

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 73.1.002.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ГНУ «ИНСТИТУТ ХИМИИ им. В.И.
НИКИТИНА» НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ТАДЖИКИСТАНА, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **14.11.2022**, №25

О присуждении Норовой Муаттар Турдиевне гражданину Республики Таджикистан, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация **«Физико-химические свойства промышленных алюминиево-магниевых сплавов с щелочноземельными и редкоземельными металлами»**, по специальности 2.6.17 – материаловедение (технические науки) принята к защите 01 августа 2022 г. (протокол №5) диссертационным советом 73.1.002.02, созданным на базе ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана», (734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2, приказ Минобрнауки РФ от 19.04.2022 г., №381/нк.).

Соискатель Норова Муаттар Турдиевна 17 января 1975 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук защитила в 2003 году по теме: «Коррозия алюминиево-литиевых сплавов, легированных щелочноземельными металлами», в диссертационном совете Д047.003.01, созданном при Институте химии им. В.И. Никитина Академии наук Республики Таджикистан.

В настоящее время занимает должность ведущего научного сотрудника лаборатории «Коррозионностойкие материалы» ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана».

Диссертация выполнена в лаборатории «Коррозионностойкие материалы» ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана».

Научный консультант: доктор химических наук, профессор, академик Национальной академии наук Таджикистана **Ганиев Изатулло Наврузович**, Государственное научное учреждение «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана», заведующий лабораторией «Коррозионностойкие материалы».

Официальные оппоненты:

1. **Новоженков Владимир Антонович** - доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет», кафедра физической и неорганической химии химического факультета, профессор.

2. **Зарипова Мохира Абдусаломовна** - доктор технических наук, доцент, Таджикский технический университет им. академика М.С. Осими, кафедра «Теплотехника и теплоэнергетика», доцент.

3. **Тошходжаев Хаким Азимович** - доктор физико-математических наук, профессор, Государственное образовательное учреждение «Худжандский государственный университет имени академика Бободжана Гафурова», кафедра «Электроника», профессор дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Горно-металлургический институт Таджикистана, металлургический факультет, кафедра «Металлургия» (Республика Таджикистан, г. Бустон, ул. Баротова, 6) в своём положительном заключении (протокол №2 от 11 октября 2022г.), подписанном профессором кафедры «Экология» доктором технических наук Разыковым З.А., заведующей кафедрой «Металлургия», кандидатом технических наук Кадировым А.А. и доцентом кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых», кандидатом технических наук Осими Окил указала, что результаты работы могут быть использованы в машиностроительных предприятиях Министерство промышленности и новых технологий РТ и высших учебных заведениях

Министерство образования и науки Республики Таджикистан, а также стран СНГ.

Диссертационная работа Норовой М.Т. представляет собой завершенное научное исследование, выполненное на высоком уровне, содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, которые можно квалифицировать как новое крупное научное достижение, имеющее значение для развития материаловедения металлических систем. Полученные автором результаты, несомненно, достоверны и имеют большое практическое, а также теоретическое значение. По своему содержанию и объему работа отвечает критериям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор работы Норова Муаттар Турдиевна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17 – материаловедение.

Соискатель имеет более 125 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 58 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 16 работ, получено 5 малых патента Республики Таджикистан. Патенты подтверждают практическую значимость работы и её новизну. Опубликованные работы отражают основные положения и выводы диссертации, свидетельствуют о личном вкладе автора. Общий объем научных изданий: 36,5 п.л., в том числе по теме диссертации: 12,20 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Ганиев И.Н., **Норова М.Т.**, Эшов Б.Б., Иброхимов Н.Ф., Иброхимов С.Ж. Влияние добавок скандия на температурную зависимость теплоёмкости и термодинамических функций алюминиево-магниевого сплава // Физика металлов и материаловедение. 2020. –Т.121.- №1. –С. 51-58.
2. **Норова М.Т.**, Ганиев И.Н., Эшов Б.Б., Нарзиев Б.Ш. Потенциодинамическое исследование коррозионно-электрохимического поведения сплава АМг0.2, легированного скандием, иттрием и лантаном в

среде электролита NaCl // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. -2018. -Т.20. -№ 1. -С.30-36.

3. **Норова М.Т.**, Вазиров Н.Ш., Ганиев И.Н. Влияние церия, празеодима и неодима на электрохимические характеристики алюминиевого сплава АМг6, в нейтральной среде NaCl // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2018. -Т.16. -№2. -С. 41-47.

4. **Норова М.Т.**, Ганиев И.Н., Эшов Б.Б. Кинетика окисления сплава АМг0.2 с лантаном, празеодимом и неодимом, в твёрдом состоянии // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). -2018. -№44. -С. 35-39.

5. Вазиров Н.Ш., **Норова М.Т.**, Ганиев И.Н., Курбанова М.З. Влияния церия на кинетику окисления сплава АМг6, в твёрдом состоянии // Вестник Таджикского национального университета. Серия: Естественных наук. -2018. -№ 2. -С.156-161.

6. Пулотов П.Р., **Норова М.Т.**, Эшов Б.Б., Ганиев И.Н. Исследование влияния скандия и лантана на электрохимическую коррозию сплава АМг3 // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2018. Т.61. -№3. -С. 265-271.

7. **Норова М.Т.**, Вазиров Н.Ш., Ганиев И.Н., Иброхимов Н.Ф. Коррозия алюминиево-магниевых сплавов, легированных некоторыми редкоземельными металлами // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. -2018. -№5.-Т.61. - С. 480-484.

8. **Норова М.Т.**, Ганиев И.Н., Махсудова М.С. Электрохимические характеристики некоторых сплавов алюминия с магнием и кальцием, в среде электролита NaCl // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2017. -Т.60. -№11-12. -С. 592-598.

9. Пулотов П.Р., Эшов Б.Б., Ганиев И.Н., **Норова М.Т.** Окисление промышленного сплава АМг3 с добавками редкоземельных металлов // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отд. физ.-мат., хим., геол. и техн. наук. -Душанбе. -2017. -№4(169). -С.85-90.

10. Вазиров Н.Ш., Ганиев И.Н., Ганиева Н.И., Бердиев А.Э., **Норова М.Т.**

Влияние празеодима на кинетику окисления сплава АМгб, в твёрдом состоянии // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. -2015. -Т. 58. - №9. -С.840-844.

11. Вазиров Н.Ш. Ганиев И.Н., **Норова М.Т.** Коррозионно-электрохимическое поведение сплава АМгб, легированного церием // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отд. физ.-мат., хим., геол. и техн. наук. -Душанбе. -2013. -№3(152). -С.91-98.

12. Махсудова М.С. **М.Т. Норова**, И.Н. Ганиев, А.Э. Бердиев Кинетика окисления твёрдых сплавов системы Al-Mg-Sr // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. -2007. -Т.50, -№ 7. -С. 613-617.

На диссертацию и автореферат поступило 7 положительных отзывов.

Отзывы представили:

1. **Маренкин С.Ф.**, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, г. Москва, со следующими пожеланиями: 1) изучение окисления сплавов в жидком состоянии усилила бы значение работы; 2) составы сплавов лучше указывать в мол% или масс%, например AlMg₂ как 33,3мол%Al и 66,7мол% Mg. В атомных отношениях обычно указывают соединения.
2. **Горюшкин В.Ф.**, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет», кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля, г. Новокузнецк, *без замечаний*.
3. **Амиров Р.Р.**, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой неорганической химии Химического института им. А.М. Бутлерова, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет". г. Казань, *в качестве замечания по работе из того, что*

можно узнать из автореферата, отмечу неполное объяснение влияние использованных редкоземельных металлов на теплофизические свойства и изменений термодинамических функций алюминиево-магниевого сплавов.

4. **Абдуллаев С.Ф.**, доктор физико-математических наук, зав. лабораторией физики атмосферы Физико-технического института им. С.У. Умарова НАН Таджикистана, *в качестве замечания* по автореферату отмечу, что следовало глубже рассмотреть влияние природы изученных РЗМ с учётом их электронного строения на свойство сплавов.
5. **Абулхайр Бадалов** доктор химических наук, профессор кафедры общей и неорганической химии Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими, член-корр. НАН Таджикистана со следующими замечаниями:
1) Полученные значения теплоёмкости сплавов в режиме охлаждения не сопоставлены с результатами измерений другими методами, например, калориметрическим методом. 2) В тексте автореферата встречаются стилистические и грамматические ошибки.
6. **Смагин В.П.**, доктор химических наук, профессор кафедры техносферной безопасности и аналитической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Алтайского государственного университета, г. Барнаул. По автореферату можно сделать следующее замечание. На 13 и 14 страницах приведено излишне подробное описание установки для измерения теплоемкости. Можно было просто сделать на нее ссылку.
7. **Шаяхметов У.Ш.**, доктор технических наук, профессор заведующий кафедрой Инженерной физики и физики материалов инженерного факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Башкирский государственный университет», г. Уфа, *без замечаний*.

Все замечания носят рекомендательный характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они имеют высокие достижения в данной отрасли науки, публикации в соответствующей сфере исследования и способны определить научную новизну и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны научные основы синтеза новых алюминиево-магниевого сплавов, легированных щелочноземельными и редкоземельными металлами, с определёнными физико-химическими свойствами; составы новых промышленных алюминиево-магниевого сплавов с редкоземельными металлами, с высокой термодинамической устойчивостью; новые алюминий-магний сплавы на основе систем Al-Mg для защиты конструкции от коррозии в условиях морских и подземных вод; методы повышения жаростойкости сплавов на основе алюминия, основанные на микролегировании элементами, образующими более прочные и сложные оксидные пленки с элементами основы;

предложены физико-химические основы разработки новых составов промышленных алюминиево-магниевого сплавов с щелочноземельными и редкоземельными металлами;

установлены новые достоверные характеристики термодинамических свойств сплавов системы Al-Mg для пополнения банка данных термодинамических величин;

показано, что с ростом температуры удельная теплоемкость, энтальпия, энтропия сплавов увеличиваются, а значение энергии Гиббса уменьшается;

доказаны закономерности изменений температурных и концентрационных зависимостей кинетики процесса окисления алюминий-магний сплавов с щелочноземельными и редкоземельными металлами, в твердом состоянии;

установлены закономерности изменения электрохимических свойств алюминий-магний сплавов с щелочноземельными и редкоземельными

металлами, в среде электролита NaCl при скорости развертки потенциала 2 мВ/с;

выявлено влияние таких факторов, как структурные составляющие, растворимость легирующего компонента в сплаве основы, природа компонентов, составляющих сплав, их сродство к кислороду, свойства оксидной плёнки, нарушения в кристаллической структуре, температура и концентрации легирующих элементов влияющих на физико-химические свойства алюминиево-магниевых сплавов;

показана перспективность использования разработанных составов новых сплавов для производства изделий различного назначения, что подтверждается 5 патентами Республики Таджикистан.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

-доказаны влияния структуры, фазового состава, температуры и концентрации на физико-химические свойства алюминиево-магниевых сплавов с щелочноземельными и редкоземельными металлами; основные электрохимические характеристики сплавов АМг0.2, АМг2, АМг3, АМг6 с щелочноземельными и редкоземельными металлами, в среде электролита 0.03-, 0.3- и 3.0%-ного NaCl;

-раскрыты закономерности температурной зависимости теплоёмкости, термодинамических функций, кинетики окисления алюминиево-магниевых сплавов от состава и температуры;

-влияние продуктов окисления на скорость окисления алюминиево-магниевых сплавов с щелочноземельными и редкоземельными металлами;

-изучены зависимость удельной теплоёмкости и изменений термодинамических функций (ΔH , ΔS и ΔG) сплавов АМг2, АМг3, АМг4, АМг6, легированных РЗМ (Sc, Y, La, Ce, Pr, Nd), от температуры и содержания легирующей добавки;

-кинетические параметры процесса высокотемпературного окисления промышленных алюминиево-магниевых сплавов АМг0.2, АМг2, АМг3,

АМг4, АМг6, легированных РЗМ (Sc, Y, La, Ce, Pr, Nd), кислородом газовой фазы;

-электрохимические характеристики алюминиево-магниевых сплавов АМг0.2, АМг2, АМг3, АМг6 с ЩЗМ и РЗМ, в среде электролита NaCl различной концентрации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

-разработаны составы новых алюминиево-магниевых сплавов АМг0.2, АМг2, АМг3, АМг6 с ЩЗМ и РЗМ, используемых в судостроительной, автомобильной, авиационной и строительной отраслях, которые защищены 5 малыми патентами Республики Таджикистан;

-определены составы новых алюминиево-магниевых сплавов с наименьшей окисляемостью и скоростью коррозии в агрессивных средах;

-представлены рекомендации для использования результатов исследования в промышленных предприятиях, учебных процессах и научно-исследовательских целях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ - результаты получены на современном оборудовании, с использованием аттестованных методик исследования, подтверждены результатами испытаний, характеризуются воспроизводимостью и опираются на последние достижения материаловедения металлических систем;

-теория построена на известных проверяемых данных, фактах из областей физической химии, материаловедения и металловедения алюминиевых сплавов и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

-идея базируется на обобщении передового опыта отечественных и зарубежных исследований в области физической химии и материаловедения алюминиевых сплавов;

