

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Колтыгина Андрея Вадимовича** «Развитие основ совершенствования существующих и разработки новых сплавов на основе магния и инновационных технологий получения из них отливок ответственного назначения литьём в песчаные формы», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.3 – Литейное производство.

Магниевые сплавы являются перспективными конструкционными материалами благодаря их низкой плотности и высокой удельной прочности. Анализ областей применения магниевых сплавов показал сокращение объема их использования в аэрокосмической и авиационной технике и одновременно возрастающий интерес к применению в военной промышленности и автомобилестроении. Сегодня интерес к применению магниевых сплавов в автопромышленности обусловлен постоянно возрастающими требованиями к снижению веса автомобилей, что закономерно приводит к уменьшению расхода топлива и снижает степень загрязнения окружающей среды. Техническими способами реализации такого применения являются литейные технологии, усовершенствование которых необходимо в связи с разработкой магниевых сплавов новых составов, в том числе легированных РЗМ, обладающих повышенным комплексом механических и физических свойств, а также ростом цен на энергоносители и ужесточением требований к безопасности окружающей среды.

В связи с этим актуальность темы диссертации Колтыгина А.В. «Развитие основ совершенствования существующих и разработки новых сплавов на основе магния и инновационных технологий получения из них отливок ответственного назначения литьём в песчаные формы» не вызывает сомнений. Полученные в диссертации результаты с апробацией в промышленных условиях способствуют решению важной народно-хозяйственной задачи производства качественных отливок из магниевых сплавов с использованием технологии бесфлюсовой плавки и литья в песчаные литейные формы.

В автореферате представлен обстоятельный анализ проблемы, позволивший сформулировать основные задачи исследования.

К наиболее важным **научным результатам** следует отнести следующее:

1. На основании использования программ компьютерного моделирования



оптимизированы составы магниевых сплавов марок МЛ10, МЛ19 по содержанию Zr, позволяющие получать отливки с мелкозернистой структурой, а также пересмотрено допустимое содержание примесей.

2. Исследован механизм получения герметичных отливок путем управления структурой, а также долей, формой и расположением микропор в отливке. Полученные результаты апробированы в ходе получения герметичных отливок «Корпус».

3. Разработан новый экспериментальный сплав системы Mg-Gd-Y-Zn-Zr, имеющий практически однофазную структуру и высокие механические свойства. Установлена взаимосвязь между структурой и свойствами экспериментальных сплавов на основе Mg с комбинированным легированием тяжелыми и легкими РЗМ.

4. Разработан оригинальный состав защитной атмосферы, состоящей из смеси аргона с жидким хладоном ФК 5-1-12 (перфторэтилизопропилкетон) и проведена ее апробация при выплавке сплавов МЛ5 и МЛ10. На основании полученных результатов на ряде промышленных предприятий внедрены усовершенствованные технологии литья магниевых сплавов.

**Достоверность и новизна** полученных результатов не вызывают сомнения и подтверждаются большим количеством публикаций в ведущих научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ и входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science, а также апробацией на Всероссийских и Международных конференциях.

**Практическая значимость** работы подтверждается наличием 7 патентов на изобретения, а также актами внедрения от ПАО «ОДК-Кузнецов» и ПАО АК «Рубин».

При несомненной положительной оценке представленных Колтыгиным А.В. в автореферате результатов к работе возникает ряд вопросов:

1. В главе 4 диссертант изучает влияние состава газовой атмосферы при плавке на состав и свойства защитной пленки, формирующейся на поверхности расплава. По результатам исследования сделан вывод о том, что смесь аргона с жидким хладоном ФК 5-1-12 (перфторэтилизопропилкетон) является предпочтительной защитной газовой средой. Однако ранее по тексту диссертант писал: «Из-за более высокой стоимости аргона высокой чистоты по сравнению с остальными газами его применение не всегда



оправдано». Диссертанту следует пояснить, при каких условиях целесообразно применение рекомендованной смеси, содержащей аргон.

2. В автореферате мало внимания уделено результатам исследования коррозионной стойкости разработанного и усовершенствованных сплавов, а также не обоснован выбор метода и среды испытаний.

3. Диссертанту следовало уделить внимание исследованию механических характеристик разработанного и усовершенствованных сплавов при повышенных температурах.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки работы и носят дискуссионный характер.

Представленные в автореферате диссертации результаты и сделанные по ним выводы достоверны и логично обоснованы. Выносимые на защиту положения аргументированы и полностью отражают полученные в ходе исследований результаты. Выбор методов исследования обусловлен поставленными задачами и аргументирован.

Представленная диссертация, «Развитие основ совершенствования существующих и разработки новых сплавов на основе магния и инновационных технологий получения из них отливок ответственного назначения литьём в песчаные формы» по научной новизне, практической значимости и объему проведенных исследований отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Колтыгин Андрей Вадимович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.3 – Литейное производство.

Доктор технических наук

В.н.с. Лаборатории новых металлургических

процессов и сплавов ИМЕТ РАН

г. Москва, 119334, Ленинский проспект, 49.

Федеральное государственное бюджетное учреждение

науки Институт Металлургии и Материаловедения

им. А.А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН)

Тел.: 8 (499) 135-94-84;

e-mail: [nbakhteeva@imet.ac.ru](mailto:nbakhteeva@imet.ac.ru)

Н.Д. Бахтеева

Подпись Н.Д. Бахтеевой удостоверяю:

Начальник отдела кадров ИМЕТ РАН

Гуркина А.В.



30.09.2024