

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

Секция 11. Перспективные интеллектуальные производственные технологии для создания конструкций и изделий с улучшенными функциональными характеристиками, в том числе для эксплуатации в экстремальных условиях

DOI: 10.17223/9785946219242/374

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВО-МАГНИЕВОГО СПЛАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОКАТА ЛИСТОВОЙ ЗАГОТОВКИ

Калашникова Т.А., Осипович К.С., Белобородов В.А.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

Широко распространенная в настоящее время сварка трением с перемешиванием (СТП), представляющая собой метод твердофазного соединения металлов без использования вспомогательных материалов, является альтернативой традиционным способам сварки. Данный способ наиболее эффективно применяется при создании изделий и деталей из термически упрочняемых и не упрочняемых алюминиевых сплавов в аэрокосмической промышленности.

Процесс СТП основан на внедрении вращающегося инструмента под нагрузкой в стык пластин, в результате чего металл пластифицируется и за счет адгезионно-диффузионного взаимодействия между движущимся вдоль линии стыка инструментом и свариваемым металлом образуется СТП-соединение.

При помощи СТП в основном соединяются детали из однородных материалов, и главная технологическая задача сводится к получению высокопрочного бездефектного соединения с максимально возможной скоростью процесса.

Для установления роли направления проката при подборе параметров СТП, целесообразным представляется исследование структуры и механических свойств ряда образцов с идентичными режимами. В таком случае возможно получение данных о влиянии степени термического и механического воздействия на металл при адгезионно-диффузионном контакте без влияния на процесс сложной формы инструмента для сварки трением с перемешиванием.

СТП-соединения получали на установке в Лаборатории контроля качества материалов и конструкций ИФПМ СО РАН. Степень термического и механического воздействия на свариваемый материал регулировали за счет изменения числа оборотов (от 800 до 1000 об/мин), скорости сварки (от 200 до 400 мм/мин) и усилия прижима инструмента на материал (от 600 до 1200 кг). В процессе СТП проводили оценку температуры в зоне сварки. В качестве материалов использовали заготовки из алюминий-магниевого сплава АМг5 толщиной 2 мм, вырезанные вдоль и перпендикулярно направлению проката.

Проведенные испытания показывают, что при варьировании параметров происходит формирование сложной структуры, которая определяется вкладом как механической, так и температурной составляющих. В зависимости от направления проката сварное соединение при идентичных режимах обладает разными механическими свойствами. В случае направления проката, совпадающего с направлением СТП, наиболее прочное соединение обладает пределом прочности 328 МПа, что составляет 98% от прочности основного металла. В случае сварки в перпендикулярном направлении проката предел прочности соединения превышает предел прочности основного металла на 8 МПа и составляет 333 МПа. На основании проведенных экспериментов было доказано, что структура и прочность СТП соединений зависит от направления проката исходного материала, что предполагает отличные друг от друга параметры сварки для этих случаев.

Результаты получены при выполнении комплексного проекта «Создание производства высокотехнологичного крупногабаритного оборудования интеллектуальной адаптивной сварки трением с перемешиванием для авиакосмической и транспортной отраслей РФ» (соглашение о предоставлении субсидии от 22.11.2019 № 075-11-2019-033), реализуемого ИФПМ СО РАН при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 218.