

Физико-химические свойства тройных металлических систем Fe-Si-Nb и Fe-Al-Nb

© Жучков Владимир Иванович, Заякин*⁺ Олег Вадимович
и Михайлова Людмила Юрьевна

Институт металлургии Уральского отделения РАН, ул. Амурдсена, 101.г. Екатеринбург, 620016.
Свердловская обл., Россия. Тел.: (343) 23-29-139. E-mail: zferro@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: металлургия, ниобий, физико-химические свойства, температура кристаллизации, плотность, комплексный ферросплав.

Аннотация

Российская федерация обладает достаточным количеством перспективных месторождений ниобиевого сырья, которые по запасам ниобия и тантала на многие десятилетия могут удовлетворить потребности металлургических предприятий нашей страны. Перед технологами-ферросплавщиками стоят сложные задачи по разработке из разных видов рудного сырья не только эффективных процессов его переработки, но и новых приемлемых рациональных составов ниобийсодержащих ферросплавов. Химический состав ниобиевого ферросплава должен с одной стороны соответствовать продукту, получаемому при обогащении (концентрату), а с другой удовлетворять требования сталеплавильщиков к ферросплавам, предназначенным для микролегирования стали ниобием. Для разработки рациональных составов новых ниобийсодержащих ферросплавов в данной работе изучены физико-химические характеристики (к которым относятся температуры кристаллизации и плотность) сплавов содержащих, %: 10-50 Nb, 10-40 Si; 5-30 Al.

Двухкомпонентные металлические сплавы Fe-Nb имеют рациональную температуру начала кристаллизации (<1400 °С) только при содержании ниобия не более 10%, для достижения рациональных значений температур начала кристаллизации необходимо применять комплексные сплавы с кремнием и алюминием.

Исследования показали, что снижение температур начала кристаллизации комплексных ниобиевых сплавов происходит при понижении содержания ниобия с увеличением концентрации кремния или алюминия. Трехкомпонентные сплавы Fe-Si-Nb и Fe-Al-Nb с содержанием 15-20% Nb, 32-40 Si % или 12-30% Al относятся к категории легкоплавких ферросплавов.

Для достижения рациональных значений плотности в двухкомпонентную систему необходимо вводить легкие металлы, например: кремний или алюминий. Исследуемые трехкомпонентные сплавы с содержанием 25-40% Si или 15-30% Al обладают рациональными значениями плотности как с точки зрения их производства, так и применения для обработки стального расплава.

Лучшим комплексом физико-химических характеристик, обеспечивающих высокие служебные свойства, обладают комплексные ниобиевые (15-20% Nb) сплавы с 32-40% Si и с 15-30% Al, которые рекомендуются для широкого использования при ковшевом микролегировании сталей.