

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Жемчужниковой Дарьи Александровны**
«Влияние деформации на структуру и механические свойства Al-Mg-Sc-Zr сплава»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и
сплавов

Диссертационная работа Жемчужниковой Дарьи Александровны посвящена изучению влияния структуры алюминиевого сплава Al-Mg-Zr-Sc, сформированной термомеханической обработкой, в том числе включающей интенсивную пластическую деформацию (ИПД), на его механические и функциональные свойства, а также на механизмы разрушения в диапазоне температур от -196°C ... 20°C . Помимо этого в работе проведены исследования влияния структуры сплава на свойства сварных соединений при комнатной и криогенной температурах (-196°C), полученных методом сварки трением с перемешиванием.

Актуальность работы не вызывает сомнения. Она обеспечивается значительным научно-практическим интересом к сплавам системы Al-Mg-Zr-Sc, которые в настоящее время широко применяются в качестве конструкционных материалов, в том числе и в криогенной технике.

В работе продемонстрирована возможность, используя различные режимы ТМО, эффективно управлять структурой и механическими свойствами сплава Al-Mg-Sc-Zr в широком диапазоне величин. Например, показано, что сочетание горячей и холодной прокатки гомогенизированного сплава позволяет придать ему высокопрочное состояние (условный предел текучести 520 и 565 МПа при температуре испытаний 20 и -196°C соответственно). При этом сплав демонстрирует удовлетворительную пластичность (относительное удлинение до разрушения $\sim 8\%$). Также показано, что формирование в материале исследования ИПД методом равноканального углового прессования однородной ультрамелкозернистой (УМЗ) структуры с размером зерна $\sim 0,7$ мкм, приводит к значимому увеличению характеристик его статической прочности и ударной вязкости при комнатной температуре в сравнении со сплавом в крупнозернистых состояниях – после гомогенизационного отжига или горячей прокатки.

Использование в работе современных методов аттестации структуры, таких как просвечивающая и растровая электронная микроскопия, с привлечением анализа картин дифракции обратно рассеянных электронов и др., позволило провести тщательный анализ механизмов разрушения сплава в различных структурных состояниях после статических, динамических и усталостных испытаний и дать их адекватную интерпретацию.

Суммируя результаты, представленные в данной диссертационной работе, можно сделать заключение, что их использование будет полезно при получении из сплавов Al-Mg-Sc-Zr полуфабрикатов и изделий, в которых присутствуют сварные соединения, демонстрирующих высокие механические и функциональные свойства, как при комнатной температуре, так и в области низких температур.

При выше перечисленных достоинствах работы, к ней имеются **некоторые замечания:**

1. Из текста, представленного в автореферате, следует, что после горячей прокатки заготовки сплава были подвергнуты затем холодной (ХП) прокатке с суммарной степенью деформации 88 и 95 %. Такие степени ХП без промежуточных технологических отжигов реализовать в сплаве Al-Mg с содержанием Mg как в данном исследовании (~ 6 %) без его разрушения представляется маловероятным. Как правило, степень деформации магналиев, из-за сильной нагартовки в процессе ХП, ограничивают 20-30 %.

2. Судя по представленным в автореферате результатам исследования механических и функциональных свойств, наилучший их баланс, в особенности при комнатной температуре, сплав Al-Mg-Zr-Sc демонстрирует в УМЗ состоянии. Однако при исследовании свойств сварных соединений, данное состояние в работе не было использовано. Почему?

В целом диссертационная работа Жемчужниковой Д.А. представляет собой законченное, выполненное на высоком экспериментальном и теоретическом уровне систематическое исследование, содержащее достоверные результаты. О достоверности полученных результатов также свидетельствует и тот факт, что они в достаточно полном объеме опубликованы в зарубежных рецензируемых журналах, а также были представлены на многочисленных российских и международных конференциях.

Считаем, что по объему выполненных исследований, новизне, научной и практической значимости полученных результатов диссертационная работа Жемчужниковой Д.А. безусловно соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Директор
Института физики перспективных материалов,
Заведующий кафедрой Нанотехнологии УГАТУ,
профессор, д.ф.-м.н.

Р.З. Валиев

ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет
450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12
Тел.: (347)273-34-22
Электронная почта: RZValiev@mail.rb.ru
Официальный сайт: www.ugatu.su; www.nanospd.ru

С.н.с. Института физики перспективных материалов УГАТУ,
к.т.н.

М.Ю. Мурашкин

17.02.16

ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет
450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12
Тел.: (347)273-44-49
Электронная почта: m.murashkin.70@gmail.com

Подпись *Валиев Р.З.*
Удостоверяю « 25 » 02 20 16
Начальник управления по делопроизводству
и референтуре УГАТУ *Тимофеев С.И.*

