

УДК 620.22.539.26

DOI: 10.17223/00213411/62/10/75

А.И. ПОТЕКАЕВ^{1,2}, А.А. КЛОПОТОВ³, Т.Д. МАЛИНОВСКАЯ², С.В. МЕЛЕНТЬЕВ³,
В.А. ЛИТВИНОВА³, Е.С. МАРЧЕНКО⁴

КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ КРИСТАЛЛОГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ И СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫМИ СОСТОЯНИЯМИ В СПЛАВАХ НА ОСНОВЕ Ag–Me (Me = Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Au) *

Представлены результаты поиска корреляций между кристаллогеометрическими параметрами и структурно-фазовыми состояниями в сплавах на основе Ag–Me (Me = Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Au). Установлены границы численных значений кристаллогеометрических и термодинамических факторов, в пределах которых в бинарных системах на диаграммах состояний образуются неограниченные области твердых растворов или же в системах протекают монотектические реакции вследствие ограниченной растворимости в жидком и твердых состояниях компонентов системы. Показано, что подход на основе анализа диаграмм состояний с учетом кристаллогеометрических и термодинамических факторов сплавобразующих элементов является перспективным для поиска общих закономерностей структурно-фазовых состояний в сплавах на основе Ag и установлено, что из рассмотренных диаграмм состояний бинарных систем на основе серебра наибольший интерес представляет система Ag–Pt. Обнаружено незначительное отклонение экспериментальных концентрационных зависимостей атомного объема в твердых растворах в системах Ag–Pd и Ag–Au от закона Зена и значительное отклонение атомного объема от закона Зена в интерметаллических соединениях в сплавах системы Ag–Pt.

Ключевые слова: бинарные диаграммы состояния с Ag, объемный и размерный фактор, кристаллогеометрические параметры.

Введение

Используемые в современной технике многокомпонентные сплавы, в состав которых входят благородные металлы, находят широкое применение в приборостроении, в ювелирной, электрохимической, химической и других отраслях промышленности.

Серебро и сплавы на его основе обладают уникальными физико-химическими свойствами. Так, припой, в состав которых входит серебро, занимают особое место. Это связано с тем, например, что шов из серебряных припоев (ПСр-10, ПСр-12, ПСр-25, ПСр-45, ПСр-65, ПСр-70 и др. по ГОСТ 19738-74) коррозионно-устойчив и обладает хорошими прочностными свойствами [1]. Кроме того, сплавы с серебром используются в качестве селективного поглотителя А-нейтронов и употребляются в качестве индикатора нейтронов [2, 3]. Такая совокупность уникальных свойств сплавов на основе серебра послужила причиной интенсивного изучения их физико-механических и физико-химических свойств. Одним из перспективных методов для выяснения особенностей структурно-фазовых состояний в сплавах на основе Ag является подход, основанный на анализе кристаллогеометрических свойств и сплавобразующих элементов. Развитие этого подхода продемонстрировано в [1–14].

Целью данной работы является поиск корреляционных закономерностей между кристаллогеометрическими параметрами и строением диаграмм состояния в бинарных системах на основе Ag и элементов VIII A и I B групп периодической таблицы.

Результаты и их обсуждение

Серебро принадлежит к металлам I B группы и по количеству валентных электронов в s-оболочке атома аналогично металлам I A группы. Важным является то, что металлы I B группы имеют полностью заполненные 3d, 4d, 5d-электронные оболочки с 10 электронами. Это отражается в характере распределений электронных оболочек атомов металлов, их физико-химических свойств и в строении диаграмм состояний (рис. 1). Серебро образует непрерывные твердые растворы при сплавлении с Pd и Au с кристаллической структурой A1 в соответствии с классификацией Strukturbericht (рис. 1). Сплавление Ag с более электроотрицательными элементами приводит

* Результаты получены в ходе выполнения проекта в рамках Программы повышения конкурентоспособности ТГУ среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>