

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Барыкина Михаила Александровича «Обоснование состава и структуры заэвтектических алюминиево-кальциевых сплавов типа «естественный композит»», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Представленное исследование посвящено актуальной и практически значимой задаче — разработке нового класса заэвтектических алюминиево-кальциевых сплавов, структура которых формируется по принципу «естественного композита». Работа выполнена на высоком научно-методическом уровне и носит комплексный характер, сочетая расчётное моделирование, экспериментальное изучение структуры и свойств, а также полупромышленную апробацию.

Актуальность темы не вызывает сомнений. Автор обоснованно указывает на ограничения существующих силуминов типа АК18, особенно при изготовлении деформированных полуфабрикатов для высокооборотных двигателей. Предлагаемый подход на основе системы Al–Ca–Mn–(Ni) открывает путь к созданию сплавов, сочетающих хорошую литейную технологичность, высокую деформационную пластичность, повышенную жаропрочность и низкий ТКЛР, что отвечает современным запросам автомобилестроения и общего машиностроения.

Научная новизна диссертации сформулирована четко и подтверждается полученными экспериментальными результатами. Впервые:

- Определены составы Al–8Ca–2Mn и Al–8Ca–2Mn–1Ni, обеспечивающие формирование однородной композитной структуры с содержанием интерметаллидов более 40 об.%.

- Установлены фазовые равновесия и неинвариантные реакции в системах Al–Ca–Mn и Al–Ca–Mn–Ni, идентифицирована ключевая фаза $Al_{10}CaMn_2$.

- Доказана возможность легирования вторичным сырьём (содержащим до 1% Fe и до 0,5% Si) без ухудшения структуры при контролируемом охлаждении.

- Экспериментально подтверждена возможность дисперсионного упрочнения заэвтектических сплавов добавками Sc и Zr с сохранением эффекта при более высоких температурах (350–400 °C), чем у доэвтектических аналогов.

Практическая ценность работы не вызывает сомнений. Разработанный и запатентованный сплав Al–8Ca–2Mn–1Ni прошёл успешные испытания при получении длинномерных заготовок, прессованных прутков и центробежных отливок. Его свойства (временное сопротивление разрыву до 308 МПа, относительное удлинение до 4,7%, термический коэффициент линейного

расширения ТКЛР $\approx 20 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$) сопоставимы или превосходят аналогичные характеристики силумина АК18. При этом сплав не требует модифицирования и допускает упрочнение без закалки.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс, что также повышает значимость работы.

Замечания по автореферату:

1. Следовало бы более детально описать влияние параметров режима сварки трением на механические свойства соединений.

2. Желательно провести более детальный анализ длительной термической стабильности исследуемых сплавов при рабочих температурах.

Высказанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают важности проведенных исследований и полученных результатов.

Выводы и положения, выносимые на защиту, логически вытекают из содержания работы, аргументированы и подтверждены экспериментально. Автореферат адекватно отражает структуру и содержание диссертации, оформлен в соответствии с требованиями.

Автореферат написан ясным и доступным языком, диссертационная работа представляет собой завершенное исследование, выполненное на высоком уровне. Работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Барыкин Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Овчинников Виктор Васильевич
Доктор технических наук
Ученое звание: Профессор

24.02.2026

Должность: Заведующий кафедрой

Организация: кафедра «Материаловедение» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский Политехнический Университет»

Почтовый адрес: 107023, Москва, ул. Большая Семеновская, д.38

Тел.: +79629675511

E-mail: vikov1956@mail.ru

Согласен на обработку персональных данных

Подпись В.В. Овчинникова заверяю

СПЕЦИАЛИСТ ПО
КАДРОВОМУ
ДЕЛОПРОИЗВОДСТВУ
ПОГОРЕЛОВА А.В.

