

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор государственного
научно-экспериментального и
производственного учреждения
Академии наук Республики
Таджикистан, д.т.н.



Эшов Б.Б.
Эшов Б.Б.
2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Осими Окила «Физико-химические свойства силуминов, модифицированных сурьмой», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – Материаловедение в машиностроении

Актуальность темы диссертации.

Сплавы системы алюминий-кремний служат основой большинства литейных алюминиевых композиций. Применение алюминиево-кремниевых сплавов обеспечивает снижение удельной металлоёмкости узлов и конструкции при минимальной по сравнению с черными и другими сплавами трудоёмкости их изготовления. Следует подчеркнуть, поскольку силумины используются в основном как конструкционные материалы, именно механические свойства являются для них основными показателями качества.

В последнее время промышленностью активно используется алюминиево-кремниевый сплав АК12, модифицированный соединениями стронция, которые практически так же влияют на сплав, как и соли щелочных металлов. Их вводят в виде лигатуры на базе алюминия, и в отличие от натрия, стронций не склонен к угару и не повышает газоусадочную и усадочную пористость материала. Отливки, получаемые с его помощью, сохраняют свои модифицированные свойства даже после переплавки. Отсутствие в литературе сведений о влиянии сурьмы на состав и свойства силумина побудило к изучению и разработке, на их основе, новых коррозионностойких алюминиево-кремниевых сплавов, легированного сурьмой.

Диссертационная работа Осими Окила посвящена указанному приоритетному направлению – синтезу новых литейных алюминиевых сплавов, модифицированных сурьмой.

Структура и содержание диссертации.

Диссертация представляет собой рукопись, изложенную в 111 страницах компьютерного набора: включает введение, обзор литературы, результаты исследований и их обсуждение, выводы, а также список цитируемой литературы из 108 библиографических ссылок, 40 рисунков и 28 таблиц, а также приложение, где представлены протокол о намерениях по организации производства промышленных силуминов легированных сурьмой и трёх малых патентов на изобретение.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи работы, отражена научная новизна и практическая ее значимость полученных результатов, изложены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Особенности взаимодействия силуминов с модификаторами» является обзорной. В этой главе диссертации приводится краткий литературный обзор структурных особенностей и свойств силуминов и приведены примеры современных технологий модифицирования силуминов.

Необходимо отметить, что соискателю уделено особое внимание на анодные процессы при электрохимической коррозии металлов, что позволило ему с учётом выявленных данных и имеющихся недостатков удачно решить поставленные перед ним задачи.

Вторая глава «Исследование влияния сурьмы на теплофизические свойства силуминов» посвящена краткому описанию примененных экспериментальных методов для изучения температурных зависимостей удельной теплоемкости, коэффициента теплоотдачи, а также расчетным значениям термодинамических функций сплавов и их теоретической интерпретации.

В третьей главе «Исследование влияния сурьмы на анодное поведение силуминов» обсуждено анодное поведение силуминов, легированных сурьмой. Исследование анодного растворения промышленных силуминов, легированного сурьмой в нейтральной среде электролита хлорида натрия при концентрациях 0,03; 0,3 и 3,0 % показало, что анодные оксиды на этих сплавах не имеют пор, обладают ионной проводимостью и отличаются высоким электрическим сопротивлением.

Методом термогравиметрии исследована кинетика высокотемпературного окисления твердых сплавов АК12 и АК12М2, модифицированного сурьмой кислородом воздуха при температурах 723, 773 и 823К. Установлено, что с ростом температуры повышается скорость окисления образцов. Окисление сплавов подчиняется гиперболической зависимости. Истинная скорость окисления сплавов имеет порядок 10^{-4} кг·м⁻²·сек⁻¹. Кажущаяся энергия активации в зависимости от состава сплавов с сурьмой изменяется от 139,8 до 186,6 кДж/моль.

Четвертая глава «Высокотемпературное окисление и механические свойства промышленных силуминов, модифицированных сурьмой» посвящена исследованию механических, акустодемпфирующих свойств и окислению промышленных силуминов, модифицированных сурьмой. Показано, что модифицирование сурьмой промышленных силуминов АК7 и АК12, с сурьмой, улучшает их механические свойства. С увеличением содержания модифицирующих элементов, механические свойства сплавов сначала повышаются, а затем убывают. Оптимальное содержание сурьмы в промышленных силуминах составляет $0,05 < \text{Sb} < 0,5$ мас. %.

Приведенные в заключении выводы обоснованы и логически вытекают из результатов исследований. Полученные экспериментальные данные и результаты исследований соответствуют целям и задачам диссертационной работы.

Научная новизна.

В диссертационной работе решены наиболее актуальные задачи по синтезу новых литейных сплавов (силуминов), легированных сурьмой. На основе экспериментальных исследований определено влияние сурьмы на теплофизические свойства и термодинамические функции сплава АК12. Показано, что с ростом температуры удельная теплоёмкость, энтальпия и энтропия сплава АК12 увеличиваются, а энергия Гиббса уменьшается.

Изучено анодное поведение промышленных силуминов (АК7, АК12, АК12М2), модифицированных сурьмой в среде электролита NaCl. Установлено, что для улучшения коррозионной стойкости силуминов оптимальная концентрация сурьмы не должна превышать 1,0 мас. %.

Изучен механизм процесса окисления промышленных силуминов, модифицированных сурьмой. Определены фазовые составляющие продуктов окисления и их роль в процессе окисления.

Выявлены закономерности влияния легирующих добавок на механические свойства и структуру сплавов.

Практическая значимость и научная ценность работы.

Практическая значимость работы заключается в разработке новых алюминиевых сплавов с повышенными антикоррозионными, механическими и акустодемпфирующими свойствами. Разработанные сплавы на основе промышленных силуминов, модифицированных сурьмой, также обладают хорошими литейными свойствами и из них могут отливаться изделия различными способами литья.

Обоснованность и достоверность основных результатов и рекомендаций, сформулированных в работе.

Полученные результаты достаточно обоснованы и достоверны. Достоверность результатов подтверждается использованием автором фундаментальных постулатов и известных в науке и практике методов физико-химических исследований сплавов.

Изложенные в диссертационной работе результаты опубликованы также и в ведущих, рекомендованных ВАКом журналах, обсуждены научной

общественностью на республиканских, региональных и международных научно-практических конференциях. Очевидно, что результаты диссертационной работы Осими Окила являются обоснованными.

Степень обоснованности и достоверности результатов и выводов диссертации Осими Окила достаточно высока. Полученные расчётные данные сопоставлялись с опытными данными.

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представляется к защите.

Диссертационная работа Осими Окила, представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует технической отрасли науки, специальности 05.02.01 – «Материаловедение в машиностроении» и соответствует паспорту этой специальности по следующим пунктам:

п.2 – экспериментальное определение кинетических и энергетических параметров процесса (определены истинная скорость окисления сплавов, рассчитана экспериментальная энергия активации);

п.7 – механизмы сложных химических процессов (изучены механизм окисления сплавов, механизм сплавообразование);

п.11 – физико-химические основы процессов (исследованы физико-химические свойства силуминов, модифицированных сурьмой, выявлены закономерности параметров).

Оценка внутреннего единства полученных результатов и соответствия автореферата диссертации.

Диссертационная работа отражает внутреннее единство научных результатов, полученных автором на основе теоретических и лабораторных исследований. В диссертационной работе Осими Окила решена научная проблема в области материаловедения.

Отливки втулок из данной группы сплавов успешно могут быть использованы в качестве шумопоглощающих приспособлений в формовочных машинах при формовке моделей и стержней. В случае

использования добавки сурьмы, как модификатора силуминов, интенсивность звукопоглощения возрастает в 1,7 раз.

Результаты, полученные диссертантом, являются новыми, выводы сформулированы аргументировано. Автореферат и публикации полностью отражают содержание диссертационной работы.

На основании анализа содержания диссертационной работы, представленных публикаций, используемых методов исследования, интерпретации полученных результатов можно сделать вывод, что уровень научной квалификации её автора – Осими Окила соответствует учёной степени кандидата технических наук.

По диссертации имеется следующие замечание:

1. Диссертанту следовало бы определить ведущую фазу при кристаллизации и последовательность образования всех фаз.
2. Автором утверждается «...с увеличением содержания модифицирующих элементов, механические свойства сплавов сначала повышаются, а затем убывают». Следовало более детально выяснить механизм такого влияния.
3. Исследование коррозионных свойств изучено только в нейтральной среде. Изучение данных свойств в других средах более прочно утвердило бы заявление о коррозионной устойчивости исследованных составов сплавов.

Следует отметить, что замечание не снижают общую положительную оценку работы.

Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования.

Внедрение диссертационной работы автора состоит в использовании разработанных методов и рекомендаций при разработке и реализации стратегических планов развития отрасли машиностроения Республики Таджикистан. Использование разработанных сплавов в качестве шумопоглощающих приспособлений позволит на 30 % сэкономить металл за счет продления срока службы.

Основные положения диссертации могут быть использованы:

-в подразделениях отраслевых научно-исследовательских институтов соответствующих министерств и ведомств, занимающихся отраслью машиностроения;

-в учебном процессе при разработке учебно-методических комплексов по научно-естественным дисциплинам для ВУЗов с техническими направлениями.

Заключение.

Диссертационная работа Осими Окила «Физико-химические свойства силуминов, модифицированных сурьмой», представляет собой завершённое научное исследование, выполненное автором самостоятельно на достаточно высоком уровне, в котором изложены новые научно-обоснованные решения в области материаловедения силуминов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны. Полученные автором результаты, несомненно, достоверны и имеют не только практическое, но и теоретическое значение.

По объёму, научной достоверности, и по обоснованности основных выводов она полностью соответствует требованиям ВАК РТ, а её автор – Осими Окил заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – Материаловедение в машиностроении.

Отзыв заслушан и обсужден на заседании научно-технического совета Государственного научно-экспериментального и производственного учреждения Академии наук Республики Таджикистан (АН РТ) «18» сентября 2017 года (протокол № 3)

Заведующий экспериментально-производственной лабораторией Государственного научно-экспериментального и производственного учреждения Академии наук Республики Таджикистан, к.т.н.

 Обидов Ф.У.

Подпись Обидова Ф.У. заверяю
Ст. инспектор ОК





Назарова М.И.

Почтовый адрес: 734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/3.

Тел.: +9922258091

E-mail: mavod@rambler.ru