

УДК 669.71.621.74.045

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ СТАРЕНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРУТКОВ ИЗ СПЛАВА 2014 (AK8)**

**Воронцова М.В., Чеботарева И.К.,**

**Научный руководитель канд. техн. наук, доцент Орелкина Т.А.**

*Сибирский Федеральный Университет*

Полуфабрикаты на основе системы Al-Cu-Mg-Si имеет высокий уровень механических свойств, удовлетворительно свариваются, не охрупчиваются при температурах глубокого холода, что определяет их широкое применение в авиа- и автомобилестроении, в том числе и для высоконагруженных деталей, работающих в условиях криогенных температур.

Сплав 2014 (AK8) относится к системе Al-Cu-Mg-Si, имеет следующий химический состав: Cu – 3,9-5,0 %; Mg – 0,2-0,8 %; Si – 0,5-1,2; Mn – 0,4-1,2; Fe – 0,7; Zn – 0,25; Ti – 0,15; Cr – 0,1. Фазовый состав сплава 2014, в соответствии с опубликованными данными, представлен:  $\alpha$ - твердым раствором на основе алюминия и упрочняющими фазами –  $\theta$  (CuAl<sub>2</sub>), W (Al<sub>4</sub> Si<sub>4</sub> Mg<sub>2</sub> Cu) либо  $\theta$  (CuAl<sub>2</sub>), W (Al<sub>4</sub> Si<sub>4</sub> Mg<sub>2</sub> Cu), S (Al<sub>2</sub>CuMg).

Полуфабрикаты из сплава 2014 поставляют в термически упрочненном состоянии. Максимальное упрочнение сплава можно достигнуть, применяя режимы закалки и искусственного старения. Температуру нагрева под закалку для максимального растворения избыточных фаз выбирают близкой к температуре солидуса, который определяется температурой легкоплавкой эвтектики. Закалку полуфабрикатов и деталей из сплава 2014 проводят в интервале температур 495 - 500°C, т.к. температура кристаллизации эвтектики ( $\theta + W + S$ ) составляет 505°C. Охлаждение при закалке полуфабрикатов и деталей из сплава проводят в воде с температурой не выше 40 °C.

Старение предусматривает распад пересыщенного твердого раствора, полученного после закалки, с целью получения высоких прочностных свойств. Максимальные значения прочностных характеристик достигаются при фазовом старении (отношение  $\sigma_{0,2}/\sigma_b = 0,8 - 0,9$ ) в результате увеличения количества метастабильных выделений и повышения равномерности распада в объеме зерна. На этой стадии электросопротивление несколько понижается, а сопротивление коррозионному растрескиванию — повышается, относительное удлинение снижается до минимальных значений. Этот эффект достигается в области температур 125 -200 °C.

Старение полуфабрикатов из сплава AK8 по стандартным режимам и рекомендуемым температурно-временным интервалам не всегда приводят к обеспечению заданного уровня механических свойств.

В связи с этим, данная работа преследует реализацию различных режимом старения с целью повышения прочностных свойств прутков из сплава 2014. Объектом исследования был выбран пруток размером 63,5x50,8 мм, после закалки при температуре  $500 \pm 3$  °C. Температуру старения назначали в интервале 160-200 °C с выдержкой 6-24 часа.

Наименьшие значения временного сопротивления разрыву были получены на прутках после старения при температуре 200 °C. Требуемый уровень временного сопротивления разрыву прутков достигается при температурах старения 160 °C и 175 °C. Значения относительного удлинения соответствуют необходимому уровню при всех исследованных режимах старения.

Работа требует дальнейшего продолжения исследований влияния режимов старения с целью повышения значений предела текучести прутков из сплава 2014.