

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ СПЛАВОВ V-Ti-Cr

Шевченко Н. В.¹, Литовченко И. Ю.²

¹ *Томский государственный университет, Томск, Россия,
ShTasha@yandex.ru*

² *Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

Сплавы V-Ti-Cr, в качестве материала для тепловыделяющих элементов (ТВЭЛов) ядерных реакторов, представляет интерес, благодаря таким свойствам, как низкая плотность, высокое сопротивление коррозии, хорошая коррозионная стойкость в жидких металлах, малое сечение захвата тепловых нейтронов, относительно высокая прочность в области средних температур (до 600-800 °С) и др.

С целью повышения жаропрочности и радиационной стойкости малоактивируемого ванадиевого сплава V-4%Ti-4%Cr проведено исследование влияния термомеханической обработки (ТМО) на механические свойства, дефектную структуру, механизмы деформации и разрушения этого сплава при разных температурах.

Методом активного растяжения в вакууме изучена температурная зависимость характеристик прочности и пластичности после ТМО по разным режимам. В результате термомеханической обработки, обеспечивающей формирование однородного по объему высокодисперсного распределения частиц неметаллической фазы, обнаружено значительное (~ в 1,5 раза) увеличение предела текучести в широком (623 до 1073 К) интервале температур при сохранении высокой пластичности.

Методами оптической металлографии, растровой и просвечивающей электронной микроскопии на тонких фольгах изучены закономерности и механизмы пластической деформации и разрушения сплава в указанных выше условиях деформации.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИИ И МЕХАНИЧЕСКОГО ДВОЙНИКОВАНИЯ В В2 ФАЗЕ НИКЕЛИДА ТИТАНА

Лысенко О. В.¹, Сурикова Н. С.², Тюменцев А. Н.²

¹ *Томский государственный университет, Томск, Россия,
Lovl@yandex.ru*

² *Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

Методами механических испытаний, оптической металлографии, просвечивающей и растровой электронной микроскопии исследованы закономерности деформации закаленных монокристаллов TiNi(Fe,Mo) в интервале мартенситного превращения инициированного нагрузкой.

Установлено, что в условиях прокатки при комнатной температуре и активной деформации сжатием важную роль в процессах пластической и неупругой деформации моно-

кристаллов играет образование полос локализации деформации и механическое двойникование механизмом прямых плюс обратных (по альтернативным системам) мартенситных $B2 \rightarrow B19(B19') \rightarrow B2$ превращений в полях высоких локальных напряжений. Показано, что при реализации этого механизма основной модой деформации является деформация мартенситного превращения типа Бейна.

В рамках указанного механизма удалось с единых позиций описать переориентацию кристаллической решетки как в полосах локализации деформации, так и в большинстве двойников $B2$ фазы, провести расчет тензоров дисторсии и плоскостей нулевых дисторсий двойников, а также проанализировать закономерности ориентационной зависимости двойникования и кривых деформации исследуемого сплава.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Министерства образования РФ и CRDF в рамках программы BRHE (проект № 016-02).

О РАСЧЕТЕ НА ПРОЧНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Можаровский В. В., Шилько С. В.

*Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАНБ,
Гомель, Беларусь, depal0@tut.by*

Разработаны методические основы проектирования тонкостенных и толстостенных сосудов давления из материалов, армированных волокнами. Особенностью указанных материалов является вязкоупругость компонент и анизотропия механических свойств.

При расчете тонкостенных сосудов вводится допущение о том, что при действии переменного во времени давления в стенках возникают напряжения растяжения или сжатия. Принимается, что физические свойства материала стенки сосудов описываются теорией анизотропного тела с использованием концепции пограничных слоев. При описании эффективной жесткости гетерогенных сред в виде волокистых материалов предполагается изменение во времени упругих свойств матрицы (модулей упругости) и их постоянство для армирующей фазы (волокон).

Для моделирования вязкоупругих эффектов при расчете сосудов давления применяется теория линейной вязкоупругости в операторном виде. В качестве ядер ползучести и релаксации использованы многопараметрические ядра на основе функции Миттаг–Леффлера.

С целью определения реологических постоянных предлагается приближенный метод вычисления параметров ядер ползучести и релаксации. Путем преобразования Лапласа–Карсона и с использованием экспериментальных данных о ползучести, определение реологических параметров сводится к задаче безусловной минимизации. Решение задачи оптимизации на безусловный минимум получено численно при помощи компьютерных программ, реализующих методы Хука–Дживса, Флетчера–Ривса и градиентные методы. Даны расчетные зависимости, позволяющие прогнозировать механические свойства при различной схеме армирования.