

НАНОСТРУКТУРНЫЕ СОСТОЯНИЯ И ФАЗООБРАЗОВАНИЕ В СПЛАВЕ V-4Ti-4Cr ПОСЛЕ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Е.А. Макалкина, Л. М. Крюкова, В.М.Чернов, С.В. Салихов

НИТУ “МИСиС” Москва, Россия

e-mail: kolenka24@mail.ru

В последние годы все большее распространение получает новый способ достижения нанокристаллического состояния материалов с целью повышения их прочностных характеристик - интенсивная пластическая деформация (ИПД).

Проведены комплексные (рентгеноструктурные и электронномикроскопические) исследования сплава V-4Ti-4Cr после деформации 70 % и 90 % . Показано, что наблюдается образование нано-размерных предвыделений, когерентных матрице, доля которых возрастает существенно с ростом степени деформации. Экспериментально, наблюдается уширение и асимметрия рентгеновских линий со стороны малых углов. Разложение рентгеновских дифракционных максимумов на две компоненты позволило выделить максимумы когерентного рассеяния от матрицы и пик диффузного рассеяния. Интенсивность диффузного рассеяния увеличивается с ростом степени деформации.

На основе дополнительно проведенного комплексного исследования показано, что выделенная диффузная компонента на рентгеновском спектре соответствует рассеянию на дефектах первого класса: наноразмерных включений фазы, частично когерентных матрице и предвыделений. Рассмотрены случаи как малых, так и больших концентраций дефектов.

На основе анализа электронномикроскопических исследований были проведены оценки объемной доли наноразмерных включений и предвыделений фазы. Наблюдается хорошая корреляция между интенсивностью диффузного рассеяния и оценками объемной доли наноразмерных дефектов.

Таким образом, в процессе деформации наблюдается формирование наноразмерных дефектов первого рода, доля которых увеличивается с ростом степени деформации.

Полученные результаты дают экспериментальную и методическую основу для количественного и качественного анализа формирования наноструктурного состояния после ИПД.