

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Физическая мезомеханика.
Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина

в рамках
**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

ВЛИЯНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОКАТА ЛИСТОВЫХ ЗАГОТОВОК АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА Д16 НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ СВАРКИ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

Калашников К.Н., Белобородов В.А., Калашникова Т.А., Воронцов А.В.
Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

В настоящее время существует множество методов сварки, осуществляемых в твердой фазе, каждый из которых имеет свою собственную применимость в разных отраслях промышленности. К таким методам относится и сварка трением с перемешиванием, которая широко себя зарекомендовала в автомобилестроении, судостроении, ракетно-космической отрасли и других сферах. В первую очередь, благодаря возможности осуществления сварки материалов, которые ранее считались не свариваемыми традиционными методами сварки плавлением. К таким материалам относится и термически упрочняемый алюминиевый сплав Д16, который является одним из наиболее используемых сплавов в авиационной и других промышленности. Для изготовления сварных конструкций из сплава Д16 необходимо обеспечить требуемый уровень механических характеристик, чего невозможно добиться с помощью сварки плавлением. Применение сварки трением с перемешиванием за счет низких температур процесса (порядка 0,6–0,8 от температуры плавления) позволяет добиться выполнения данных требований. Однако в настоящее время процесс сварки трением с перемешиванием недостаточно подробно изучен с точки зрения механизмов формирования структуры и ее влияния на механические характеристики.

В настоящей работе была выполнена оценка влияния направления проката листовых заготовок на структуру и свойства сварных соединений из алюминиевого сплава Д16. Для этого в процессе подбора режимов сварки листов толщиной 2,0 мм были получены сварные швы вдоль и поперек направления проката с соответствующими режимами. Из полученных сварных соединений были вырезаны образцы для металлографических исследований, которые показали, что в каждом из направлений формируется типичная для данного метода сварки структура зоны перемешивания. Испытания образцов на статическое растяжение позволило продемонстрировать различия в сварных швах, полученных в разных направлениях. Так, в образцах, полученных вдоль направления проката, наибольший предел прочности, равный 437 МПа (93 % от прочности основного металла, испытанного вдоль направления проката), достигается при усилии прижима инструмента, равном 1300 кг, скорости сварки 350 мм/мин и скорости вращения инструмента 900 об/мин. При этом для образца, сваренного поперек направления проката, наибольший предел прочности составил 430 МПа, что также составило 93 % от прочности основного металла, испытанного в соответствующем направлении. Однако, в данном случае потребовалось увеличение всех параметров сварки: усилия прижима инструмента до 1400 кг, скорости сварки до 400 мм/мин и скорости вращения – до 1000 об/мин. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что направление проката листовых заготовок алюминиевого сплава Д16 оказывает значительное влияние на подбор оптимальных режимов сварки, в связи с чем необходимо осуществлять подбор для каждого направления отдельно. В ином случае, использование одинаковых режимов сварки приведет к получению дефектных сварных соединений с более низкими прочностными характеристиками в одном из направлений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-48-703046 р_мол_а.