**Новые структуры срастания в тройной системе La-Co-Al**

***Чернышев И.В.1, Нестеренко С.Н.2***

*Аспирант, 2 год обучения*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: il86.chernyshev@gmail.com*

Магнитные, структурные и водород-аккамулирующие свойства интерметаллидов на основе редкоземельных металлов R6Fe13-xM1+x (R = РЗЭ, M = Cu, Pb, Zn, Cd, Hg, Si, Ge, Al, Ga, Sn, Au, Ag, Pd), кристаллизующихся в структурном типе La6Co11Ga3 или в его упорядоченном варианте Nd6Fe13Si, интенсивно изучались в последние десятилетия главным образом из–за их присутствия в качестве примесных фаз в постоянных магнитах Nd–Fe–B для повышения коэрцитивной силы. Для соединений с M = Al была определена протяженная область гомогенности 1,4 < x < 4. Хотя подавляющее большинство исследованных соединений являются интерметаллидами с высоким содержанием железа, установлено, что другие переходные элементы также кристаллизуются с типом La6Co11Ga3: La6Co13M (M = In, Tl, Sn, Pb, Sb, Bi, Ge) и La6Mn10Al4.

Фазовые равновесия в системе La–Co–Al при 500 и 700°C были изучены в 1996 году [1], и до начала нашей работы были известны только два тройных соединения - LaCoAl4 и LaCo2Al8. Первые серии синтеза в области с относительно высоким содержания Co (30-50 ат %) позволили получить и определить структуры двух соединений - La4Co3Al3 и La4Co5Al2.

В настоящей работе мы синтезировали и структурно описали три новых тройных соединения с высоким содержанием кобальта. Кристаллические структуры интерметаллидов были установлены по данным рентгеновской дифракции на монокристаллах (CAD4, AgKα, θ/ω сканирование). Основные характеристики и параметры уточнения структур приведены в таблице 1.

Таблица 1. Кристаллографические параметры и результаты уточнения структур

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соединение | Пр. гр. | Параметры  ячейки, Å | Объем  ячейки, Å3 | Рефлексы/  параметры | RF, RW | Goof |
| La3Co5Al2 | *I*4/*mcm* | 8.1959(8)  23.082(7) | 1550.5(6) | 962/35 | 0.0378,  0.0928 | 1.064 |
| La6Co7Al7 | *I*4/*mcm* | 8.2426(13)  23.768(10) | 1614.8(8) | 647/34 | 0.0317,  0.0807 | 1.079 |
| La4Co9+xAl4-x | *P*4/*mbm* | 8.2060(13)  8.989(2) | 605.3(2) | 501/31 | 0.0254,  0.0525 | 1.031 |

Соединения La3Co5Al2 и La6Co7Al7 оба имеют структуру типа La6Co11Ga3, а их стехиометрия определяется различным заполнением двух независимых кристаллографических позиций Co - 16*l*2 и 16*k*. Соединения не образуют области гомогенности. Структурно родственное соединение – La4Co9+xAl4-x (x = 0,6) – кристаллизуется в своем собственном структурном типе.

Новые соединения La3Co5Al2 и La6Co7Al7 являются линейными структурами срастания слоев типа YNi9In2, U3Si2 и CuAl2 вдоль направления *с*. Соединение La4Co9+xAl4-x - в свою очередь – слоев типа YNi9In2 и U3Si2.

**Литература**

1. Guo Y., Liang J., Tang W., Zhao Y., Rao G. Subsolidus phase relations of the ternary La-Co-A1 system // J. Alloy. Compd. 1996. Vol. 239. P. 83–87.