Исследование динамики сжатия проволочных сборок на дейтерированную мишень

1Александров В.В., 1Грабовский Е. В., 1Грицук А.Н., 1Волков Г.С., 3Волобуев И.В., 1Иванов М.И., 2Калинин Ю.Г., 2Королев В.Д., 1Лаухин Я.Н., 1Медовщиков С.Ф., 1Митрофанов К.Н., 1Олейник Г.М., 2Смирнова Е.А., 1Фролов И.Н.

1ГНЦ «Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований», г. Троицк,
 ул. Пушковых 12, 142190, г. Москва, г. Троицк, Россия
2Национальный Исследовательский Центр «Курчатовский Институт»,
 площадь Курчатова 1, 123182, г. Москва, Россия
3Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Ленинский проспект53, 119991,
 г. Москва, Россия

Динамика сжатия проволочных сборок на внутреннюю мишень из дейтерированного вещества изучалась на установке Ангара-5-1 (3,5 МА, 100 нс). В экспериментах использовались сборки различных конфигураций с начальным диаметром 12 и 20 мм, выполненные на основе алюминиевых проволочек диаметром 15 мкм, углеродных волокон диаметром 30 мкм, смешанные сборки, состоящие из алюминиевых проволочек и капроновых волокон диаметром 25 мкм и сборки из капроновых волокон с напылением алюминия толщиной 1 мкм. Количество проволочек изменялось от 10 до 30. Внутренняя цилиндрическая мишень была выполнена из дейтерированного полиэтилена с плотностью 0,045 – 0,3 г/cм3 и диаметром 1 – 3 мм. Для измерения параметров плазмы в Z-пинче использовались 10-ти кадровый сверхскоростной регистратор, оптические щелевые развертки, интегральная рентгеновская камера-обскура, вакуумные рентгеновские диоды, кристаллический спектрограф, времяпролетные сцинтилляционные нейтронные и активационные детекторы. Было установлено, что динамика сжатия плазмы, образование локальных плазменных образований, являющихся источниками нейтронов, зависит от конфигурации нагрузки: диаметра лайнера, количества проволочек (волокон), диаметра и плотности дейтерированной мишени. Наиболее эффективное сжатие и высокие параметры плазмы (степень сжатия, температура), а так же наибольший нейтронный выход (2.6 × 1010) наблюдался в экспериментах с алюминиевым лайнером диаметром 12 мм, выполненными из алюминиевых проволочек, внутри которых помещался дейтерированный цилиндр диаметром 1мм с плотностью 0,27 г/см3.