

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Казакова Михаила Сергеевича  
«Улучшение структуры и свойств алюминиевых сплавов для изделий  
перспективной ракетно-космической техники совершенствованием режимов  
технологических воздействий», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение**

Ракетно-космическая техника играет важную роль в различных сферах деятельности, таких как исследование космоса, обеспечение безопасности государства и достижение ряда коммерческих целей. Конструктивные особенности ракет-носителей и космических аппаратов требуют использования материалов с высокими механическими свойствами и их стабильностью при экстремальных условиях. Алюминиевые сплавы остаются основным конструкционным материалом авиакосмической техники. Объем их применения составляет около 70% от общего количества конструкционных материалов в составе ракеты-носителя по массе. Для дальнейшего развития космического машиностроения требуются новые сплавы, обладающие улучшенным комплексом свойств, а также необходимо совершенствование действующих технологий обработки алюминиевых сплавов.

Автором отмечено, что для повышения свойств алюминиевых сплавов и улучшения их характеристик при использовании в перспективной ракетно-космической технике, необходимо проводить оптимизацию традиционных режимов обработки сплавов. Это позволит получить материалы с более высокой прочностью, устойчивостью к коррозии при пониженных временных и ресурсных затратах.

Казаков М.С. весьма своевременно определил цель работы, заключающуюся в улучшении структуры и свойств алюминиевых сплавов для изделий перспективной ракетно-космической техники совершенствованием режимов технологических воздействий в процессах получения отливок, сварки, деформирования и термической обработки. В работе автор решил семь научных задач. Среди них показано влияние режимов сварки трением с перемешиванием на структуру и свойства сварных соединений катаных полуфабрикатов из сплава системы Al-Mg-Sc в диапазоне температур от -196 до 200 °С и проведено их сопоставление с уровнем свойств сварных соединений, полученных сваркой плавлением.

Практическую значимость работы определяет разработанная модель и математические выражения, описывающие оптимальные параметры изготовления сварных деталей для термостабилизирующих систем, подвергающихся холодной пластической деформации, а также построенная зависимость механических свойства деформированных полуфабрикатов из перспективного экономнолегированного сплава системы Al-Mg-Sc и сварных соединений из них от температуры в диапазоне -196 до 200 °С. При этом важным является то, что перечисленные разработки прошли апробацию в действующем производстве и внедрены в технологические процессы и операции контроля качества в АО РКЦ «Прогресс».

Достоверность научных результатов подтверждена применением современных методов исследований и большим объемом результатов, обработанных методами математической статистики. Результаты диссертационного исследования опубликованы в российских и зарубежных научных изданиях и доложены на ряде международных научных конференций.

При ознакомлении с текстом автореферата возникли следующие замечания:

1. В автореферате отсутствуют сведения о том, сколько образцов было получено для экспериментальных исследований в лабораторных условиях.

