

щение происходит не по всему объему кристалла, а в отдельных областях, в которых благодаря диффузии локальные флуктуации состава соответствуют концентрации компонентов, необходимой для зарождения и роста новой фазы. Поэтому на рентгенограммах закаленных и состаренных алюминиевых сплавов наряду с линиями, соответствующими периоду кристаллической решетки исходного пересыщенного твердого раствора, наблюдаются линии, соответствующие новому распавшемуся твердому раствору. С течением времени интенсивные линии исходной кристаллической решетки ослабевают и исчезают, а линии решетки распавшегося раствора, вначале размытые и слабые, становятся все более интенсивными. «Двухфазный» распад характерен для процессов, протекающих с замедленной диффузией. Механизм «двухфазного» распада твердых растворов учитывается при легировании и разработке режимов термической обработки жаропрочных алюминиевых литейных сплавов.

Распад алюминиевых твердых растворов, легированных переходными металлами, проходит по схеме двухфазного распада, что свидетельствует о замедленной диффузии.

Исследование процесса распада пересыщенных твердых растворов сплавов систем Al—Mn, Al—Cr, Al—Zr, Al—W также показало, что эти растворы начинают заметно распадаться лишь при температурах 350, 450, 550 и 600° С соответственно [103—106] *.

Продуктами распада твердого раствора являются ультрадисперсные частицы вторых фаз, не склонные к коагуляции при повышенных рабочих температурах. Действительно, жаропрочность литейных алюминиевых сплавов типа твердых растворов, легированных переходными металлами, в закаленном и искусственно состаренном состоянии (сплавы ВАЛ1, В2243, АЛ19) значительно выше по сравнению с жаропрочностью сплавов на основе систем Al—Si, Al—Mg, Al—Cu—Si, Al—Mg—Si, не содержащих в качестве основных легирующих элементов переходные металлы. Внутри зерен твердого раствора в сплавах первой группы имеется высокая степень микрогетерогенности, тогда как внутри зерен твердого раствора сплавов второй группы этого не наблюдается: продукты распада выделяются в основном по границам зерен в виде крупных частиц, являющихся концентраторами напряжений и способствующих образованию трещин в образце или испытываемой детали.

При этом следует отметить, что наши экспериментальные работы по созданию ряда сплавов (АЛ19, АЛ20, АЛ21, В2243, ВАЛ1, АЦР1У и др.), а также работы И. И. Корнилова [29, 92] показали, что введение большого числа переходных металлов в сплав при малом общем суммарном их содержании обеспечивает больший эффект модифицирования и увеличение прочностных характеристик (и жаропрочности), чем введение малого числа этих элементов в больших процентных количествах каждого.

* В а р и ч Н. И. Автореферат диссертации. Днепропетровск, 1965.