

Электрические и термодинамические свойства гидрида лития (LiH) и оксида марганца (MnO) при высоких давлениях и температурах.

А.М. Молодец, Д.В. Шахрай, В.В. Авдонин, А.А. Голышев, В.Е. Фортов

Институт проблем химической физики РАН, 142 432 Черноголовка, Россия

Представлены результаты экспериментального исследования электрических свойств ударно сжатых гидрида лития (LiH) и оксида марганца (MnO) в диапазоне давлений до 100-150 ГПа и температур 1500-2500 К. При этом первичной экспериментальной информацией (профили электропроводности) служила электропроводность образца непосредственно в течение микросекундных времён изменения его температуры и объёма при ударном сжатии.

Давление создавалось ударом металлических ударников, разогнанных до километровых скоростей продуктами детонации взрывчатого вещества. Использовались слоевые измерительные ячейки, состоящие из пластин-наковален и пластин электроизоляционного окружения, содержащего исследуемый образец, что обеспечивало его ступенчатое ударное сжатие. Эксперименты по измерению электросопротивления ударно-сжатого образца дополнялись полуэмпирическим описанием теплофизических свойств исследуемых материалов с последующим математическим моделированием и анализом результатов.

Показано, что в области давлений 95 ГПа и температур 2500 К образцы гидрида лития приобретают проводимость на уровне 0.1 См. Такое поведение гидрида лития можно объяснить как плавлением, так и полиморфным переходом в фазу высокого давления. В предположении фазового перехода построена его линия равновесия в диапазоне 50-320 ГПа.

Электропроводность оксида марганца увеличивается на порядки, достигая значений, характерных для металлов. По результатам эксперимента и расчётным значениям температур и давлений образцов найдена траектория появления высокой проводимости на фазовой диаграмме этого оксида. Изменение электропроводности ударно-сжатого оксида марганца интерпретируется как Моттовский переход диэлектрик-металл в области 30-60 ГПа и 2000-4000 К.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Теплофизика и механика экстремальных энергетических воздействий и физика сильно сжатого вещества».