

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ В СЛАБОЛЕГИРОВАННОМ МАГНИЕВОМ СПЛАВЕ ZEK100

Храпова Н.Н., Цой К.В., Дружинин А.В., Орлов В.И.,  
Давдян Г.С., Страумал А.Б.

*Институт Физики Твёрдого Тела РАН, г. Черногловка, Россия*

Магниевого сплавы применяются в таких отраслях промышленности, как авиация, ракетостроение и автомобилестроение благодаря своим механическим свойствам. Среди магниевых сплавов большой интерес представляет сплав группы Mg-Zn-Zr ZEK100, содержащий небольшую массовую долю легирующих элементов и обладающий сравнительно низкой температурой формовки, что делает его коммерчески выгодным для производства. Также сплавы данной системы хорошо выдерживают статические и усталостные нагрузки.

ZEK100, как и все магниевые сплавы, демонстрирует склонность к хрупкому разрушению. Однако, в отличие от чистого магния, хрупкое разрушение в этом сплаве происходит не столько по причине гексагональной структуры магния, сколько по причине наличия твёрдых и хрупких частиц интерметаллидных фаз на границах зёрен. Данные частицы существенно влияют на макроскопические свойства сплава, и их наличие может приводить не только к хрупкому разрушению, но и, при определенной морфологии распределения этих частиц по границам зёрен, к существенному упрочнению сплава. При анализе литературных источников выяснилось, что в сплаве ZEK100 ранее не проводилось исследование поверхностных фазовых превращений смачивания границ зёрен и влияния данного феномена на свойства сплава.

Поэтому перед нами стояла цель – исследовать протекание фазового перехода смачивания в сплаве ZEK100.

Исследование магниевое сплава ZEK100 состояло из подготовки образцов: экспериментальных отжигов при разных температурах в температурном интервале существования жидкой фазы в системе и металлографической подготовки отожжённых образцов. Структура сплава после отжига была исследована на электронном микроскопе Versa 3D FEI. Также были проведены исследования микротвёрдости структурных составляющих по методу Виккерса. Все полученные данные были проанализированы: рассчитаны доли смоченных границ и средняя твёрдость фаз, составляющих структуру образца.

В ходе исследования было доказано существование фазового перехода смачивание в магниевом сплаве ZEK100 и экспериментально определены температуры, при которых оно происходит. Было обнаружено, что большая часть легирующих элементов сконцентрирована на границах зёрен в фазе интерметаллида, которая обладает существенно большей твердостью, чем матричная фаза магния. Кроме того, от одного из подготовленных образцов, обладающего большой долей смоченных границ зёрен, под действием закалочных напряжений хрупко откололся кусок, что позволяет сделать вывод о том, что данная фаза обладает высокой хрупкостью. Таким образом, мы можем утверждать, что морфология расположения зернограницных фаз должна существенно сказываться на суммарных механических свойствах сплава.

Иными словами, знание о характере протекания фазового перехода смачивания на границах зёрен даёт возможность контролировать структуру сплава для достижения необходимых свойств.

*Работа поддержана грантом РФФ 21-72-10046.*