

**Отзыв** на диссертационную работу Высоцкого Игоря Васильевича  
«Разработка научных основ оптимизации процесса сварки трением с перемешиванием  
алюминиевого сплава АД33», представленную на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 05.16.01 Металловедение и термическая обработка металлов и  
сплавов

Представленная работа актуальна, поскольку поставленная в ней цель и полученные результаты отвечают одному из приоритетных направлений развития науки и техники Российской Федерации. Работа посвящена решению вопроса получения неразъемных соединений термически упрочняемых алюминиевых сплавов, применяемых в авиационной и космической технике. Выбор для этого метода сварки трением с перемешиванием обоснован и отвечает современному уровню развития технологии сварки трудносвариваемых сплавов. Весьма существенным преимуществом проведенных исследований является комплексный анализ микроструктурных изменений рассматриваемого сплава во всех зонах сварного соединения методами просвечивающей электронной микроскопии и EBSD анализа, включая анализ текстур, как непосредственно после сварки, так и последующей термомеханической обработки.

Автором получены принципиально новые результаты, заключающиеся в установлении закономерностей формирования упрочняющих фаз в процессе сварки по разным режимам и после дополнительной термомеханической обработки, изменении текстуры сплава в зонах соединения, анализе распределения остаточных напряжений по сечению сварных швов. Практическое значение полученных результатов позволило обосновать режим сварки трением с перемешиванием сплава АД33 и последующей его термомеханической обработки, позволяющих получать сварное соединение с коэффициентом прочности 90%.

Сформулированные автором положения научной новизны и теоретической значимости работы убедительно доказаны и являются общими для сварки трением с перемешиванием всех термически упрочняемых алюминиевых сплавов. Полученные результаты опубликованы в высокорейтинговых научных журналах и обсуждены на представительных научных конференциях.

По автореферату возникли следующие замечания:

1. В формулировках научной новизны, положений, выносимых на защиту, и выводах вместо общих выражений «высокая частота...», «высокая скорость сварки...» и «короткое время...» следовало привести конкретные цифры.
2. Отсутствуют индексы рефлексов и осей зон на микродифракционных картинах (рис. 2 и 3 автореферата).

Высказанные замечания не снижают высокий уровень работы, которая является актуальной, имеет научное и практическое значение и полностью соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор И.В. Высоцкий заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Главный научный сотрудник лаборатории микромеханики материалов  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт машиноведения  
Уральского отделения Российской академии наук,  
доктор технических наук, доцент



Наталья Борисовна Пугачева

12.05.2020 г.

620049, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, д. 34

e-mail: nat@imach.uran.ru

Согласна на обработку персональных данных.

Подпись д.т.н. Пугачевой Натальи Борисовны заверяю

Ученый секретарь института, к.т.н.

12.05.2020 г.



А.М. Поволоцкая