

УДК 621.74

А.С.Злобина (5 курс, каф. ФХЛСиП), Г.Ф.Шеметев, к.т.н., доц.

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ЗАЭВТЕКТИЧЕСКИХ СИЛУМИНОВ

Механические и физические свойства заэвтектических силуминов в значительной степени определяются размерами первичных кристаллов кремния. В немодифицированных сплавах первичные выделения кремния имеют вид крупных кристаллов произвольной формы, а при низких скоростях охлаждения (2 - 10 град/мин) - пластин. Модифицирование резко увеличивает число кристаллов кремния на единицу площади шлифа, при этом кристаллы приобретают вид небольших полиэдров, которые можно рассматривать как различные сечения куба. В настоящее время наиболее широко для измельчения первичных кристаллов кремния используется фосфор, который вводится в виде лигатуры с медью. При этом требуется значительный перегрев расплава, что заставляет изыскивать другие модификаторы для заэвтектических силуминов. Нами на основании имеющихся в литературе экспериментальных данных рассчитаны относительные коэффициенты модифицирования для различных элементов (коэффициент модифицирования для фосфора принимался равным единице). Расчет производился по формуле:

$$K_{отн} = \frac{K_{эл}}{K_p} \cdot \frac{C_{эл}}{C_p} \cdot 100\%,$$

где $K_{эл}$, $C_{эл}$ - коэффициент модифицирования и оптимальная концентрация элемента; K_p , C_p - то же для фосфора.

Коэффициент модифицирования ($K_{эл}$) представляет собой относительное изменение среднего размера кристаллов первичного кремния:

$$K_{эл} = \frac{\bar{X}_0 - \bar{X}_{мод}}{\bar{X}_0},$$

где \bar{X}_0 и $\bar{X}_{мод}$ - средние размеры кристаллов кремния в немодифицированном и модифицированном силумине.

Результаты расчетов для некоторых элементов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительные данные модифицирующего влияния различных элементов

Элемент	$K_{эл}$	$C_{эл}$, %	$K_{отн}$, %	Элемент	$K_{эл}$	$C_{эл}$, %	$K_{отн}$, %
P	75	0,01	100	S	69	0,01	92
Li	12,5	0,1	1,67	Be	73	0,005	194,6
Sr	21	0,05	5,6	Ba	8	0,2	0,5
La	13	0,1	1,73	As	64	0,03	28,9
As	64	0,03	28,9	Sb	25	0,9	0,37

Из приведенных данных видно, что потенциальными модификаторами первичных кристаллов кремния помимо фосфора могут явиться бериллий, сера, мышьяк.