

Определение параметров уравнения состояния полимерных материалов по результатам экспериментов с синхротронной диагностикой

Шестаковская Е.С.^{1,@}, Клиначева Н.Л.¹,
Стариков Я.Е.¹ и Яловец А.П.¹

¹ Южно-Уральский государственный университет, пр. Ленина 76,
Челябинск, 454080, Россия

@ shestakovskaiaes@susu.ru

В работе представлена методика определения параметров уравнений состояния, основанная на сопоставлении численно рассчитанных и экспериментально полученных профилей относительного поглощения синхротронного излучения в исследуемом материале. Для апробации методики было построено уравнение состояния в форме Ми—Грюнайзена, параметры которого рассчитываются в результате решения задачи оптимизации с применением метода Нелдера—Мида и алгоритма Левенберга—Марквардта. Для численного моделирования разработана математическая модель упругопластических течений среды на основе модели пластичности Прандтля—Рейса с учетом методики восстановления плотности по относительному поглощению излучения веществом вдоль луча и реализована в виде программного комплекса. Методика была применена для определения параметров уравнения состояния для полиметилметакрилата по данным ударно-волновых экспериментов с синхротронным излучением. Ударная адиабата, в рамках полученного уравнения состояния, хорошо согласуется с ранее известными экспериментальными данными и модельными результатами. Таким образом, предложенная методика позволяет эффективно использовать информацию о полях плотности из экспериментов с синхротронной диагностикой для определения параметров уравнения состояния и может быть распространена на другие материалы.