

Исследование сжимаемости оксида железа в области терапаскальной давлений

Дегтярев Александр Владимирович

Сотрудник

Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский

институт экспериментальной физики, Саров, Россия

E-mail: sanek-degtyarev@mail.ru

Аринин В.А¹., Георгиевская А.Б.², Давыдов Н.Б.³, Дегтярев А.В.⁴, Комраков В.А.⁵,

Коршунов А.С.⁶, Маначкин С.Ф.⁷, Панов К.Н.⁸, Профе А.Б.⁹, Согрин С.Ю.¹⁰,
Ткаченко Б.И.¹¹, Турков А.А.¹², Тюпанова О.А.¹³, Шадиев И.Б.¹⁴, Анашкин Н.Н.¹⁵, Давыдов А.И.¹⁶, Каякин А.А.¹⁷

Старший научный сотрудник^{1,7,11,12,16,17}, начальник научно-исследовательской лаборатории научно-теоретического отдела², начальник научно-теоретической лаборатории^{3,13,15}, младший научный сотрудник⁴, начальник научно-исследовательской группы^{5,6}, начальник научно-исследовательского отдела⁹, инженер по испытаниям 1 категории^{10,14}

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров, Россия

E-mail: postmaster@ifv.vniief.ru

В целях повышения точности моделирования различных процессов, протекающих с выделением энергии в макроскопических объемах в грунтах и горных породах, связанных с деятельностью человека, а также природного происхождения, в ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» разрабатывается универсальное широкодиапазонное многокомпонентное уравнение состояния (УРС) с использованием приближения смеси. УРС его компонентов разработаны и для их валидации необходимы экспериментальные данные о сжимаемости каждого из компонентов.

С применением метода изучения квазизэнтропической сжимаемости веществ проведен эксперимент со взрывным сферическим нагружающим устройством, цель которого – получение данных о сжимаемости одного из основных компонентов земных грунтов и горных пород – оксида железа Fe_2O_3 - в области терапаскальных давлений.

Ядро из пористого Fe_2O_3 ($\rho_{00} = 3,18 \text{ г/см}^3$) располагалось в центре устройства. С помощью многокадрового рентгеновского комплекса ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» получены семь рентгеноснимков процесса сжатия. Экспериментально зарегистрированная максимальная средняя плотность оксида железа составила $\rho \sim 17,1 \text{ г/см}^3$, при расчетном давлении $P \approx 3,7 \text{ ТПа}$. Также в эксперименте получены прямые данные об ударно-волновом сжатии исследуемого материала в виде зафиксированного на рентгеноснимках положения фронта сходящейся ударной волны. Результаты эксперимента являются уникальными и рекордными по достигнутому давлению.