

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Якубова Умарали Шералиевича на тему «Физико-химические свойства алюминиевого сплава АЖ5К10 с кальцием, стронцием и барием», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов

Кремний является составляющей большинства алюминиевых сплавов, применяемых для литья под давлением. Он придает им большую пластичность при высоких температурах, что особенно важно при отливке полых деталей, когда металлические стержни, выполняющие полости, препятствуют свободной усадке сплава.

По данным академика А.А. Бочвара, основным условием обеспечения хорошей сопротивляемости сплава усадочным напряжениям является наличие в сплаве достаточно большого количества эвтектики (от 15 до 25%) или другой составляющей, кристаллизующейся в последнюю очередь и при постоянной температуре. При той концентрации сплава, начиная с которой во время кристаллизации не наблюдается линейной усадки, происходит резкое возрастание сопротивляемости напряжениям.

При соответствующем количестве эвтектики уменьшается степень дендритности кристаллов и увеличивается контактная поверхность зерен. Эвтектическая жидкость кристаллизуется при постоянной температуре, т. е. без создания новых напряжений она имеет способность свободно перемещаться между осями дендритов. Трещины, возникающие в эвтектических сплавах, благодаря этому сейчас же заполняются жидкостью и не развиваются до конца кристаллизации.

Жидкотекучесть сплавов алюминий-кремний возрастает с повышением содержания в них кремния и достигает своего максимума вблизи эвтектической точки (11,7% Si).

При литье в песчаные формы сплавы алюминия с железом и кремнием обычно приобретают грубокристаллическое игольчатое строение и обнаруживают сравнительно невысокие механические свойства вследствие выделения железом, игольчатых кристаллов  $FeAl_3$  и твердого раствора железа и кремния в алюминии,



который проявляет в эвтектическом силумине уже при 0,9% Fe в виде первичных кристаллов.

Главным способом улучшения механических свойств таких сплавов является их модифицирование, т.е. измельчение его структуры при помощи химических реагентов (натрия или фторидов щелочных металлов). В литье под давлением модифицирование не применяется, потому что вследствие долгого выдерживания металла в котле машины или в раздаточной печи модифицирование теряет свое действие-происходит демодифицирование; кроме того, при впуске металла в форму под давлением и быстром его охлаждении возникает большое количество центров кристаллизации и Si, FeAl<sub>3</sub> и β (Fe-Si) не успевают вырасти до размера игл или пластинок; в результате силумин приобретает повышенную прочность и твердость.

Модифицирование, повышая прочность сплава, одновременно увеличивает и его удлинение; при литье под давлением удлинение обычно падает, находясь у силумина в пределах 1,5-3,0%. Следует иметь в виду, что сплавы с высоким содержанием кремния вступают в реакцию с железом плавильных тиглей.

Диссертационное исследование Якубова У.Ш. посвящено актуальной, но недостаточно разработанной проблеме в области алюминиево-железово-кремниевых сплавов. Актуальность данного диссертационного исследования обусловлена необходимостью повышения качества алюминиево-железово-кремниевых сплавов с дальнейшим их использованием в авиационно-космической техники, машиностроения, атомной энергетики, радиотехники, электроники и судостроительной отрасли.

Анализ содержания автореферата позволяет утверждать, что диссертационное исследование Якубова У.Ш. является самостоятельно выполненной научно квалификационной работой.

Научная новизна диссертации состоит в том, что автором разработаны и подробно исследованы различные свойства алюминиевого сплава АЖ5К10, модифицированного щелочноземельными металлами (кальций, стронций и барий). Новыми результатами, полученными автором диссертации являются:



-полиномы температурных зависимостей теплоемкости и термодинамических функций алюминиевого сплава АЖ5К10, модифицированного кальцием, стронцием и барием;

-кинетические и энергетические параметры процесса окисления алюминиевого сплава АЖ5К10, модифицированного щелочноземельными металлами;

-основные электрохимические и коррозионные характеристики алюминиевого сплава АЖ5К10 с кальцием, стронцием и барием, в среде электролита NaCl, от концентрации хлорид-иона и количества легирующей добавки.

Достоверность и обоснованность проведенного научного исследования обеспечиваются целостным, комплексным подходом к научному исследованию, адекватностью методов исследования, её цели и задачам, научной апробацией основных идей результатов.

Совокупность научных и прикладных результатов диссертации по исследуемой проблеме можно квалифицировать как новое решение задачи, имеющей существенное значение для развития важного направления в области материаловедения.

Содержание автореферата и публикации (более 19) соответствует диссертационным положениям и отражает разработанные идеи и выводы диссертации. Предложенные диссертантом выводы и рекомендации соответствуют цели и задачам исследования, являются убедительными и достоверными.

Научные положения и выводы имеют практическую ценность, которая заключается в разработке и оптимизации состава алюминиевого сплава АЖ5К10, модифицированного кальцием, стронцием и барием, для промышленных отраслей.

В качестве замечаний необходимо отметить:

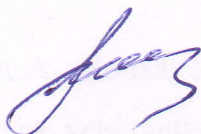
1. Результаты исследования теплоёмкости и термодинамических функций сплавов представлены после запятой до второго знака, хотя точность определения составляет 1%.

2. Не ясно почему в качестве электролита не была использована вода с полной имитацией морской среды с известным содержанием не только хлорида натрия, но и калия, магния и сульфатов.



Отмеченные замечания не изменяют положительной оценки диссертационной работы. Таким образом, содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Якубова У.Ш. является самостоятельно выполненной, законченной научно- квалификационной работой и полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК при Президенте Республики Таджикистан к доктору философии (PhD), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) – доктор по специальности 6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов.

Зам. директора по  
науке и учебной работе,  
к.ф.м.н., доцент



Холмуродов Ф.

Адрес: 734063, Душанбе, проспект Айни, 299/1, Физико-технический институт им.  
С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана  
Телефон: (+992) 935153003, E-mail: fitratk@mail.ru

Подпись доцента Холмуродова Ф. заверяю:

Начальник отдела кадров



Бахтибекова Г.О.