

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Наумовой Евгении Александровны на тему «Разработка научных основ легирования алюминиевых сплавов эвтектического типа кальцием», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Алюминиевые сплавы по производству и потреблению занимают первое место среди всех сплавов на основе цветных металлов. Они успешно вытесняют традиционные тяжелые сплавы (стали, чугуны, бронзы, латуни), что обусловлено уникальным сочетанием физико-механических свойств алюминия (в частности, он обладает малой плотностью и высокой электро-теплопроводностью) и высокой технологичностью. Вследствие этого алюминиевые сплавы широко используются для изготовления фасонных отливок, деформированных полуфабрикатов, а также в новых изделиях, получаемых по аддитивным технологиям. Промышленные сплавы имеют недостатки, которые вряд ли могут быть устранены без кардинального изменения их составов. В частности, сплавы с медью (а именно они являются наиболее прочными) обладают пониженной коррозионной стойкостью, а сплавы с кремнием (силумины) – невысокой прочностью и пониженной технологичностью при обработке давлением.

В диссертации Наумовой Е.А. предложены принципы легирования алюминиевых сплавов новой добавкой – кальцием, который как и кремний, образует с алюминием диаграмму эвтектического типа, что предполагает высокие литейные свойства. До недавнего времени это металл, являясь одним из самых распространенных в природе, практически не рассматривался для легирования алюминиевых сплавов, хотя он используется для легирования магниевых сплавов и для модифицирования чугунов. Именно рассмотрение кальция как основного легирующего элемента определяет **актуальность** данной диссертационной работы.

Поскольку информация по строению фазовых диаграмм многокомпонентных систем, содержащих алюминий и кальций очень ограничена, то построение фрагментов таких диаграмм, выполненное в данной работе, вполне оправдано. Благодаря изучению фазового состава таких систем были обоснованы составы перспективных алюминиево-кальциевых сплавов.

В работе использованы современные методики, включая просвечивающую и сканирующую электронную микроскопию, а также моделирование деформационного поведения новых сплавов на комплексе GLEEBLE. Объем экспериментальных

исследований (включая приготовление сплавов, деформационно-термическую обработку, анализ структуры и определение различных свойств), отраженный в данной диссертации, весьма внушителен.

Основным **научным результатом** работы является обоснование легирования многокомпонентных алюминиевых сплавов кальцием, поскольку такие сплавы являются совершенно новыми и не имеют аналогов. Научный интерес представляет обоснование технологичности сильно высоколегированных сплавов, как при литье, так и при деформационной обработке.

Практическая значимость выполненной работы состоит в разработке новых алюминиево-кальциевых сплавов. Особый интерес представляют высокопрочные сплавы на базе системы Al–Ca–Zn–Mg, которые показали хорошую технологичность при прокатке.

Результаты проведенных исследований были представлены на множестве конференций, в т.ч. международных, и отражены в 68 печатных работах, включая 33 статьи в журналах, входящих в базы цитирования Web of Science и Scopus, а также в перечень ВАК.

По данной работе имеются следующие замечания и пожелания.

1. В работе приведено сравнение свойств и технологичности алюминиево-кальциевых и алюминиево-кремниевых сплавов применительно к отливкам, однако применительно к деформированным полуфабрикатам такое сравнение отсутствует. Оно было бы весьма полезным.
2. В работе много внимания уделяется разработке режимов термической обработки предложенных сплавов. На мой взгляд, было бы целесообразно запатентовать хотя бы часть из этих режимов. В приведенном же в автореферате списке литературы содержится только информация о 4 патентах автора на сплавы.

Данные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

В работе приведены научные результаты, позволяющие их классифицировать как решение крупномасштабной задачи обоснования принципов легирования новой группы алюминиево-кальциевых сплавов. Работа является законченной и соответствует требованиям пунктов 9 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.13 г. № 842), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Наумова Евгения Александровна,

заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Доктор технических наук Песин Александр Моисеевич,
Профессор кафедры технологий обработки материалов,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Тел. +7 3519 29-85-25

e-mail: a.pesin@magtu.ru, pesin@bk.ru

Адрес. 455000, Россия, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

(Научная специальность 05.16.05 – Обработка металлов давлением)

А.Песин
06.04.2020

