

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Зайцева Константина Владимировича

«Изучение физики удержания плазмы в ГДЛ методом магнитной диагностики», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы

Диссертационная работа К.В. Зайцева посвящена изучению физических процессов, происходящих в установке Газодинамическая ловушка (ГДЛ) методом магнитной диагностики. Актуальность работы определяется задачей создания источника нейтронов на базе установки подобного типа.

В ходе выполнения работы автором были созданы системы низкочастотной и высокочастотной магнитных диагностик на установке ГДЛ, разработано программное обеспечение для обработки экспериментальных данных. Использование созданной диагностики позволило получить новые знания о развитии неустойчивостей в ГДЛ. Впервые в ловушке открытого типа, в которой в качестве основной системы нагрева плазмы используется наклонная атомарная инжекция, изучены спектральные характеристики альфвеновской ионно-циклотронной неустойчивости и рассмотрено влияние этой неустойчивости на эффективность удержания плазмы. Также впервые были изучены спектральные характеристики нелинейно насыщенных желобковых колебаний плазмы, удерживающейся в ГДЛ в режиме вихревого удержания, и длинноволновых продольных колебаний магнитного поля в диапазоне от 90 до 100 кГц.

Достоверность и обоснованность научных результатов, сформулированных в диссертации, подтверждается публикациями в рецензируемых научных журналах и в докладах на международных конференциях, а личный вклад автора в их получение является определяющим.

Практическая ценность работы заключается в том, что полученные в ходе экспериментов данные полезны для проверки теоретических моделей,

позволяющих вычислять порог возникновения АИЦ неустойчивости и её влияние на рассеяние частиц плазмы в открытых ловушках с наклонной инъекцией, а методика проведения экспериментов с помощью магнитной диагностики может быть применена в аналогичных устройствах.

Диссертационная работа в целом изложена логически стройно и ясно, однако следует отметить ряд недостатков:

1. К сожалению, автор допустил некоторую небрежность при окончательном редактировании текста. В силу этого диссертация содержит опечатки, такие как пропущенные или повторяющиеся слова, неверные окончания и т. п.. Ссылка [2] в списке литературы автореферата указана не полностью и неверно, а в списке диссертации вовсе отсутствует.

2. Автор использует некоторые специальные термины без их расшифровки, или делает это несвоевременно. На стр.6 использован термин «пробочное отношение», а его определение приведено только на стр.39. На стр.17 используется аббревиатура “DCLC” без расшифровки. В главе 3 термин «диамагнетизм» используется в смысле диамагнитного потока, что является профессиональным жаргоном.

3. В главе 3 при описании экспериментов по наблюдению АИЦН не приводятся важные параметры эксперимента, такие как магнитное поле и плотность, на основании которых рассчитываются значения ионной циклотронной частоты и альфвеновской скорости (значения которых в эксперименте также не приводятся). Такая подача материала не дает возможности независимой оценки.

4. В главе 5 на рисунке 34, демонстрирующем развитие желобковых возмущений, видна сильная несимметрия по азимутальному углу, природа которой не обсуждается.

5. В автореферате на стр.4, в разделе «Научная и практическая ценность» утверждается: «Среди практически значимых результатов особо следует отметить то, что развитие АИЦ неустойчивости не приводит к ухудшению удержания плазмы в ГДЛ и, по сути, никаких специальных мер

по стабилизации АИЦН в промышленном нейтронном источнике на её основе при сохранении текущих параметров принимать не нужно». Утверждение противоречивое. Дело в том, что в промышленном источнике нейтронов невозможно сохранение текущих параметров. Для его реализации необходимо увеличить на порядок энергию и мощность инжектируемых пучков. Для того чтобы сделать такую далекую экстраполяцию данных явно недостаточно, необходимы эксперименты с промежуточными параметрами.

Сделанные замечания, однако, не носят принципиального характера и не влияют на общую высокую оценку работы.

Автореферат К.В. Зайцева соответствует содержанию диссертационной работы и требованиям, предъявляемым к авторефератам, как по части содержания, так и по части оформления.

Диссертационная работа К.В. Зайцева соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно Положению о порядке присуждения учёных степеней (утверждённому Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842). Автор диссертации, К.В. Зайцев, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

Официальный оппонент,
Петров Юрий Викторович,
кандидат физ.- мат. наук
по специальности 01.04.08 – физика плазмы
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, старший научный сотрудник,
194021, Санкт-Петербург, ул. Политехническая 26
Телефон: +7(812)2927343
e-mail: yu.petrov@mail.ioffe.ru

22.11.2016



Ю.В. Петров