**Митрофанов, Константин Николаевич.**

**Экспериментальное исследование особенностей плазмообразования и токового сжатия плазмы лайнеров различных конструкций : диссертация ... доктора физико-математических наук : 01.04.08 / Митрофанов Константин Николаевич; [Место защиты: Физ. ин-т им. П.Н. Лебедева]. - Москва, 2019. - 414 с. : ил**

**Оглавление диссертациидоктор наук Митрофанов Константин Николаевич**

**ВВЕДЕНИЕ**

**ГЛАВА 1. Экспериментальные установки и диагностическая аппаратура**

**§1.1. Установка «Ангара-5-1» и ее диагностический комплекс**

**1.1.1. Лазерная диагностика (Nd:YAG-na3ep EKSPLA SL233 на ^=532 нм). Теневое зондирование плазмы**

**1.1.2. Многокадровая рентгеновская регистрация изображений плазмы (рентгеновские камеры СХР6 и РЭОП)**

**1.1.3. Интегральная камера-обскура**

**1.1.4. Интегральный рентгеновский спектрограф скользящего падения (GIS) с пространственным разрешением**

**1.1.5. Детекторы рентгеновского излучения (ВРД, p-i-n диоды и калориметры)**

**1.1.6. Щелевая временная развертка изображения плазмы в оптическом диапазоне спектра (камера СФЭР-2)**

**1.1.7. Датчики измерения тока и напряжения**

**1.1.8. Магнитные зонды**

**§1.2. Установка плазменный фокус «ПФ-3» и ее диагностический комплекс**

**1.2.1. Оптическая кадровая регистрация изображений плазмы (ЭОП камеры, ЭП-16)**

**1.2.2. Щелевая временная развертка изображения плазмы в оптическом диапазоне спектра (камеры К008 и СФР-2М)**

**1.2.3. Датчики измерения тока в цепи установки (пояс Роговского, петлевые датчики dlldt)**

**1.2.4. Детекторы рентгеновского излучения (ВРД и p-i-n диоды). Система регистрации рентгеновского излучения в спектральном диапазоне до 1 кэВ из объема многопроволочной сборки**

**1.2.5. Магнитный зонд для измерения Вф-поля в плазмофокусном разряде**

**1.2.6. Система позиционирования многопроволочной сборки в приосевой области плазмофокусного разряда**

**§1.3. Установка плазменный фокус «PF-1000» и ее диагностический комплекс**

**1.3.1. Лазерная диагностика (Nd:YLF лазер на ^=527 нм)**

**1.3.2. Датчики измерения тока и напряжения**

**1.3.3. Магнитный зонд для измерения Вф-поля в приосевой области плазмофокусного разряда**

**§1.4. Некоторые факторы, ограничивающие применение магнитных зондов, и способы их устраняющие**

**1.4.1. Длительность корректной регистрации магнитного поля в плазме. Зонды со структурированными оболочками**

**1.4.2. Экспериментальная проверка увеличения длительности корректной регистрации зондами магнитного поля**

**1.4.3. Возмущение плазмы при обтекании оболочек зондов различной формы**

**1.4.4. Выбор формы и материала оболочки зонда**

**ГЛАВА 2. Определение интенсивности плазмообразования различных веществ**

**§2.1. Цилиндрические проволочные и металлизированные напылением различных веществ волоконные сборки**

**2.1.1. Плазмообразование в волоконных и смешанных по составу цилиндрических сборках**

**2.1.2. Плазмообразование в металлизированных волоконных сборках**

**§2.2. Вольфрамовые сборки в условиях плазмофокусного разряда на установке ПФ-3**

**2.2.1. Исследование структуры и динамики токово-плазменной оболочки**

**2.2.2. Результаты экспериментов по сжатию проволочных сборок**

**2.2.3. Исследование мягкого рентгеновского излучения при имплозии многопроволочных сборок в условиях плазмофокусного разряда**

**§2.3. Вольфрамовые конические сборки. Зависимость интенсивности плазмообразования от радиуса расположения источника плазмы**

**ГЛАВА 3. Динамика сжатия плазмы проволочных и волоконных сборок из различных веществ**

**§3.1. Распределение магнитного поля внутри сборок**

**3.1.1. Влияние несинхронности срабатывания модулей установки Ангара-5-1 на проникновение магнитного поля внутрь проволочной сборки [Вф(ф)]**

**3.1.2. Радиальное распределение магнитного поля Вф(г). Плазменный предвестник**

**3.1.3. Исследование временной зависимости УВФ(^). Скорость плазменных потоков из области плазмообразования проволочной сборки**

**3.1.4. Аксиальное распределение магнитного поля Вф(г). Прорыв магнитного потока внутрь сборки на финальной стадии плазмообразования**

**§3.2. Сравнение темпов развития неустойчивостей на внешней границе плазмы для**

**проволочных и металлизированных волоконных сборок**

**§3.3. Отставшая плазма, отставший ток**

**ГЛАВА 4. Имплозия двухкаскадных вложенных сборок**

**§4.1. Одномерная МГД модель стационарного сжатия плазмы вложенных сборок с учетом затянутого плазмообразования**

**4.1.1. Предсказание режимов течения плазмы между каскадами**

**4.1.2. Выбор конструкции двухкаскадных сборок для реализации различных режимов течения плазмы между каскадами**

**§4.2. Имплозия вложенных сборок смешанного состава**

**4.2.1. Экспериментальная реализация различных режимов течения плазмы между каскадами**

**4.2.2. Взаимодействие плазменных струй внешнего каскада с магнитным полем и плазмой внутреннего каскада**

**4.2.3. Экспериментальная реализация режима устойчивого сжатия плазмы внутреннего каскада. Влияние отставшей плазмы на параметры импульса рентгеновского излучения**

**4.2.4. Сравнение темпов развития неустойчивостей на внутреннем каскаде у вложенных сборок с различными параметрами**

**4.2.5. Результаты двумерного РМГД моделирования сжатия плазмы двухкаскадных вложенных сборок**

**§4.3. Возможный сценарий взаимодействия плазмы внешнего и внутреннего каскадов вложенных сборок (ударно-волновой механизм взаимодействия каскадов)**

**ГЛАВА 5. Особенности имплозии двухкаскадных лайнеров для использования в различных схемах ИТС**

**§5.1. Имплозия пенно-проволочных конструкций**

**5.1.1. Исследование радиального распределения магнитного поля внутри пенно-проволочных конструкций**

**5.1.2. Подавление зиппер-эффекта. Параметры импульса рентгеновского излучения**

**§5.2. Имплозия винтовых вложенных сборок со встречной закруткой каскадов ("basket arrays")**

**5.2.1. "Basket arrays" как метод генерации аксиального (Bz-) магнитного поля различной**

**величины и направления**

**5.2.2. Взаимодействие плазмы каскадов в присутствии В2-поля**

**5.2.3. Зависимость параметров источника излучения от величины В2-поля в области пинча**

**§5.3. Имплозия квазисферической сборки в качестве внешнего каскада вложенных сборок**

**5.3.1. Некоторые примеры сжатия одиночных проволочных сборок различной формы (конические сборки, «китайский фонарик», квазисферическая сборка)**

**5.3.2. Перспективность осуществления трехмерного сжатия плазмы для повышения плотности потока мощности и энергии рентгеновского источника излучения**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Приложение 1 Метод восстановления радиальной скорости сжатия плазмы**

**Приложение 2 Акты внедрения магнитозондовой диагностики на установках: Ангара-5-1, ПФ-3, РБ-1000 и КПФ-4-Феникс**

**ВВЕДЕНИЕ**