

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жуковой Ольги Олеговны «Механические свойства, электропроводность и термостойкость наноструктурированных сплавов системы Al-Fe для использования в электротехнике», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

Улучшение комплекса свойств электропроводников из сплавов на основе алюминия является сегодня актуальной задачей, так как позволит расширить область их применения в системах передачи электроэнергии, в промышленности и транспорте. Поэтому актуальность диссертационной работы, в рамках которой предложен эффективный подход повышения физико-механических свойств и термостойкости сплавов системы Al-Fe, предназначенных для применения в качестве проводниковых материалов, за счет использования перспективных методов литья в сочетании с деформационной обработкой, включающей интенсивную пластическую деформацию, очевидна.

Автореферат дает возможность составить полное представление о содержании диссертационной работы. Он написан грамотным и доступным техническим языком.

Апробация результатов исследований, представленных в работе в целом достаточна. По теме диссертации опубликованы 19 научных работ и патент РФ, что характеризует соискателя как исследователя.

К значимым научным и практическим результатам диссертационной работы Жуковой О.О. можно отнести следующие:

Установлено, что в сплавах системы Al-Fe с содержанием железа от 0,5 до 2,5 вес.%, полученных непрерывным литьем в электромагнитный кристаллизатор (ЭМК), формируется микроструктура, образованная алюминиевой матрицей и эвтектикой (Al)+Al₂Fe, отличающаяся тем, что в состав эвтектики входят наноразмерные частицы (90±20 нм) метастабильной фазы Al₂Fe.

Установлено, что дополнение метода непрерывного литья в ЭМК двухэтапной деформационной обработкой (ДО), включающей ИПД методами РКУП или РКУП-К и ХП или ХВ, обеспечивает формирование в сплавах Al-0,5Fe, Al-0,5Fe-0,3Cu, Al-1,7Fe и Al-2,5Fe, наноструктурированных состояний, характеризующихся УМЗ структурой алюминиевой матрицы, отличающейся тем, что размер наночастиц фазы Al₂Fe уменьшается до 70±10 нм, что позволяет достичь наиболее благоприятного сочетания «прочность-термостойкость» по сравнению со сплавами, полученными традиционными методами литья.

Установлено, что малая добавка меди (0,3 вес.%) в сплаве Al-0,5Fe, полученном литьем в ЭМК и подвергнутом двухэтапной ДО, позволяет сформировать в нем наноструктурированное состояние, обеспечивающее существенное увеличение прочности, отличающиеся тем, что предел прочности увеличивается в 1,5 раза по сравнению с наноструктурированным сплавом без меди, достигая 309 МПа.

Однако, отмечая высокий уровень и очевидную значимость проведенных исследований, следует отметить ряд замечаний:

1. Не вполне корректно утверждение «.... установлено, что сплавы с содержанием железа 0,5 и 1,7 вес.%,, по уровню физико-механических свойств и их термической стабильности сопоставимы с традиционными электротехническими сплавами системы Al-Zr и Al-РЗМ», поскольку термостойкость сплавов Al-Zr достигает 400 °С, а в диссертационной работе рассматривались температуры до 280 °С.

ВХОД. № 4615-13
«28» 11 2015г.

2. Идентификация фазы Al_2Fe вызывает вопросы. В частности, не указан ее структурный тип. Также непонятно при какой скорости кристаллизации происходит переход от фазы Al_6Fe (формирующейся в исходных слитках) к Al_2Fe (при ЭМК).

3. В автореферате отсутствует информация о термической стабильности метастабильной фазы Al_2Fe , которая при нагреве должна трансформироваться в равновесную фазу Al_3Fe , что предполагает огрубление структуры и снижение прочностных свойств.

Указанные недостатки не снижают высокого научно-технического уровня работы и не затрагивают ее основных положений, результатов и выводов.

Диссертационная работа по объему выполненных исследований, новизне, научной и практической значимости полученных результатов удовлетворяет требованиям ВАК предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013, в редакции от 25.01.2024 г.), а ее автор, Жукова Ольга Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

Доктор технических наук, профессор
главный научный сотрудник кафедры обработки
металлов давлением НИТУ МИСИС
Белов Николай Александрович

05 ноября 2025 г.

Докторская работа защищена по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Контактная информация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС».

119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4, стр. 1.

e-mail: belov.na@misis.ru, тел.: 8-910-476-58-57

