

УДК 669.017.3:669.14.018.44

КАРБИДНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЯХ

Елена Денисовна Демина

Студентка 5 курса,
кафедра «Материаловедение в машиностроении»
Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.С. Крапошин,
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

Во многих легированных сталях давно обнаружены превращения зернограничных карбидов, например, цементита в тригональный карбид хрома [1]. При этом легированный хромом цементит $(Fe,Cr)_3C$ не растворяется, а карбид хрома $(Cr,Fe)_7C_3$ не зарождается вновь, и происходит непосредственное превращение карбида одного типа в другой, т.е. идет реакция $(Fe,Cr)_3C \rightarrow (Cr,Fe)_7C_3$. Такое карбидное превращение получило название превращение *in situ* («на месте»). Впоследствии обнаружены превращения тригонального карбида $(Cr,Fe)_7C_3$ в карбид типа $Me_{23}C_6$. Например, в жаропрочном сплаве 0,5%С-26%Cr-33%Ni-2%Si-2%Nb после выдержки при температуре 1150°C длительностью 2 часа с последующим охлаждением в воде наблюдается протекание фазового перехода $Cr_7C_3 \rightarrow Cr_{23}C_6$ в первичном эвтектическом карбиде хрома, причем скорость превращения при температуре 1150°C достаточно высокая. В связи с этим представляет интерес объяснение механизма такого превращения на основе анализа кристаллографических и кристаллохимических параметров исходной и образующейся фаз. Превращение это имеет характер кооперативного (мартенситного) типа, т.к. протекает без разрушения кристаллической решетки исходного карбида.

В настоящей работе структуры трех указанных карбидов представлены в виде сборки атомных кластеров. Оказалось, что в структуре $(Fe,Cr)_3C$ и $(Cr,Fe)_7C_3$ атомы углерода располагаются в центрах тригональных призм, и структуры этих карбидов различаются лишь порядком укладки этих призм. В структуре карбида $Me_{23}C_6$ углерод расположен в центре скрученного куба (Архимедовой квадратной антипризмы). В работе найдены схемы реконструкции тригональной призмы в квадратную и изменения порядка укладки призм, объясняющие наблюдаемую цепочку карбидных превращений $(Fe,Cr)_3C \rightarrow (Cr,Fe)_7C_3 \rightarrow Me_{23}C_6$.

Литература

1. Гудремон Э. Специальные стали. М.: Металлургиздат -1959. - Т.1. - 691 с.