



РОСАТОМ

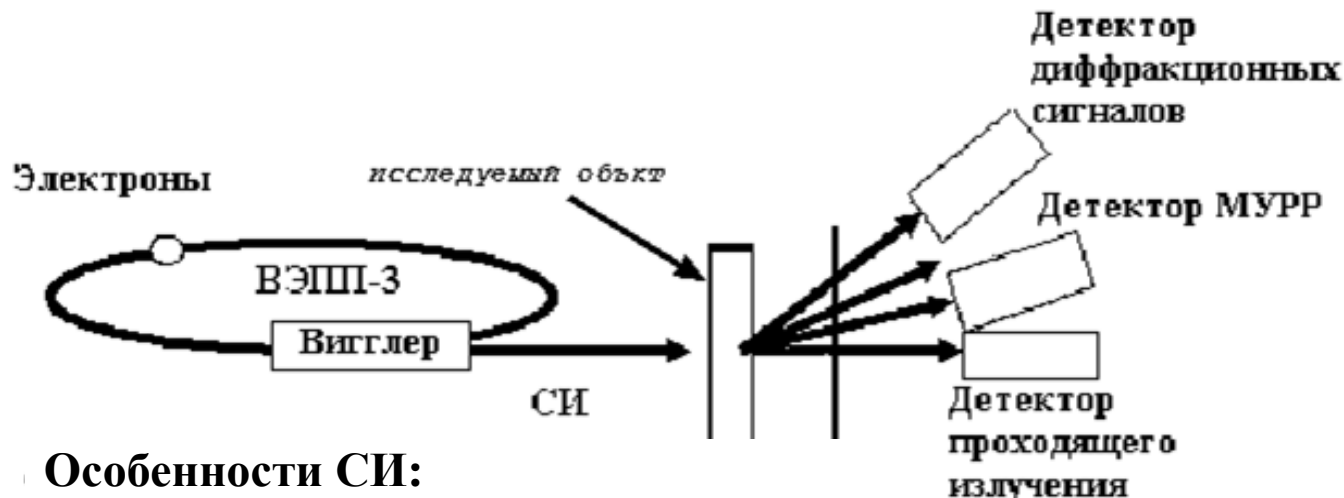


ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

СИНХРОТРОННАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССОВ ДВУКРАТНОГО УДАРНОГО СЖАТИЯ

Е.Б. Смирнов, Д.В. Петров, А.Ю. Гармашев, С.М. Долгих,
Э.Р. Прууэл, К.А. Тен, А.О. Кашкаров, Б.П. Толочко

Исследования с применением СИ



Особенности СИ:

- большая интенсивность потока ($J = 10^{16-21}$ фотонов/см²с);
- широкий спектральный интервал ($E = 4 - 100$ кэВ);
- очень малая угловая расходимость ($10^{-3} - 10^{-4}$ рад);
- высокая периодичность во времени ($\Delta t = 20 - 250$ нс);
- малое время экспозиции (~1 нс);
- точный расчет интенсивности и спектра.



Исследование ударного сжатия материалов

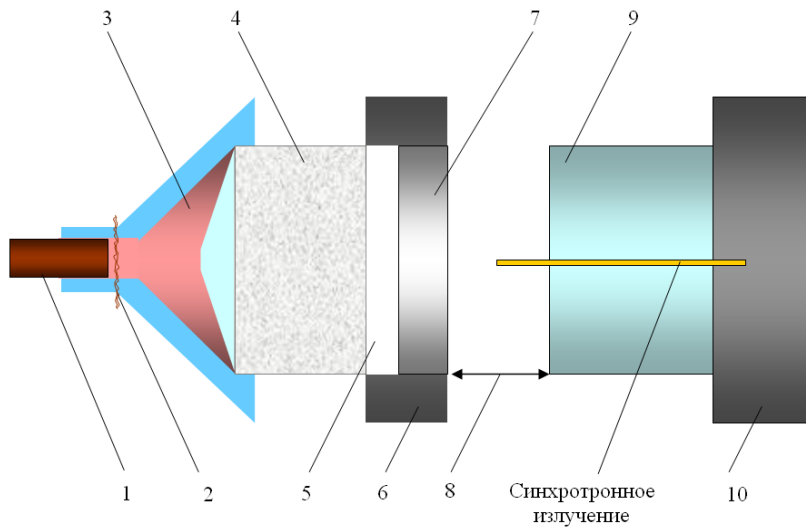
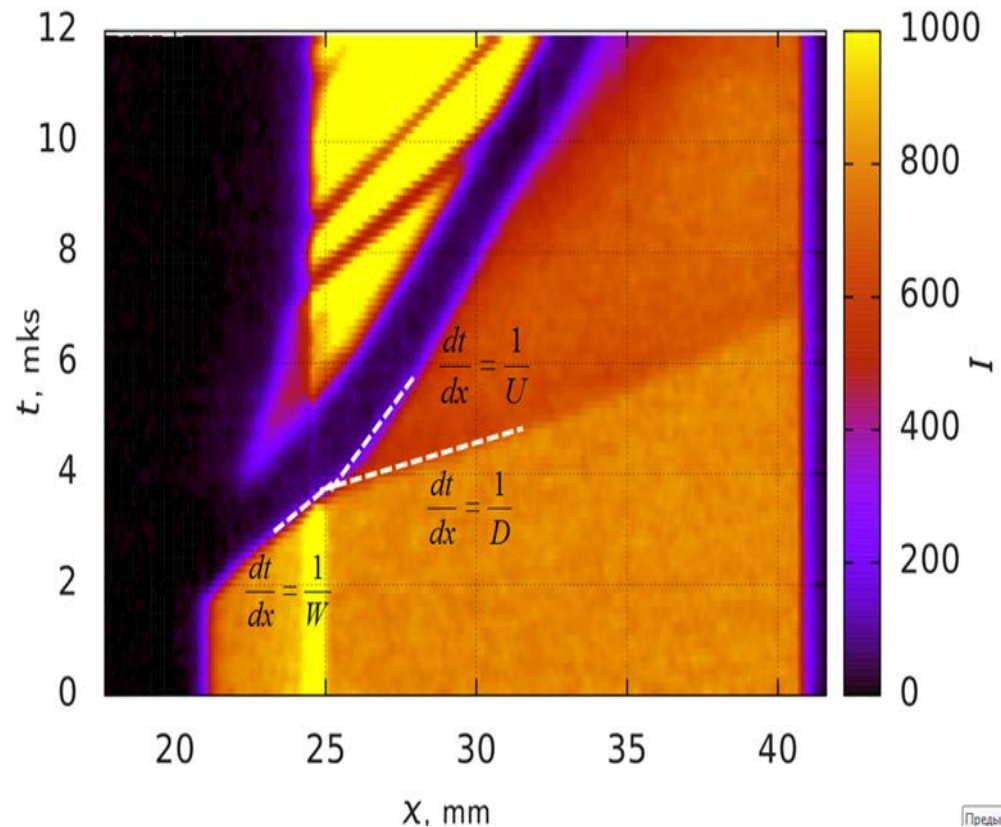


Схема экспериментального узла для регистрации распределения плотности и траектории движения фронта ударной волны в ПММА. 1 – электродетонатор; 2 – электроконтактный датчик; 3 – плоскочисловой генератор; 4 – диск из взрывчатого вещества; 5 – воздушный зазор; 6 – обойма ударника (железо); 7 – металлический ударник; 8 – база полета ударника; 9 – цилиндрический образец (ПММА); 10 – преграда (железо).

Цель исследований: Определение ударной адиабаты конструкционных материалов невозмущающим методом.



Исследование однократного и двукратного ударного сжатия материалов

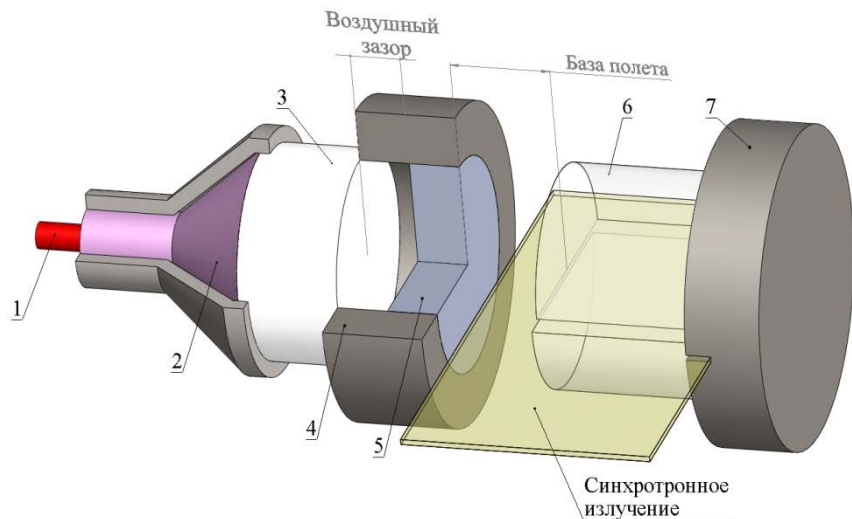
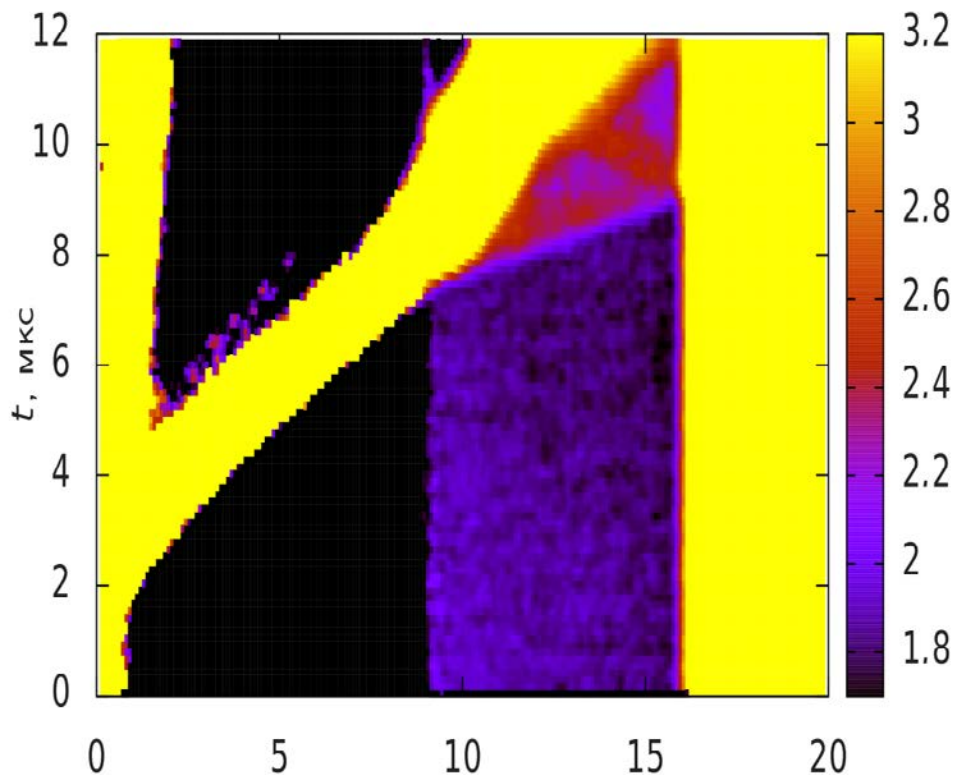


Схема экспериментального узла для регистрации распределения плотности и траектории движения фронта ударной волны в ПММА. 1 – электродетонатор; 2 – плоскочисловой генератор; 3 – диск из взрывчатого вещества; 4 – обойма ударника (железо); 5 – металлический ударник; 6 – цилиндрический образец (ПММА); 7 – преграда (железо).

Цель исследований: Определение ударной адиабаты однократного и двукратного сжатия конструкционных материалов



Исследование однократного и двукратного ударного сжатия материалов

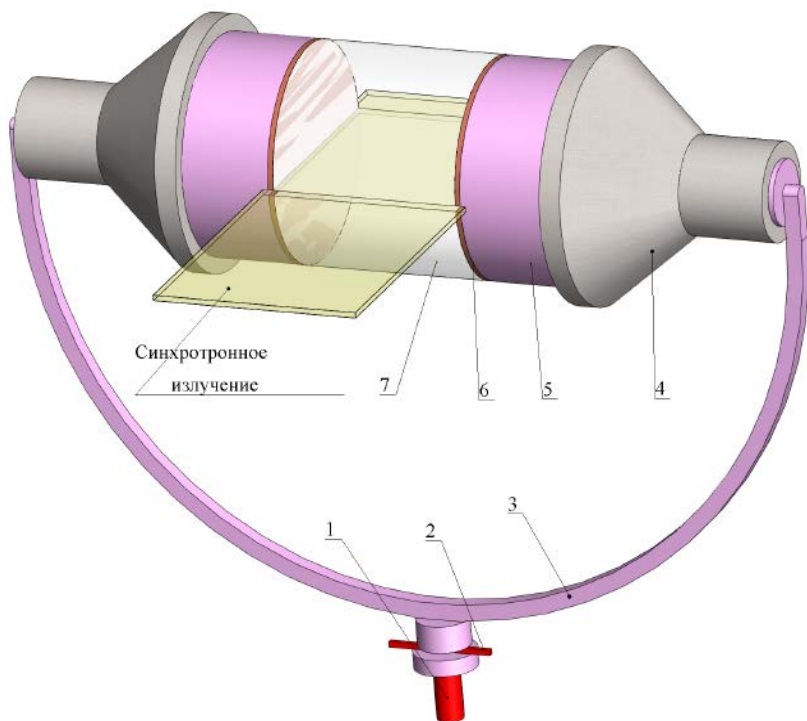
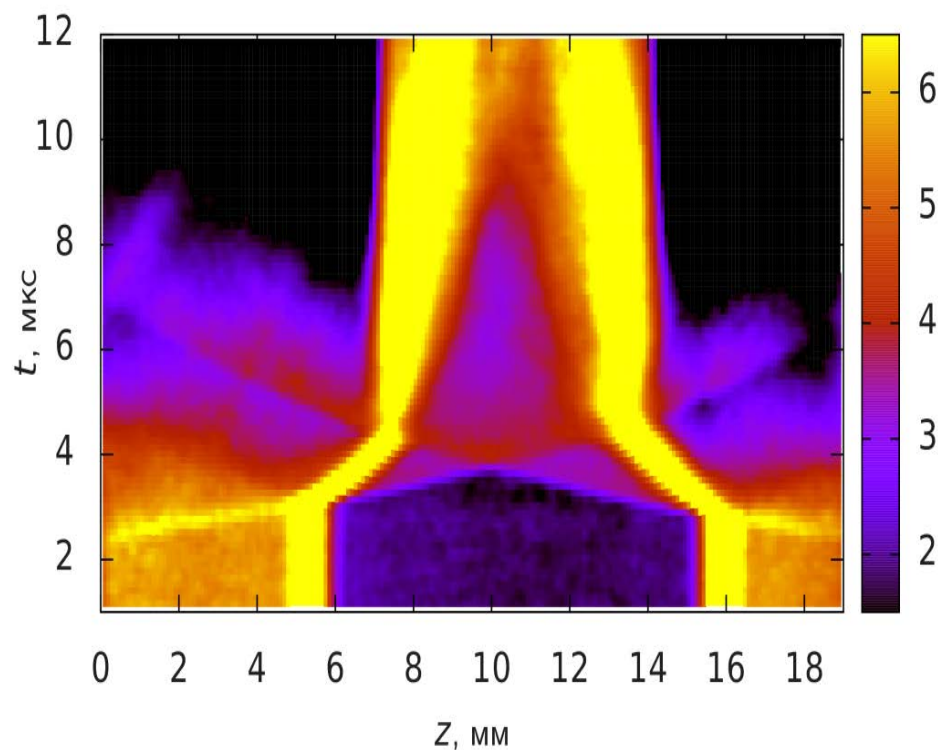


Схема экспериментального узла со столкновением плоских ударных волн в исследуемом образце. 1 – электродетонатор; 2 – электроконтактный датчик; 3 – детонационная разводка; 4 – плосковолновой генератор; 5 – диск из взрывчатого вещества; 6 – металлическая пластина (медь М1); 7 – цилиндрический образец (ПММА)

Цель исследований: Определение ударной адиабаты двукратного сжатия конструкционных материалов невозмущающим методом.



Исследование однократного и двукратного ударного сжатия материалов

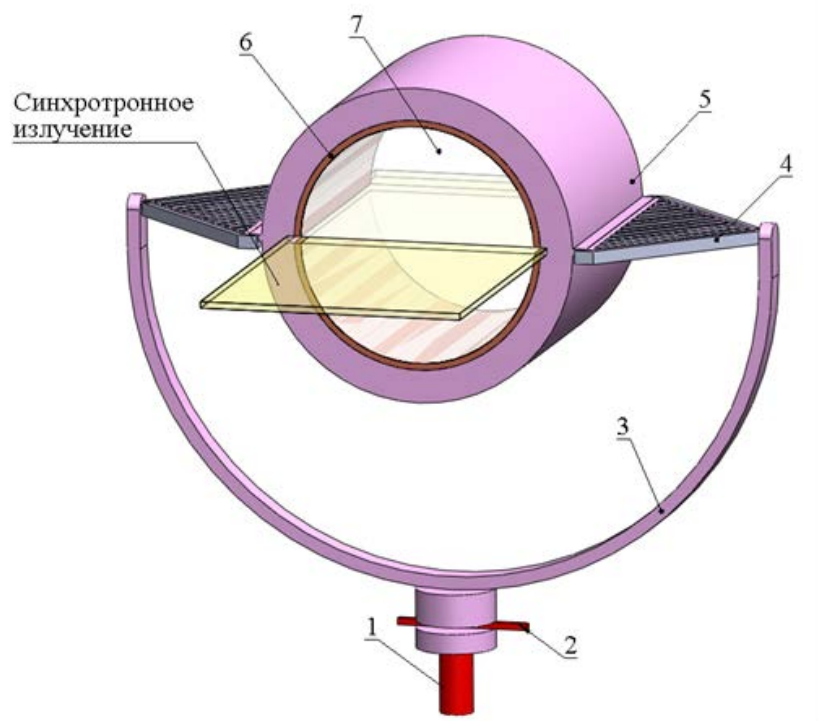
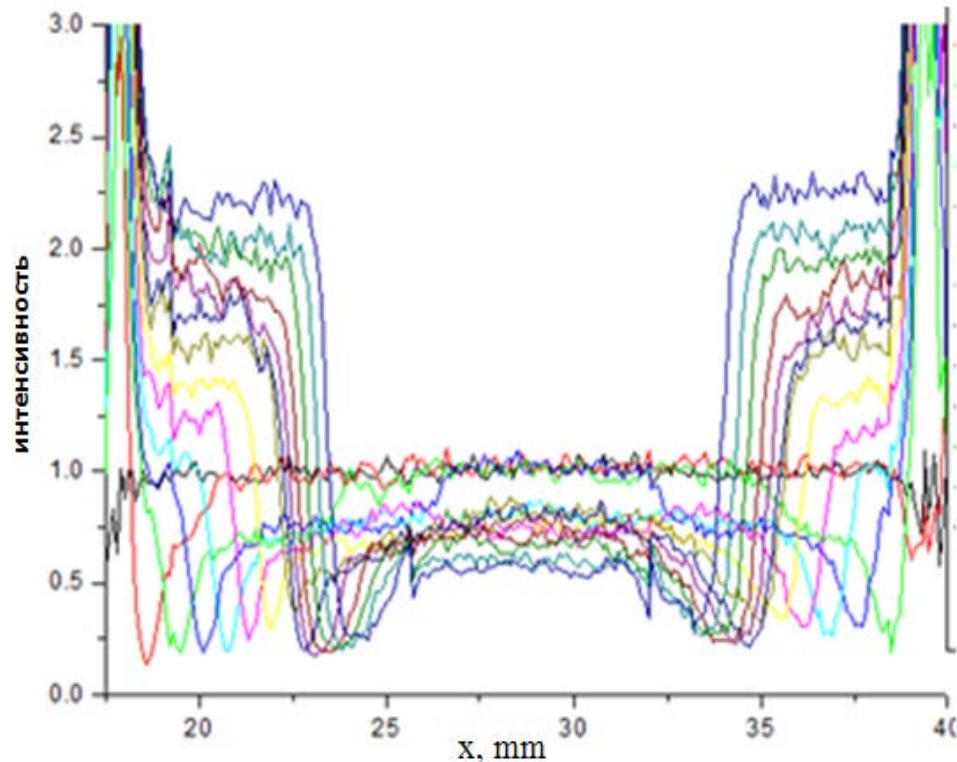
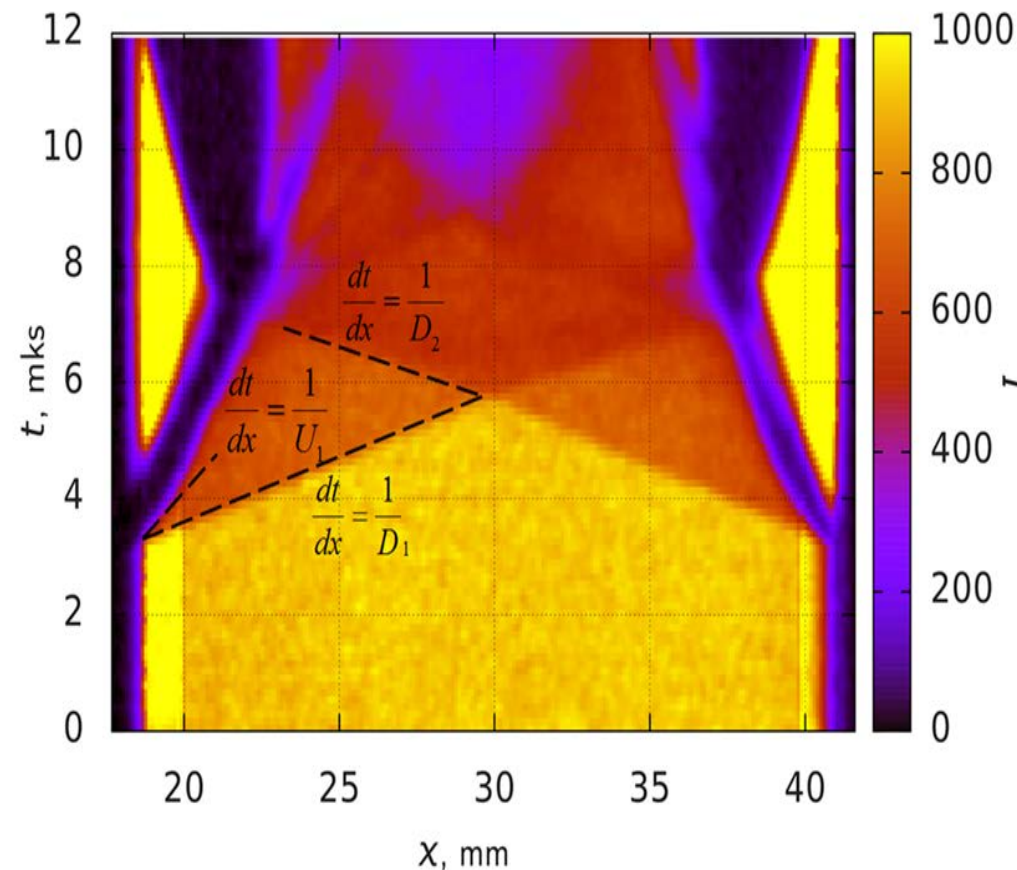


Схема экспериментального узла со столкновением ударных волн в исследуемом образце. 1 – электродетонатор; 2 – электроконтактный датчик; 3 – детонационная разводка; 4 – линейный генератор; 5 – взрывчатое вещество; 6 – кольцо (медь М1); 7 – цилиндрический образец (ПММА)

Цель исследований: Определение ударной адиабаты однократного и двукратного сжатия конструкционных материалов невозмущающим методом.



Исследование однократного и двукратного ударного сжатия материалов



В процессе столкновения каждая частица вещества сжимается два раза – при прохождении падающей волны до давления P_1 , а затем при прохождении отраженной до давлений

$$P_2 = P_1 + \rho_1 D_{12} \Delta U_{12}$$

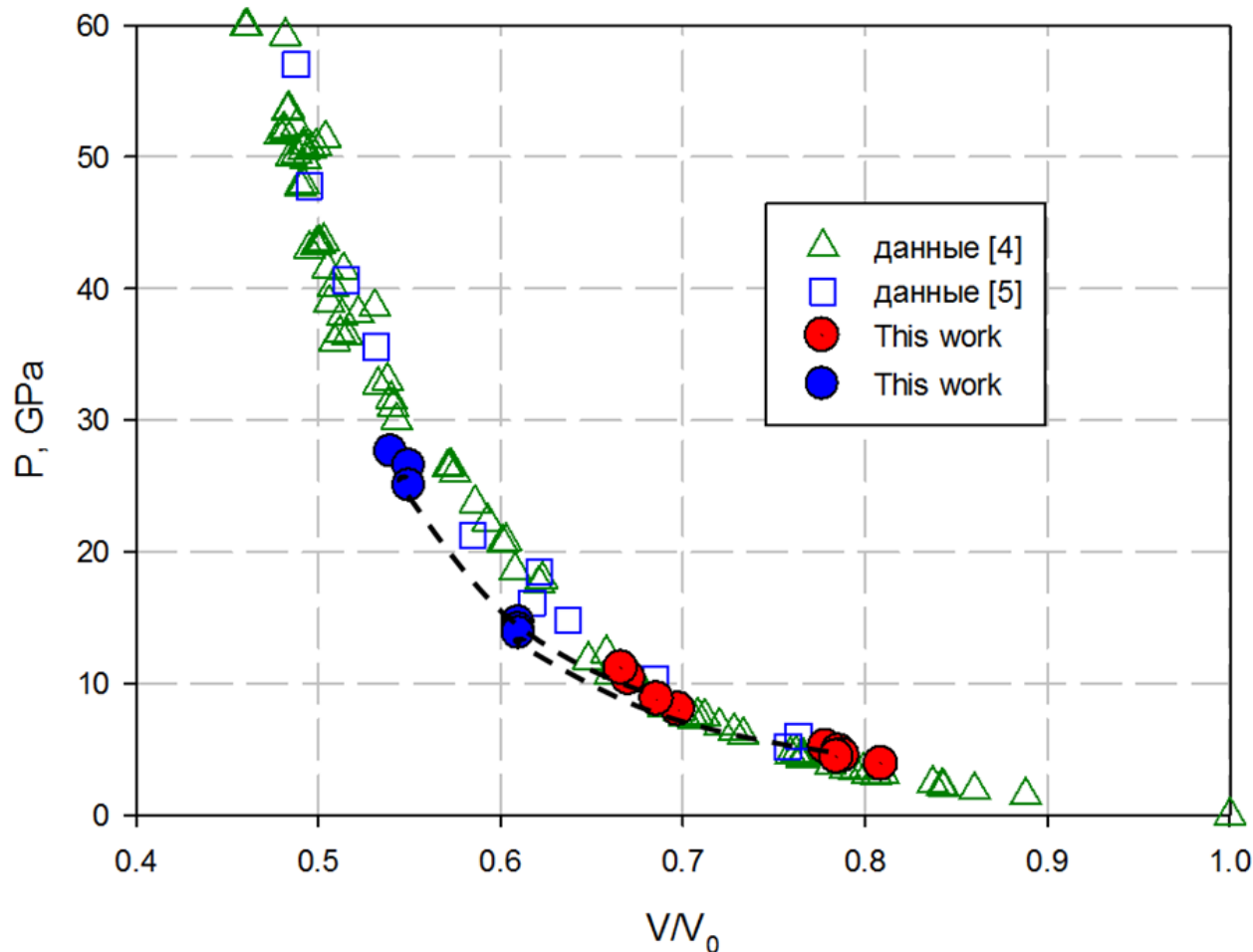
Плотность вещества при этом возрастает до значения

$$\rho_2 = \rho_1 \frac{D_{12}}{D_{12} - \Delta U_{12}}$$

где D_{12} – скорость распространения отраженной волны относительно вещества перед ее фронтом, а ΔU_{12} – скачек массовой скорости на фронте отраженной волны.

Поскольку в области столкновения вещество покоится, возможно также и определение значения скачка массовой скорости $\Delta U_{12} = U_1$. По этому значению находят давление отражения и плотность двукратного сжатия.

Исследование однократного и двукратного ударного сжатия материалов



4. W.J. Carter, S.P. Marsh. Hugoniot Equation of State of Polymers. Los-Alamos, M-13006-MS/

5. Экспериментальные данные по ударно-волновому сжатию и адиабатическому расширению конденсированных веществ. Под. ред. Р.Ф. Трунина. РФЯЦ-ВНИИЭФ, Саров, 2001г

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

