

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Ширинова Миркурбона Чиллаевича на тему «Свойства алюминиевого сплава АК9 с щелочноземельными металлами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01-материаловедение (в машиностроении)

Диссертация Ширинова М.Ч. представлена в виде специально подготовленной рукописи на 169 страницах, содержит 55 таблиц, 71 рисунок. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, библиографии (100 наименований), приложений. Основные научные результаты диссертации опубликованы в научных изданиях, включенных в списки ВАК при Президенте Республики Таджикистан. Автореферат раскрывает основное содержание диссертации.

Диссертация Ширинова М.Ч. отвечает формуле специальности 05.02.01-материаловедение (в машиностроении), как раздела технической науки об общих законах, определяющих строение веществ, направление и скорость химических превращений при различных внешних условиях; о количественных взаимодействиях между химическим составом, структурой вещества и его свойствами.

Область исследования: Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, изучение термодинамики фазовых превращений и фазовых переходов, а также изучение процессов окисления сплавов термогравиметрическим методом, исследование электрохимических и коррозионных характеристик сплавов.

Актуальность исследований. Металлические сплавы очень часто используют в конструкциях и агрегатах, работающих в различных агрессивных средах, и часто при достаточно высоких температурах. Отсюда, исследование физико-химических и теплофизических свойств и

термодинамических характеристик сплавов с целью оптимизации их свойства, расширения области их применения является очень актуальной задачей.

Литейные алюминиевые сплавы предназначены для производства отливок. В качестве литейных материалов используются как первичные сплавы, изготовленные модифицированием чистого алюминия, так и стандартные вторичные сплавы, полученные из скрапа и отходов алюминиевых сплавов. В особых случаях отливают детали также из чистого алюминия, в основном для химической и пищевой промышленности, а также для электротехники.

Физико-химические свойства алюминиевых сплавов позволяют успешно применять их в различных областях промышленности и техники. Но все чаще для усиления антикоррозионных свойств алюминиевых сплавов используют щелочноземельные и другие металлами, добавки которых к сплавам значительно улучшают их физико-химические свойства, вследствие образования различных структур, обладающих физико-химическими характеристиками, превышающими свойства исходных компонентов. Поэтому изучение физико-химических свойства литейного сплава АК9 с ЦЗМ, несомненно, является **актуальной задачей**.

Научная новизна работы. Установлена температурная зависимость теплоемкости и изменений термодинамических функций (энтальпии, энтропии и энергии Гиббса) сплава АК9 с кальцием, стронцием и барием в зависимости от количества модифицирующего компонента. Показано, что с ростом температуры теплоемкость, энтальпия и энтропия сплава АК9 с кальцием, стронцием и барием увеличиваются, а значение энергии Гиббса сплавов уменьшается. От содержания щелочноземельных металлов теплоемкость, энтальпия и энтропия уменьшаются, а значение энергии Гиббса сплава АК9 растёт.

Показано, что с ростом температуры скорость окисления сплава АК9 с кальцием, стронцием и барием, в твёрдом состоянии увеличивается.

Соответственно, при переходе от сплавов с кальцием к сплавам с барием величина эффективной энергии активации уменьшается, т.е. устойчивость сплавов к высокотемпературному окислению падает, что, в целом, коррелируется со свойствами щелочноземельных металлов, у которых в пределах подгруппы при переходе от кальция к барию химическая активность характеризуется ростом. С помощью полином кривых окисления автором установлено, что процесс окисления сплава АК9 с кальцием, стронцием и барием подчиняется гиперболическому закону.

Диссертантом потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме при скорости развертки потенциала 2мВ/с установлено, что модифицирование щелочноземельными металлами сплава АК9 до 1.0 мас.% повышает его анодную устойчивость в 1.5 раза, в среде электролита NaCl. При этом с ростом концентрации модифицирующего компонента отмечается изменение в положительном направлении оси ординат потенциалов свободной коррозии, питтингообразования и репассивации. С увеличением концентрации хлорид –иона в электролите указанные электрохимические потенциалы сплавов уменьшаются, скорость коррозии увеличивается.

Практическая значимость. Автором разработаны оптимальные добавки модифицирующих компонентов в составе алюминиево-кремниевого сплава АК9 с ЦЗМ. Выполненные исследования послужили научной основой для разработки состава новых алюминиево-кремниевых сплавов. Предлагаемые диссертантом новые легкие алюминиево-кремниевые сплавы отличаются повышенной устойчивостью к агрессивной среде и могут быть использованы в областях металлургии и машиностроительной промышленности.

Шириновым М.Ч. на основе выполненных исследований разработаны составы новых сплавов, которые защищены малыми патентами Республики Таджикистан: «Лигатура» № ТЈ519 от 2012 г. и «Стабильный сплав бария с алюминием» № ТЈ694 от 2015 г.

Обоснованность и достоверность выдвигаемых на защиту научных положений и результатов обусловлена тщательностью проведения экспериментов по синтезу сплавов, установлению состава сплавов, исследованию анодных характеристик сплавов, кинетики окисления и измерению теплофизических характеристик, корректностью применяемых в работе физико-химических методов исследований; использованием аттестованного оборудования, обеспечивающего достаточный уровень надежности результатов; комплексным применением взаимодополняющих измерительных методов; использованием эталонных образцов, сходимостью результатов исследований, проводимых в лабораторных и опытно-промышленных условиях; публикациями в рецензируемых журналах; обсуждением основных результатов на различных научных конференциях.

Формированные соискателем выводы основываются на приведенных в диссертации литературных данных и результатах собственных исследований. Очень важными факторами, подтверждающими достоверность полученных результатов является установление закономерностей изменения температурных зависимостей теплофизических характеристик и термодинамических функций сплава АК9, модифицированных щелочноземельными металлами.

Публикации основных результатов, положений и выводов, приведённых в диссертации. По теме диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 9 статей в материалах международных и республиканских конференций, а также получено 2 малых патента Республики Таджикистан. Вышеизложенное позволяет констатировать достаточно высокий уровень апробации диссертационного исследования.

Материал диссертации логично и последовательно изложен, хорошо иллюстрирован, выводы достаточно обоснованы.

Соответствие автореферата содержанию диссертации.

В автореферате диссертации изложены основные положения и выводы, показаны вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследования, обсуждены полученные результаты. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

По диссертации можно сделать следующие замечания:

1. В работе нет достаточного объяснения причин роста или уменьшения теплофизических свойств и термодинамических функций сплавов.

2. Кинетика окисления сплавов изучена лишь в твёрдом состоянии. Следовало изучить кинетические характеристики некоторых сплавов также в жидком состоянии.

3. Электрохимические исследования сплавов выполнены только в нейтральной среде электролита NaCl. Следовало провести подобные исследования в кислых и щелочных средах, что дало бы возможность построить зависимость скорости коррозии сплавов от pH среды.

4. В тексте автореферата и диссертации имеются грамматические и технические ошибки (стр. 4, 8, 9, 13) (автореферат) и 5, 7, 12, 19, 35, 45, 67....(диссертация)).

Подводя итог анализу представленной диссертации, считаю необходимым отметить, что указанные замечания не снижают достоинств работы и ее общей положительной оценки; большая часть этих замечаний носит дискуссионный характер. Автором проделана большая и очень трудоемкая работа, получен большой фактический материал по анодным, коррозионным, теплофизическим, термодинамическим и кинетическим характеристикам изучаемых сплавов, их устойчивости на воздухе и в растворах электролита.

В целом, диссертация Ширинова М.Ч. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором

исследований разработаны теоретические положения, совокупность которые можно квалифицировать как новое научное достижение, в котором достаточно успешно решён ряд актуальных теоретических и практических задач материаловедения алюминиевых сплавов и в области защиты металлических поверхностей при воздействии различных факторов внешней среды.

Заключение

Учитывая вышесказанное, следует считать, что работа «Свойства алюминиевого сплава АК9 с щелочноземельными металлами» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Ширинов Мирқурбон Чиллаевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01-материаловедение (в машиностроении).

Официальный оппонент,

доктор технических наук, доцент
кафедры «Газотеплоснабжения, вентиляция
и теплоэнергетика» Таджикского технического
университета им. акад. М.С. Осими

Зарипова М.А.

734042 Таджикистан, г. Душанбе,

ул. акад. Раджабовых, 10

Телефон: +(992)-37-221-35-11, (+992) 931 81 57 11

E-mail: mohira.zaripova@list.ru

Подпись Зариповой М.А. заверяю

Начальник ОК и СР ТТУ им. М.С. Осими



Д. Шарипова