

ОТЗЫВ

кандидата физико-математических наук Крауза Вячеслава Ивановича на автореферат диссертации Митрофанова Константина Николаевича «Экспериментальное исследование особенностей плазмообразования и токового сжатия плазмы лайнеров различных конструкций», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 01.04.08 – Физика плазмы

Диссертационная работа посвящена исследованию сжатия плазмы многопроволочных лайнеров различных конструкций. **Тема диссертации безусловно актуальна**, поскольку токовая имплозия многопроволочныхборок является одним из наиболее перспективных источников рентгеновского излучения, необходимого для реализации схемы инерциального термоядерного синтеза (ИТС), и является конкурентоспособной со схемами, основанными на лазерном сжатии и ионных пучках.

Основной целью экспериментальных работ, выполненных автором, было получение данных о сжатии плазменных лайнеров различных конструкций (одиночные проволочные и волоконные сборки, конические сборки, вложенные сборки смешанного состава, квазисферические сборки).

Более глубокое понимание динамики имплозии лайнера имеет решающее значение при оптимизации параметров нагрузки для получения максимального выхода и мощности рентгеновского излучения, как на существующих сильноточных генераторах, так и на генераторах следующего поколения с уровнем разрядного тока превышающем 50 МА.

Экспериментальные исследования выполнены на крупных отечественных (Ангара-5-1, ПФ-3) и зарубежных (КПФ-4-Феникс, PF-1000U) установках.

Полученные результаты обладают несомненной новизной и практической значимостью. Среди наиболее интересных результатов, на мой взгляд, следует отметить следующие.

- Развитие зондовой методики измерения пространственного распределения магнитного поля в сжимающейся плазме проволочных и волоконных сборках с высоким уровнем падающей энергии на магнитный зонд - вплоть до 1 ТВт/см^2 . Данная методика уникальна и превосходит мировые аналоги. Также следует отметить универсальность конструкций зондов, что позволило успешно применить их и на других мощных электрофизических установках, например на установках типа плазменный фокус.

- Полученные автором количественные данные об интенсивности плазмообразования различных веществ из которых были изготовлены проволочные и волоконные сборки. Эти данные необходимы для создания различных плазменных нагрузок с заданной динамикой сжатия для мощных электрофизических установок, в том числе, и для установок следующего поколения с разрядным током 50-100 МА и выше.

- Впервые в многопроволочных сборках исследовано пространственное распределение магнитного поля вплоть до начала финального сжатия плазмы, восстановлено распределение плотности тока, предложен метод определения радиальной скорости потока плазмы с проволочной сборки по данным измерения индукции магнитного поля и его градиента.

- Экспериментально реализованы режимы устойчивого сжатия плазмы в двухкаскадных вложенных сборках, в результате которой получены импульсы мощности мягкого рентгеновского излучения с амплитудой 5-7 ТВт и длительностью около 5 нс. Эффект устойчивого сжатия плазмы может быть использован в различных схемах ИТС, основанных на двухкаскадной конструкции лайнера.

- Продемонстрирована перспективность применения квазисферического лайнера в качестве внешнего каскада вложенныхборок для получения высокого потока мощности и энергии рентгеновского излучения в области будущего расположения капсулы с термоядерным топливом.


- На основе полученных новых экспериментальных фактов в экспериментах с вложенными сборками предложен возможный механизм

взаимодействия потоков плазмы внешнего каскада с магнитным полем и плазмой внутреннего каскада.

Автореферат написан ясным языком, а содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

Полученные автором результаты являются **новыми, обоснованными и достоверными**. Результаты работы достаточно полно опубликованы в научных изданиях в виде 39 печатных работ, в том числе 37 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Считаю, что автореферат и докторская диссертация Митрофанова К.Н. соответствует требованиям п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 – Физика плазмы.

Начальник лаборатории быстрых процессов
НИЦ «Курчатовский институт»,
кандидат физико-математических наук
Крауз Вячеслав Иванович

 / В.И. Крауз
« 17 » сентября 2019 г.

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт»), 123182 Россия, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1
тел. 8(499)196-76-22, e-mail: krauz_vi@nrcki.ru

Подпись В.И. Крауза заверяю

Главный ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт»  / П.А. Форш

