

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дуюновой Виктории Александровны на тему:
«Научно-технологические основы разработки высокопрочных жаропрочных литейных магниевых сплавов нового поколения с повышенной пожарной безопасностью», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Диссертация В.А. Дуюновой посвящена решению актуальной проблемы – разработке высокопрочных жаропрочных литейных магниевых сплавов, предназначенных для применения в авиационной технике с целью обеспечения весовой эффективности конечных изделий. Потребность в отечественных материалах, способных сочетать малую плотность с высоким уровнем прочностных и эксплуатационных характеристик, определяет практическую значимость выбранного направления исследований.

Представленная диссертация является большой комплексной работой, охватывающей практически весь цикл создания нового поколения литейных магниевых сплавов – от исследования влияния отдельных легирующих элементов и выбора многокомпонентной системы легирования до определения режимов термической обработки и отработки технологии получения материала в промышленных условиях. При этом автором использован широкий комплекс методов исследования структуры и фазового состава, механических и эксплуатационных характеристик, а экспериментальные исследования дополнены расчётными методами выбора оптимальных химических составов.

Заслуживает внимания предложенный автором подход к комплексному легированию магния редкоземельными элементами. На большом количестве экспериментальных композиций исследовано влияние Nd, Y, Gd, Er и Dy, а также Zn и Zr на структуру и свойства материала. Показано, что использование РЗЭ с различной растворимостью в магнии позволяет одновременно воздействовать на несколько механизмов упрочнения. Это дало возможность сформировать системы легирования, в которых повышение прочности достигается не за счёт одного структурного фактора, а вследствие совместного действия твёрдорастворного и дисперсионного упрочнения.

Отдельно следует отметить подробное исследование процессов, протекающих при термической обработке. Автором определены температурные интервалы фазовых превращений, изучена последовательность формирования метастабильных упрочняющих фаз и показана связь их дисперсности с механическими характеристиками. Полученные данные использованы не только для объяснения наблюдаемых эффектов, но и непосредственно при назначении режимов термической обработки новых сплавов.

Важной частью работы является разработка высокопрочного сплава ВМЛ26, для которого наряду с механическими характеристиками решалась задача повышения сопротивления воспламенению. Полученный материал имеет температуру воспламенения более 800 °С и после прекращения внешнего огневого воздействия способен к самозатуханию. Таким образом, автору удалось совместить в одном материале характеристики, требования к которым в ряде случаев являются конкурирующими: высокую прочность, работоспособность при повышенной температуре и пожарную безопасность.

Практическая часть исследования не ограничивается получением лабораторных образцов. Для ВМЛ26 выполнено опытно-промышленное опробование технологии выплавки. Исследовано влияние электромагнитного перемешивания на химическую однородность расплава, определены условия его защиты от окисления, применена фильтрация для снижения количества неметаллических включений. Для исправления локальных дефектов отливок разработана технология холодного газодинамического напыления с применением разработанной и запатентованной порошковой композиции. Тем самым в диссертации рассмотрены не только вопросы создания самого материала, но и ряд технологических проблем, возникающих при его реальном производстве.

Замечания.

1. В автореферате приведены результаты исследования большого количества экспериментальных композиций магниевых сплавов. Не отмечено, какая часть исследованных составов была исключена на последовательных этапах разработки, и по каким конкретным критериям осуществлялся такой отбор. Это позволило бы лучше проследить путь от исходного массива экспериментальных сплавов к окончательным составам ВМЛ25 и ВМЛ26.

2. Для разработанных сплавов получен значительный объем данных по механическим характеристикам при различных температурах. Однако в автореферате сравнительно мало внимания уделено литейным свойствам самих новых материалов, таких как жидкотекучесть, горячеломкость, склонность к формированию усадочных дефектов. Представление таких данных позволило бы полнее оценить технологичность ВМЛ25 и ВМЛ26 применительно к изготовлению сложноконтурных тонкостенных фасонных отливок.

Указанные замечания не снижают ценности выполненного исследования и значимости полученных результатов.

Следует отметить, что представленный материал является результатом масштабного исследования, в котором последовательно рассмотрены вопросы выбора системы легирования, формирования структуры и фазового состава, термической обработки, эксплуатационной стабильности и технологического освоения новых литейных магниевых сплавов. Важнейшим достоинством диссертации является сочетание фундаментальных материаловедческих исследований с решением конкретных технологических задач.

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Работа является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук, а Дуюнова Виктория Александровна заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Я, Овсянников Борис Владимирович, даю своё согласие на обработку своих персональных данных.

Учёный секретарь АО «КУМЗ», к.т.н.



Овсянников Борис Владимирович
«09» 09 2026 г.

Акционерное общество «Каменск-Уральский металлургический завод».

623405, г. Каменск-Уральский, ул. Заводская, д. 5.

Тел. +7 (922) 226-21-38.

E-mail: OvsyannikovBV@kumz.ru

Подпись Овсянников Б.В. заверяю.

Директор по технологии АО «КУМЗ», к.т.н.

Разинкин А. В.

