ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СЖАТИЯ МЕГААМПЕРНОГО Z-ПИНЧА
С АВТОПРЕДЫОНИЗАЦИЕЙ НА УСТАНОВКЕ "АНГАРА-5-1"

В.В. Александров, Г.С. Волков, Е.В. Грабовский, А.Н. Грицук, С.Ф. Медовщиков, Г.М. Олейник, \*А.А. Рупасов, И.Н. Фролов

ГНЦ РФ "Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований",
 Москва, Троицк, Россия, volkov@triniti.ru
\*Физический Институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия

Одним из перспективных направлений реализации импульсного термоядерного синтеза является использование мягкого рентгеновского излучения для обжатия сферических термоядерных мишеней. В настоящее время наибольший прогресс достигнут в схеме непрямого обжатия мишеней мягким рентгеновским излучением, генерируемым мощными импульсными лазерами или Z-пинчами, создаваемыми импульсными сильноточными электрическими генераторами наносекундного диапазона длительности.

Среди схем непрямого обжатия сферических мишеней с использованием излучения Z-пинчей наиболее перспективными являются схема динамического "хольраума", предложенная в работе [1], и схема статического "хольраума" с двумя отдельными пинчами предложенная в работе [2]. В обеих схемах одним из ключевых моментов является генерация мощного импульса мягкого рентгеновского излучения либо при сжатии Z-пинча (схема с двумя пинчами), либо при соударении внешней ускоренной оболочки с внутренней полой цилиндрической оболочкой, внутри которой находиться облучаемая сферическая мишень (каскадная схема). В схеме динамического "хольраума" получена высокая плотность облучения мишени, но не удается реализовать высокую однородность ее облучения.

В работе экспериментально исследована схема пинча с высокой начальной аксиальной неоднородностью распределения массы сжимаемого вещества. В качестве нагрузки сильноточного генератора "Ангара-5-1" использовалась каскадная сборка, состоящая из двойной многопроволочной сборки из вольфрамовых проволочек и внутренней, соосной с ней, пенной цилиндрической оболочки расположенной симметрично относительно высоковольтных электродов концентратора. Длина пенной цилиндрической оболочки составляла половину от величины межэлектродного зазора катод-анод, а ее диаметр был равен диаметру внутренней многопроволочной сборки. Экспериментально показано, что для динамики сжатия такой нагрузки характерны две стадии: сжатие многопроволочной нагрузки у катода и анода, с образованием двух отдельных пинчей и сжатие, с задержкой, центральной части нагрузки, включающей пенную цилиндрическую оболочку. Существенно, что сжатию центральной части пинча предшествует интенсивное облучение пены мягким рентгеновским излучением, переводящим ее из твердотельного состояния в плазменное состояние. Используя данную схему можно повысить однородность облучения мишени за счет дополнительного излучения катодного и анодного пинчей.

Работа выполнена по контракту с Росатомом от 16.05.2013 № H.4x.44.90.13.1108 и при поддержке гранта РФФИ № 14-02-00438-а.

Литература

1. Smirnov V.P. Plasma Phys. Control Fusion, 1991, **33**, 1697.
2. Olson R.E., et al. Fusion Technol., 1999, **35**, 260.