

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Физическая мезомеханика.
Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина

**в рамках
Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/77

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПЕРЕЧНОЙ ДЕФОРМАЦИИ В ОБРАЗЦАХ ZrO_2 ПРИ ОДНООСНОМ СЖАТИИ

Кульков А.С.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

ZrO_2 может иметь фазовый переход при нагрузках из тетрагональной в моноклинную структуру, но влияние этого перехода на коэффициент Пуассона не изучен.

Основная задача работы заключалась в проведении механических испытаний на одноосное сжатие образцов ZrO_2 , полученных при разных температурах и времени выдержки при спекании и исследовании их структурных и фазовых особенностей. Определить поперечную деформацию при одноосном нагружении и изучить влияние фазового перехода на эту деформацию и соответственно на коэффициент Пуассона.

Рентгеноструктурные исследования образцов после испытаний на трехточечный изгиб показали, что в образцах ZrO_2 , полученных при температуре спекания $1650\text{ }^\circ\text{C}$ и выдержкой 1 час приращению на поверхности разрушения содержания моноклинной фазы не изменяется, то есть нет трансформационного превращения, которое должно быть в ZrO_2 ; в то время как в образцах, полученных при температуре спекания $1600\text{ }^\circ\text{C}$ и выдержки 3 часа и 5 часов появляется приращение 18% и 30% соответственно.

По результатам механических испытаний на одноосное сжатие получены технические модули Юнга и величины поперечной деформации всех образцов. В образцах, где нет приращения моноклинной фазы модуль Юнга составил в среднем 1,42 ГПа. В образцах с приращением моноклинной фазы на поверхности разрушения 18% модуль Юнга возрастает до 2,37 ГПа, а с приращением - 30% - 2,94 ГПа.

Образцы ZrO_2 с температурой плавления $1650\text{ }^\circ\text{C}$ и выдержкой 1 час имеют линейный stress-strain plot до самого разрушения и разрушается из упругого состояния, в то время как в образцах с выдержкой 3 часа и 5 часов и приращением моноклинной фазы разрушение происходит после появления неупругости.

Образцы с выдержкой 1 час дают измерения поперечной деформации $\epsilon_x = 0,336$ коэффициент Пуассона

Образцы с выдержкой 5 часов при вертикальной деформации $EZ\ 0,023$ резкое изменение коэффициента Пуассона от 0,35 до 0,125. Точка резкого изменения линейных экстраполяций двух областей соответствует началу появления неупругого поведения образцов.

В результате проведенных исследований установлено, что при одноосном сжатии удается механически зафиксировать поперечную деформацию с точностью до 1 мкм и таким образом определить коэффициент Пуассона в образцах. Определен технический модуль упругости, который зависит от возможности структурного превращения, который линейно зависит от количества превращаемой тетрагональной фазы в моноклинную.

Обнаружено резкое изменение коэффициента Пуассона при появлении неупругой деформации при одноосном нагружении испытываемых образцов, которая связана с фазовым переходом из тетрагональной фазы ZrO_2 в моноклинную.