, академик Национальной академии наук Таджикистана, заведующей лабораторией «Коррозионностойкие материалы» Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана.

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:
Тема диссертационной работы Алиева Ф.А. посвящена исследованию различных свойств алюминиевого сплава E-AlMgSi ("алдрей") с галлием, индием и таллием посредством которых разрабатывается и оптимизируется

составы тройных сплавов, предназначенных для нужд электротехнических отраслей промышленности.

Объектом исследования служил сплав E-AlMgSi ("алдрей") состава Al+0.5Si+0,5Mg (мас.%), а также металлический галлий, индий и таллий. Исследования диссертантом проводились измерением теплоемкости в режиме «охлаждения», термогравиметрическим, металлографическим, рентгенофазовым, потенциостатическим методами. Математическая обработка результатов проводилась с использованием стандартного пакета приложения и программы Microsoft Excel и Sigma Plot 10.

Для решения поставленной задачи диссертантом изучены температурной зависимости теплоёмкости и изменений термодинамических функций алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей") с галлием, индием и таллием и разработка состава новых композиций сплавов.

Исследованы кинетики окисления проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей") с галлием, индием и таллием, в твердом состоянии и определены механизм процесса их окисления.

Экспериментально определены влияния галлия, индия и таллия на анодное поведение проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей"), в среде электролита NaCl.

Диссертантом впервые в режиме «охлаждения» исследовано температурная зависимость удельной теплоёмкости и изменение термодинамических функций алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей"), легированного галлием, индием и таллием. Определено, что с ростом легирующего компонента теплоемкость сплавов уменьшается, от температуры растёт. При переходе от сплавов с галлием к сплавам с таллием величина теплоемкость уменьшается. Исследованиями температурных зависимостей изменения термодинамических функций алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей"), легированного галлием, индием и таллием показано, что при переходе от сплавов с галлием к сплаву с таллием величины энтальпии и энтропии уменьшаются. С ростом температуры энтальпия и энтропия сплавов растёт, значение энергии Гиббса уменьшается. Изменение теплоемкости и термодинамических функций сплавов объясняется ростом гетерогенности структуры сплавов при их легировании.

В результате проведенных исследований Алиева Ф.А. изучен также кинетика окисления алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей"), легированного галлием, индием и таллием термогравиметрическим методом. Установлено, что окисление сплавов подчиняется гипербалическому закону с истинной скоростью окисления порядка 10^{-4} кг·м⁻²·сек⁻¹; выявлено, что самые минимальные значения скорости окисления имеют сплавы E-AlMgSi

("алдрей") с галлием, а максимальные - относятся к сплавам с таллием. Среди легирующих элементов наибольшее значение кажущейся энергии активации характерно для сплавов с таллием.

Потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме со скоростью развертки потенциала 2 мВ/с исследовано анодное поведение алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей"), легированного галлием, индием и таллием. Показано, что добавки легирующего компонента в количествах от 0.05 до 1.0 мас.%, на 30-40% повышают коррозионную стойкость сплавов алюминия в нейтральной среде электролита NaCl.

Показано, что добавки галлия, индия и таллия к сплаву E-AlMgSi ("алдрей") повышают значение электрохимических потенциалов, в среде электролита NaCl. При этом отмечено, что с ростом концентрации хлорид-иона в электролите значение потенциалов уменьшаются и скорость коррозии сплавов растут.

Личный вклад автора заключается в анализе литературных данных, в постановке и решении задач исследований, подготовке и проведении экспериментальных исследований в лабораторных условиях, анализе полученных результатов, в формулировке основных положений и выводов диссертации.

Степень достоверности результатов проведенных исследований.

Диссертация Алиева Фирдавса Алиевича на тему: «Свойства алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей") с элементами подгруппы галлия» является законченной научно-исследовательской работой. В ней на основании самостоятельно выполненных автором экспериментальных исследований решена актуальная научная проблема в области материаловедения в электротехнике, связанная с существенным повышением эффективности действия проводниковых сплавов систем E-AlMgSi-Ga, E-AlMgSi-In и E-AlMgSi-Tl.

Новизна результатов проведенных исследований.

Установлены основные закономерности изменения теплоемкости и изменений термодинамических функций (энтальпия, энтропия и энергия Гиббса) алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей") с галлием, индием и таллием в зависимости от температуры и количества легирующего компонента. Показано, что с ростом температуры теплоемкость, энтальпия и энтропия алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей") с галлием, индием и таллием увеличиваются, а энергия Гиббса уменьшается. С увеличением доли галлия, индия и таллия в сплаве E-AlMgSi ("алдрей") энтальпия и энтропия уменьшаются, а энергия Гиббса растёт.

Показано, что с ростом температуры скорость окисления алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей") с галлием, индием и таллием, в твердом состоянии увеличивается. Константа скорости окисления имеет порядок $10^{-4} \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$. Установлено, что окисление сплава E-AlMgSi ("алдрей") с галлием, индием и таллием подчиняется гиперболическому закону.

Потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме при скорости развертки потенциала 2 мВ/с установлено, что добавки легирующих компонентов до 1,0 мас.% увеличивают коррозионную стойкость исходного сплава E-AlMgSi ("алдрей") на 20-30%. При этом отмечается сдвиг всех электротехнических потенциалов. При переходе от сплавов с галлием к сплавам с индием и таллием наблюдается уменьшение (для сплавов с 1,0 мас.% добавки) величина потенциалов и уменьшение скорости коррозии.

Практическая значимость работы: Выполненные исследования позволили выявить составы сплавов, отличающихся наименьшей окисляемостью при высоких температурах и подобрать оптимальные концентрации легирующих добавок (галлия, индия и таллия) для повышения коррозионной стойкости исходного сплава E-AlMgSi ("алдрей").

В целом на основе проведенных исследований отдельные составы алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей") с галлием, индием и таллием защищены малыми патентами Республики Таджикистан. **Оценка выполненной соискателем работы:** выводы диссертационной работы и опубликованные научные статьи по теме диссертации свидетельствуют о соответствии научной квалификации соискателя Алиева ФА на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.02.01 – Материаловедение (в электротехнике) и 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Основное содержание диссертационной работы отражено в 10 публикациях, которые достаточно полно отражают ее содержание, из них 5 научных журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

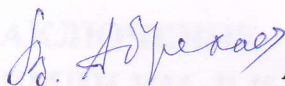
Диссертационная работа Алиева Ф.А. на тему: «Свойства алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi ("алдрей") с элементами подгруппы галлия» соответствует требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, а её автор достоин присуждению ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.02.01 – Материаловедение (в электротехнике) и 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Заключение принято на заседании секции Ученого совета по неорганической, органической, физической прикладной химии Института химии В.И. Никитина НАНТ.

Приставало на заседании 29 человек из 34 членов секции.

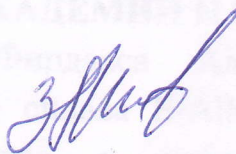
Результаты голосования «за» - 29 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол №7 от 13.07.2020г.

Председатель заседания,
д.х.н., профессор



Абулхаев В.Д.

Ученый секретарь



Зоидова М.Т.