

ДЕФОРМИРОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ С ПОРОШКОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Волочко А.Т., Ласковнев А.П. Макарова Ж.Е.

*Физико-технический институт НАН Беларуси,
220141, г. Минск, ул. Купревича, 10*

Алюминиевые сплавы с частицами твердых смазок находят все более широкое применение в машиностроении. Главным образом из них изготавливают изделия для силовых систем, реализующих процесс трения. Проблема усваиваемости неметаллических несмачиваемых частиц графита в расплаве алюминия решена путем ввода специальных порошковых алюминиево-графитовых лигатур [1,2].

Полученные таким образом материалы в дальнейшем могут подвергаться пластической деформации. Это связано, прежде всего, с необходимостью изготовления новой формы изделия, приданию ему определенных свойств. В сообщении рассматриваются результаты исследований влияния частиц графита на деформируемость композиционного материала, оценена анизотропия свойств, определены оптимальные условия обработки давлением.

Присутствие в сплаве неметаллических частиц и увеличение их количества приводит к снижению пластичности. Так, повышение содержания графита с 1 до 3% уменьшает пластичность на 30-40%.

Исследование зависимости пластичности от схемы напряженного состояния и температуры деформирования позволили разработать деформационную технологию, заключающуюся в выдавливании по схеме неравновесного всестороннего сжатия. Выдавливание производится по схеме прессования с вытяжкой 2-5 в изотермических условиях при температуре 400-450°C с противодействием 5-15 МПа [3].

Для алюминиевых сплавов с порошковым наполнителем АК5М4-1,5Гр, АК5М7-1,5Гр увеличение температуры до 450°C повышает пластичность в 2,8-3,6 раза.

Результаты испытаний неравномерности сопротивления деформации композиционных материалов в различных направлениях с увеличением деформации на 15-20% указывают на возрастание коэффициента анизотропии предела текучести в 1,2-1,3 раза. Это оказывает положительное влияние при правильном проектировании узлов трения.

Исследование деформируемости алюминиево-графитовых материалов также имеет большое практическое значение при последующем получении из них изделий методом прокатки. Простота и высокая производительность метода открывают перспективы для изготовления монометаллического и биметаллического проката – листовые вставки и пластины – для различных узлов трения. Предельно допустимая степень суммарной деформации, вызывающей образование трещин по кромкам алюминиевых заготовок с 0,5-1,2% графита и их разрушение, составляет 70-80%. Этой деформации вполне достаточно для схватывания со стальной лентой и получения, таким образом, биметаллических подшипников скольжения.

Таким образом, разработанные материалы и литейно-деформационная технология их получения могут применяться в узлах трения при создании новых механизмов и машин, а также взамен дорогостоящих бронз, латуней и других сплавов. Материалы характеризуются достаточно низким коэффициентом трения и высокой износостойкостью, способны работать при несущей способности пары трения 120-150 МПа·м/с. Экономическая эффективность достигается за счет использования более дешевого сырья и меньшего, в 2-3 раза, расхода материала на изделие.

Список литературы

1. Равин А.Н., Волочко А.Т., Ласковнев А.П. Эффективность нормативного обеспечения ресурсосберегающих материалов и технологий (на примере разработки ГОСТа на антифрикционные алюминиевые сплавы.)//Трение и износ, Т.18, №1, 1997, С.129-131.
2. Патент РБ № 643.
3. Ласковнев А.П., Волочко А.Т., Данильчик И.К. Перспективный материал для пар трения// Техника, экономика, организация, 1999, №2, С.24-25