

А

Из лаборатории общей химии Политехнического Института и химической лаборатории Горного Института в Петрограде.

Сплавы железа с алюминием.

Н. Курнакова, Г. Уразова и А. Григорьева.

Исследования, произведенные по поручению комиссии для изучения ядовитых свойств ферросилиция, указали на существование в сплавах железа с кремнием особой фазы переменного состава, которая была названа лебоитом¹⁾.

Этому веществу принадлежит весьма важная роль в явлениях образования опасных газов при хранении продажных сортов ферросилиция на воздухе. Очень стойкий в чистом состоянии лебоит может давать сложные твердые растворы с алюминием, фосфором и мышьяком, обладающие способностью рассыпаться при реакции с влагой атмосферы и выделять ядовитые газообразные соединения фосфора и мышьяка с водородом.

Эти своеобразные отношения заставили нас обратить внимание на сплавы железа и алюминия, тем более, что для последних были замечены вещества (с содержанием 40 — 50%₀ вес. Al), для которых наблюдалось распадение в порошок при лежании на воздухе (Робертс-Остен, С. Ф. Жемчужный).

¹⁾ Н. С. Курнаков и Г. Г. Уразов: Ядовитые свойства продажных сортов ферросилиция. Министерство Торговли и Промышленности. Комиссия для исследования ядовитых свойств ферросилиция и выработки правил безопасного хранения и перевозки его. Петроград, 1914; Горный Журнал, 1914, кн. 9.— N. Kurnakov et G. Urasov: Propriétés toxiques du ferrosilicium de commerce. Petrograd. 1915.

А

Сплавы железа с алюминием уже изучались целым рядом исследователей, из которых следует назвать Велера и Михеля¹⁾, Робертс-Остена²⁾, Брунка³⁾, Леона Гилье⁴⁾ и Гуайера⁵⁾.

Кривые плавкости двойной системы железо-алюминий были впервые определены Робертс-Остеном и затем Гуайером; диаграмма последнего изображена на фиг. 1. Пользуясь совместными данными методов плавкости и микроструктуры Гуайер разделяет железо-алюминиевые сплавы на три группы:

1. Первая группа с содержанием 100 — 66% вес. Fe (100 — 48,5% ат. Fe).

Как видно из фиг. 1 к этой группе относятся твердые растворы алюминия (0 — 51,5% Al) в α - и γ -железе. Точка *c* (66% вес. Fe) кривой конечных температур затвердевания отвечает предельной концентрации твердого раствора алюминия в γ -железе. В согласии с термическими данными все шлифы в этой области показывают микроструктуру, в виде однородных полиэдров, без промежуточных включений.

Кривая *ef* определяет температуры магнитных превращений для полиморфных видоизменений α - и γ -железа.

2. Сплавы с 66—48% вес. Fe (48,5 — 30,9% ат. Fe).

На кривых охлаждения для концентраций 66 — 50% вес. Fe (48,5 — 32,6% ат. Fe) наблюдаются кроме остановок, принадлежащих началу затвердевания, также остановки, которые Гуайер отнес к «эвтектической» кристаллизации. Эти последние для сплавов с 66 — 60% вес. Fe (линия *cb*) отвечают одной и той же температуре, а именно 1087°; затем, между 57 — 50% вес. Fe, температуры вторых остановок постепенно повышаются, причем их продолжительность также возрастает.

В образцах с 52,5—65% вес. Fe (34,9—47,4% ат. Fe) микроскоп обнаруживает одну и ту же эвтектику слоистого строения.

¹⁾ Woehler u. Michel. Liebig's Ann. Chem. Pharm. 115 (1860), 182.

²⁾ Roberts-Austen. Proceedings of Royal Society, 1895, p. 238; Engineering, 59 (1895), 744.

Материалы для изучения металлографии, издаваемые под редакцией Н. Курнакова, вып. 3, стр. 59.

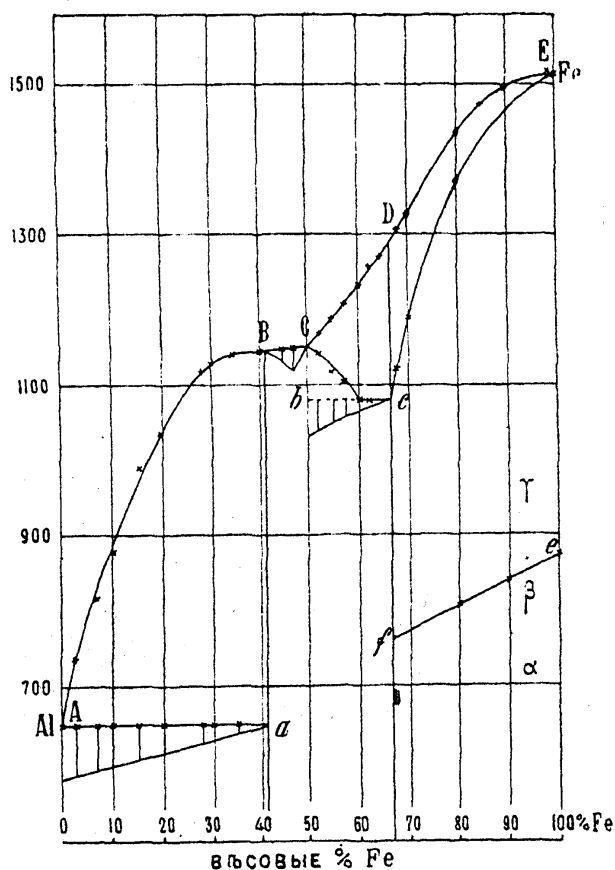
³⁾ Brunck. Ber. deutsch. chem. Ges. 34 (1901), 2733.

⁴⁾ Leon Guillet. Genie civil, 41 (1902), 379; Comptes rendus, 134 (1902), 236.

⁵⁾ Gwyer. Zeitschr. anorg. Chem. 57 (1908), 126.

В сплавах 65 — 57,5% вес. Fe (47,4 — 39,7 ат. Fe) заметны кроме того, скопления светлой составляющей, которая почти исчезает при 57,5% вес. Fe (39,7 ат. Fe). Сплавы с 55 — 52,5% вес. Fe (62,8-65,1% ат. Fe) заключают другую структурную составляющую в виде длинных кристаллов, окруженных тонким слоем светлой массы.

Состав, соответствующий 50% вес. Fe (67,38% ат. Fe), хотя застывает весь при постоянной температуре 1152°, но



Фиг. 1.

обнаруживает при травлении разведенной соляной кислотой большие количества светлого, первично выделившегося вещества, с значительными включениями указанной выше эвтектической массы.

Гуайер признает, что описанные им явления представляются непонятными с точки зрения учения о гетерогенном равновесии. Как будет показано ниже (см. главу 1) в этой области диаграмма плавкости имеет иной вид, по сравнению с фиг. 1.