

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Авдюхиной Анастасии Алексеевны «Исследование параметров технологии производства, структуры, механических свойств прессованных полуфабрикатов из гранулированных магниевых сплавов МА2-1 и МА14», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов»

Деформируемые магниевые сплавы как конструкционный материал обладают значительными преимуществами по отношению к остальным металлическим сплавам: высокой удельной прочностью и удельной жесткостью, хорошими демпфирующими и усталостными характеристиками, в ряде случаев – хорошей свариваемостью.

Однако у большинства деформируемых магниевых сплавов существенными недостатками являются их ограниченная технологическая пластичность и низкий уровень конструкционно значимой характеристики – предела текучести при сжатии. Применение нестандартной технологии изготовления полуфабрикатов служит одним из возможных путей устранения недостатков деформируемых магниевых сплавов.

Порошковая и гранульная технологии находят все большее распространение как метод производства полуфабрикатов с повышенными характеристиками из сплавов на различной металлической основе – алюминиевой, магниевой, титановой и т.д. Активное воздействие процесса ускоренной кристаллизации гранул на их структурно-фазовое состояние позволяет значительно повысить свойства конечных полуфабрикатов, используя в качестве исходного материала экономно легированные серийные магниевые сплавы.

Диссертационная работа А.А. Авдюхиной посвящена решению актуальной проблемы – исследованию параметров технологии производства, структуры, механических свойств прессованных полуфабрикатов из гранулированных магниевых сплавов МА2-1 и МА14.

Изготовление прессованных полуфабрикатов из магниевых сплавов с использованием гранульной технологии и с применением бескапсульного метода прессования гранул известно с конца 80-х годов XX века. Однако разработанная в то время технология имела ряд недостатков. Охлаждение в процессе кристаллизации гранул производилось только в среде жидкого азота. Операции дегазации не было предусмотрено, что в итоге приводило к формированию пленки из нитридов и оксидов магния и легирующих компонентов сплавов на поверхности гранул. Это значительно ухудшало адгезионные свойства гранул, затрудняло получение качественного однородного материала при деформации, отрицательно влияло на коррозионную стойкость конечных деформированных полуфабрикатов.

В связи со сказанным, особое значение приобретает продуманный научный подход диссертанта к намеченным исследованиям, результаты которых позволили в итоге предложить более эффективную современную технологию прессования полуфабрикатов из гранул серийных сплавов МА2-1, МА14.

Диссертантом впервые:

– изучен процесс выделения газовых примесей при дегазации гранул, обоснован и рекомендован ступенчатый нагрев по оптимальному режиму для проведения наиболее интенсивной дегазации;

– предложен газообразный гелий в качестве охлаждающей среды для получения гранул из сплава МА14, что дает преимущества перед жидким азотом: более высокая скорость кристаллизации гранул ($v_{\text{крист.}} = 7 \cdot 10^4 - 10^5 \text{ }^\circ\text{K/c}$) по сравнению с $v_{\text{крист.}} = 5 \cdot 10^3 - 10^4 \text{ }^\circ\text{K/c}$ для среды жидкого азота; это приводит к большей диспергированности всех структурных составляющих и, как следствие, к повышению свойств полуфабриката;

– исследован процесс текстурообразования при деформации полуфабрикатов из гранул и дано объяснение повышенному уровню предела текучести при сжатии для этих полуфабрикатов, в отличие от деформированных полуфабрикатов большинства серийных магниевых сплавов;

– предложена методика количественной оценки вклада кристаллографической и механической текстуры в анизотропию свойств магниевых полуфабрикатов.

Полученная при выполнении диссертационной работы информация имеет не только научную, но и практическую ценность, может рассматриваться как вклад в развитие отечественного материаловедения легких сплавов. Особо значимыми, на наш взгляд, результатами диссертационной работы А.А. Авдюхиной являются:

– разработка технологии изготовления прессованных полуфабрикатов из магниевых сплавов МА2-1, МА14, включающую центробежное литье гранул с использованием газообразного гелия или жидкого азота, дегазацию, компактирование в контейнере гидравлического пресса и получение конечного полуфабриката с малой анизотропией механических свойств и повышенным пределом текучести при сжатии;

– разработка методики количественной оценки вклада текстуры и микроструктуры в анизотропию механических свойств полуфабрикатов, полученных из гранул и слитков.

На основании анализа результатов серии экспериментов диссертант смог доказать, что высокий уровень предела прочности при сжатии в осевом направлении для гранулированных полуфабрикатов связан с особенностями их пластической деформации, вызывающими снижение интенсивности призматической текстуры прутков из гранул по сравнению с прутками, изготовленными из слитков.

По автореферату диссертации следует сделать несколько замечаний:

1. В автореферате в поставленных задачах (задача 2) намечено определение режимов упрочняющей термообработки для сплава МА14, а в выводе 5 сказано о разработке термической обработки для сплава МА14. Однако в тексте автореферата данные по исследованию влияния термической обработки на структуру и свойства гранулированного сплава МА14 отсутствуют.

2. Приводимая на стр. 18 фраза о том, что «предел текучести при сжатии..... для гранулированного сплава МА14 достигает 268 МПа, что является рекордным показателем для магниевых сплавов» не отвечает действительности, поскольку значения предела текучести при сжатии ($\sigma_{0,2}^c$) для ряда деформированных полуфабрикатов из промышленного высокопрочного магниевых сплава МА22, изготовленных по серийной технологии, достигают более высоких значений: $\sigma_{0,2}^c = 275\text{--}300$ МПа.

Тем не менее, необходимо отметить, что высказанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования.

Работа в целом выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методов исследования, получены результаты, подтверждающие обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

Выполненная диссертантом работа по своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Авдюхина Анастасия Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Доктор технических наук
по специальности 05.16.01 –
«Металловедение и термическая
обработка металлов», начальник
сектора лаборатории «Магниевые
и литейные алюминиевые сплавы»
ФГУП «ВИАМ»



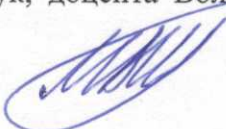
Волкова Екатерина Федоровна

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» Государственный научный центр Российской Федерации

Адрес: 105005, г. Москва, ул. Радио, 17. Телефон: (499) 263-87-93. E-mail: admin@viam.ru

Подпись доктора технических наук, доцента Волковой Екатерины Федоровны удостоверяю.

Ученый секретарь



Шишимиров Матвей Владимирович

