

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Дорошенко Виталия Владимировича

«Технологичность многокомпонентных алюминиевых сплавов при литье и обработке давлением», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Тематика работы Дорошенко В.В. представляется весьма востребованной, поскольку относится к технологии получения новых материалов на основе алюминия, которые бы сочетали в себе высокую технологичность и показатели механических характеристик. При этом, высокие концентрации железа и кремния в некоторых рассматриваемых сплавах позволяют использовать вторичное сырье, что позволит снизить затраты на производство продукции. В работе представлены новые экспериментальные данные, полученные с использованием современных методов анализа структуры и свойств. Проведен анализ взаимосвязи между фазовым составом, структурой и свойствами сплавов. Важным результатом является то, что расчетным и экспериментальным путем выявлены оптимальные концентрации легирующих элементов, при которых в структуре сплавов не образуется первичных кристаллов, а сама она соответствует эвтектической, что определяет высокие показатели технологических характеристик.

В теоретической части работы приведены и описаны используемые методики расчета и получения объектов исследования. Проведен качественный и количественный анализ исследуемых систем легирования, обоснован фазовый состав сплавов для изучения технологических и механических свойств. Подробно изучены системы Al-Ca-Fe-(Si), Al-Ca-Mn-Fe-(Si)-(Zr)-(Sc), Al-Zn-Mg-Ca и Al-Mg-Ca-Si. Описана взаимосвязь режимов термической обработки со структурой и механическими свойствами сплавов. В системе Al-Ca-Fe-(Si) было обнаружено тройное соединение, отвечающее формуле $Al_{10}CaFe_2$, что позволило скорректировать полученную в результате расчета диаграмму. По результатам моделирования определено, что железо и марганец образуют с алюминием тройную фазу $Al_6(Mn,Fe)$, входящую в состав эвтектики, а кристаллизация завершается по моновариантной реакции с температурным интервалом менее 1 °C. Оценивая важные литейные характеристики, такие как горячеломкость и жидкотекучесть, определили, что разрабатываемые сплавы не уступают известным эвтектическим силуминам (например, АК12М2). Важным этапом исследований являлось изучение коррозионной стойкости. Сплавы подвергали ускоренным испытаниям на межкристаллитную коррозию и результаты сравнивали с промышленными аналогами (АК12М2 и АМг10). По результатам испытаний установлено, что модельные сплавы имеют более высокие показатели коррозионной устойчивости. Рассматривалось влияние добавок скандия и циркония на твердость сплавов. Сплавы также подвергали трехчасовому отжигу в интервале температур 200-600 °C. Также была оценена склонность к деформации сплавов после прокатки.

Значимым результатом данной работы является уточнение фазовой диаграммы системы Al-Ca-Fe-Si, где кальций формирует два тройных соединения, одно из которых связывает железо.

Рассмотренная система Al-Ca-Mn(Fe,Si) может служить основой для создания высокотехнологичных литейных и деформируемых сплавов благодаря сочетанию узкого интервала кристаллизации и мелкодисперсной эвтектики.

Добавки скандия и циркония позволяют достигнуть значительного прироста прочности при малой длительности термической обработки.

В качестве замечания по данной работе следует отметить то, что исследование литейных свойств проводили только для двух характеристик: горячеломкости и жидкотекучести, но не были рассмотрены другие важные показатели, как усадка и формозаполняемость.

Данное замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей положительной оценки диссертационной работы.

В работе приведены научные результаты, позволяющие их классифицировать как решение задачи создания алюминиево-кальциевых сплавов и получения из них фасонных отливок и деформированных полуфабрикатов. Диссертационная работа Дорошенко Виталия Владимировича «Технологичность многокомпонентных алюминиевых сплавов при литье и обработке давлением» является законченной и удовлетворяет всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Дорошенко Виталий Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Доцент кафедры «Технологии функциональных
и конструкционных материалов» ВлГУ,
к.т.н., доцент

Подпись Е.С. Прусова удостоверяю:
Секретарь Ученого Совета ВлГУ



Евгений Сергеевич
Прусов

Т.Г. Коннова

Федеральное государственное бюджетное образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)
Адрес: 600000, г. Владимир, ул. Горького, 87
Тел.: (4922) 47-98-21; e-mail: lpikm@vlsu.ru