Contribution ID: 75 Type: not specified

НЕЙТРОНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В НЕСТЕХИОМЕТРИЧЕСКИХ КАРБИДАХ ТИТАНА TICX

В работе проведено нейтронографическое исследование фазовых превращений на нижней границе области гомогенности кубического карбида титана ТіСх. Показано, что путем закалки от температуры 1475 К можно получить метастабильную неупорядоченную гцк δ-фазу карбида титана в интервале составов TiC0.33 - TiC0.47. Установлено, что кристаллическая структура высокотемпературной метастабильной δ-фазы в интервале составов TiC0.33 - TiC0.47 стабильна при температурах T≤800 K, что позволяет использовать их на практике при температурах. Нижняя граница области гомогенности стабильной однофазной упорядоченной кубической δ' -фазы лежит при составе TiC0.49 ± 0.02 (структурная формула δ' -Ti2C0.98). Ниже этого состава стабильная упорядоченная δ' - фаза составов Ti2C0.88, Ti2C0.76, и Ті2С0.66 наблюдается в равновесии с чистим α-Ті. Следовательно, нижняя граница области гомогенности упорядоченной стабильной δ' - фазы лежит при составе Ti2C0.66. Обнаружено, что ступенчатый равновесный отжиг на нижней границе области гомогенности гцк неупорядоченной δ-фазы карбида титана ТіСх интервале составов x=0.28 -0.47 при температурах 1270 K + 1170 K + 1070 K + 970 K + 870 K + 770 K по 24 ч приводит к распаду с образованием упорядоченной гцк δ' -фазы со структурной формулой δ' -Ti2C2x′, где x′>x и чистого α-Ti. При этом на боковой поверхности образцов цилиндрической формы образуется чистая пленка α-Ті, то есть распад сопровождается расслоением α-Ті на поверхности упорядоченной δ' - фазы цилиндрической формы. Наблюдаемое явление объясняется накоплением избыточных атомов Ті, выделившихся при распаде, на осях краевых дислокаций и их движением по оси краевых дислокаций на поверхность образца цилиндрической формы. Впервые наблюдали и изучали структурные характеристики упорядоченной δ' -фазы при составах δ' -Ti2C0.98, δ' -Ti2C0.98, δ' -Ti2C0.76, δ' -Ti2C0.66. Параметр решетки, степень дальнего порядка и размер АФД в данной фазе в равновесном состоянии увеличиваются с отклонением состава от стехиометрии Ti2C.

Далее изучали кинетику образования дальнего порядка при фазовом перехода беспорядок –порядок в ГЦК карбиде титана TiC0.60 при 900 К. На рис. 1 представлен график зависимости степени дальнего порядка от времени выдержки при температуре 900 К до 240 ч. Зависимость полуширины сверхструктуры (111) и размера антифазных доменов от времени выдержки при температуре 900 К представлена на рис. 2.

Рис. 1. Зависимость степени дальнего порядка от времени выдержки при температуре 900 К Рис. 2. Временная зависимость полуширины сверхструктурного отражения (111) на нейтронограмме карбида титана и размеров антифазных доменов D при температуре 900 К.

Показано, что степень дальнего порядка η при 900 К в течение 38 ч. быстрыми темпами приближается практически к насыщению (η = 0.62), а при дальнейшем увеличении времени отжига до 240 ч. с очень медленным темпом достигает значение насыщение (η = 0.65), которое значительно меньше, чем теоретически возможное максимальное значение (η makc. =0.80). Установлено, что в ходе упорядочения ГЦК карбида титана TiC0.60 при температуре 900 К размеры антифазных доменов увеличиваясь нелинейно в зависимости от времени и в течение 240 ч. становится равными ~ 29 нм.

Таким образом установлено, что в ходе упорядочения TiC0.60 значительно изменяется как степень дальнего порядка, так и размеры антифазных доменов, которые могут существенно повилять на некоторые свойства материала, что следует учитывать эти эффекты при использовании материала в науке и технологии.

Section

Energy and materials science (Section 2)

Primary author: Dr PARPIYEV, Adxamjon (Institute of Nuclear Physics Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan)

Co-author: Mr KHIDIROV, Irsali (Institute of Nuclear Physics Academy of Sciences of the Republic of Uzbek-

istan)

Presenter: Dr PARPIYEV, Adxamjon (Institute of Nuclear Physics Academy of Sciences of the Republic of

Uzbekistan)

Track Classification: The V International Scientific Forum "Nuclear Science and Technologies": Energy and materials science (Section 2)