

ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ДОБАВОК Ni, Co, Fe НА ВЯЗКОСТЬ ЖИДКОГО АЛЮМИНИЯ

Бельтюков А.Л., Меньшикова С.Г., Ладьянов В.И.,
Корепанов А.Ю.*

УдмФИЦ УрО РАН, Ижевск, Россия

**albeltyukov@mail.ru*

Вязкость является одним из наиболее структурно чувствительных свойств расплава и измерения её температурных и концентрационных зависимостей часто используются при изучении особенностей строения жидких сплавов и анализе межчастичного взаимодействия в них.

В данной работе исследованы температурные и концентрационные зависимости кинематической вязкости расплавов систем Al-Ni, Al-Co и Al-Fe с содержанием второго элемента до 10 ат.%.

Для жидкого алюминия и расплавов систем Al-Ni, Al-Co, Al-Fe с малым содержанием легирующего элемента (до 1.0 ат.% Ni и до 1.4 ат.% Co и Fe) обнаружено отклонение температурных зависимостей вязкости от аррениусовской зависимости, обусловленное структурным превращением в жидком алюминии.

Для всех трех систем увеличение содержания легирующего элемента приводит к росту вязкости расплава. Для системы Al-Ni концентрационная зависимость вязкости имеет немонотонный характер с максимумом вблизи 1.5 ат.% и минимум в интервале 2-2.7 ат.% Ni. В системах Al-Co и Al-Fe изотермы вязкости монотонны.

Обнаруженные особенности температурных и концентрационных зависимостей вязкости расплавов объясняются образованием кластеров из атомов разного сорта и зависимостью их состава от содержания легирующего элемента. При малых концентрациях легирующего элемента (ЛЭ) в расплаве образуются кластеры, состоящие из атома ЛЭ и окружающих его атомов Al (кластер Al(ЛЭ)). С увеличением содержания легирующего элемента происходит рост количества кластеров Al(ЛЭ) и уменьшение объемной доли расплава с ближним упорядочением, характерным собственно для жидкого алюминия. При дальнейшем легировании по достижении определенной концентрации атомов ЛЭ в некоторой локальной области расплава образуются более крупные кластеры с ближним упорядочением, близким к интерметаллическому соединению. В системе Al-Ni это может быть интерметаллид Al_3Ni .

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (№ гос. регистрации темы АААА-А17-117022250039-4).