

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ AL-MG-SC-ZR

Резник П.Л.,^а Овсянников Б.В.^б

^аФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»,
620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19
e-mail: p.l.reznik@urfu.ru

^бОАО «Каменск-Уральский металлургический завод», 623405, г. Каменск-Уральский, Заводская 5,

Максимальный эффект упрочнения в сплавах системы Al-Mg наблюдается при введении 0,1...0,3 мас. % скандия, который с одной стороны является сильнейшим модификатором, измельчая зерно литого металла^{1,2}. С другой стороны, скандий играет роль ингибитора рекристаллизации³, сохраняя полигонизованную структуру деформированного материала за счёт выделения из α (Al) дисперсных частиц фазы Al₃Sc наномасштабного уровня с высокой степенью когерентности матрице⁴. Введение до 0,2 мас. % в сплав Al-Mg-Sc циркония сопровождается увеличением до четырех порядков инкубационного периода, предшествующего распаду α (Al) при температуре 450...500 °С, что усиливает упрочняющее действие Sc⁵.

Возможностями оптической металлографии, а также средствами электронной микроскопии было исследовано влияние термических (ТО) и деформационных обработок на различные масштабные уровни микроструктуры и механические свойства алюминиевого сплава системы Al-Mg-Sc-Zr⁶. Установлены особенности влияния ТО на структуру и механические характеристики материала как до, так и после деформации. Показано, что увеличение температуры ТО до 530 °С приводит к повышению технологичности материала на ~ 150 %⁵. Применение высокотемпературной ТО исходного материала сопровождается повышением прочностных характеристик экструдированных изделий: $\sigma_{\text{в}}$ приблизительно на ~ 10% до 440 МПа, а также ~ на 15% $\sigma_{0,2}$ до 340 МПа, при практически неизменном уровне пластических свойств⁷.

Литература

1. Zakharov V. V., Metal Science and Heat Treatment, 2018, 60, 172.
2. Ovsyannikov B.V., Zamyatin V.M. Materials Science Forum. 2014, 794, 1002.
3. Lobanov M. L. Loginov Yu. N., Metal Science and Heat Treatment, 2018, 60, 322.
4. Brodova I. G. Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics, 2009, 73, 1257.
5. Reznik P.L., Ovsyannikov B.V., Metal Science and Heat Treatment, 2016, 58, 202
6. Ovsyannikov B., Chikova O., Reznik P. Materials Science Forum, 2017, 877, 471.
7. Reznik P.L., Chikova O.A., Ovsyannikov B.V., Materials Science Forum, 2016, 843. 117.