

УДК 621.983. 3.

## ИЗУЧЕНИЕ АНИЗОТРОПИИ ЛИСТОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ АЛЮМИНЕВО-МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ

К.В. Подшивалова, С.П. Чекалина

Научный руководитель – к.т.н., профессор В.В. Уваров  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва

В настоящее время для анализа и расчетов процессов обработки давлением все шире привлекается теория пластичности анизотропных сред, где анизотропия оценивается с помощью показателей  $\mu$  или  $r_\alpha$ .

В работе исследованы изменения, характер и величины показателей анизотропии всего спектра деформируемых сплавов системы Al-Mg с различным содержанием магния. Для оценки величины анизотропии использован метод замера поперечных деформаций  $\varepsilon_2$  и  $\varepsilon_3$  плоского образца, подвергнутого растяжению до разрушения. Разрушенный образец имеет локальную (неравномерную) деформацию, которая охватывает лишь часть рабочей длины и равномерную деформацию, отстоящую от места разрыва (шейки) образца на расстоянии  $A \geq (1,5 - 2,0) B$  ( $B$  – ширина образца). Измеряя величину равномерной деформации по ширине и толщине можно вычислить отношение

$$r = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_3} \quad \text{или} \quad \mu_{21} = -\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{1}{1+r_\alpha}.$$

Испытанию подвергались плоские образцы с начальной толщиной  $a_0 = 3,0-3,5$  мм и шириной  $B_0 = 20$  мм (ГОСТ 1497-88), вырезанные под различными углами к направлению проката (вдоль  $\alpha = 0^\circ$ , поперек  $\alpha = 90^\circ$ , под углом  $\alpha = 45^\circ$ ). В качестве испытуемых материалов использованы листовые полуфабрикаты промышленных алюминиевых сплавов АД0М, АМг1м, АМг2м, АМг3м, АМг4м, АМг5м, АМг6м и опытный сплав АМГ10 с содержанием магния около 10% и добавками Zr, Ti, Co и Be. Промышленные сплавы испытаны в отожженном состоянии,  $T_{\text{отж}} = 360-420^\circ\text{C}$ , а опытный сплав АМГ10 в свежезакаленном,  $T_{\text{зак}} = 420^\circ\text{C}$ .

На основании анализа результатов установлено:

- величина анизотропии в этой группе сплавов  $\mu < 0,5$  и  $r < 1,5$ , в отличие от малоуглеродистой стали, где  $\mu > 0,6$ , а  $r > 1,5$ ;
- с увеличением содержания магния отмечается плавный рост величин показателей анизотропии во всех направлениях плоскости листа от  $\mu_\alpha = 0,39 - 0,40$  у алюминия и до  $\mu_\alpha = 0,43 - 0,47$  у сплава АМГ10;
- введение небольших добавок Zr, Ti, Co и Be в сплаве АМГ10 приводит к измельчению выделений  $\beta$  ( $\text{Al}_3\text{Mg}_2$ ) фазы, что в конечном итоге повышает технологическую штампуемость, и сплав может быть применен для процессов глубокой вытяжки и формовки;
- величина показателей анизотропии в зависимости от угла вырезки, кроме технического алюминия АД1, не вызывает резкого фестонобразования при операциях глубокой вытяжки.