



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

**ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279,
ОКПО 02068574**

Политехническая ул., 29, С.-Петербург, 195251
Телефон (812) 297-20-95, факс 552-60-80
E-mail: office@spbstu.ru

В диссертационный совет Д 212.173.01 при
Федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего
образования «Новосибирский государственный
технический университет» по адресу: 630073,
Новосибирск, проспект Карла Маркса, 20.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузнецовой Ю.А.

"Моделирование предпробивных процессов в полярных жидкостях с
помощью эффекта Керра",

представляемой на соискание ученой степени кандидата технических наук.
по специальности 2.4.3 «Электроэнергетика».

Разработка сверхмощных импульсных емкостных накопителей энергии, использующих воду в качестве изоляционного материала является одним из наиболее перспективных направлений при решении проблем освоения управляемого термоядерного синтеза. Основной задачей при создании таких накопителей является обеспечение электрической прочности водяной изоляции. Исследования, связанные с изучением механизмов развития разрядов в воде, ведутся более 50 лет, однако они ограничивались экспериментальными данными по пробой воды и данные по предпробивным процессам в воде были крайне ограничены. Основной трудностью в этих исследованиях является определение реального распределения электрического поля в разрядном промежутке с учетом наличия объемного заряда, микропузырьков газа, ионизированных областей. Аналитическое моделирование предпробивных процессов в воде с учетом всех факторов является довольно сложной и весьма **актуальной** задачей.

Целью настоящей работы

является моделирование предпробивных процессов и разработка методов оценки предпробивных электрических полей в полярных жидкостях

Научная новизна работы

В работе проведен подробный анализ экспериментальных исследований предразрядных и разрядных процессов водяных промежутков, приведено обоснование методики расчета и визуализации электрических

полей с помощью эффекта Керра, были построены 3D модели измерительных ячеек и воспроизведены все геометрические, электрические и физические параметры реальных экспериментов. Исследованы возможные механизмы возникновения кавитационных пузырьков и определено значение растягивающего отрицательного давления при наличии объемного заряда. Выявлен и выполнен учет нелинейности диэлектрической проницаемости воды в сильных полях, который показал что напряженность электрического поля появления анодного стримера составляет 40-50 МВ/см. Показано, что напряженность поля катодного стримера в воде намного меньше, чем у анодного и составляет 2,2-3,1 МВ/см. Разработан метод расчета электрических полей на предпробойной стадии электрического пробоя жидкости с использованием эффекта Керра.

Практическая ценность работы

Полученные в ходе исследования результаты могут быть использованы при проектировании мощных высоковольтных импульсных емкостных накопителей энергии. Предложенный метод обработки оптической информации путем составления и расчета матриц может найти применение в различных областях.

Соответствие специальности

Работа соответствует пп. 1,3 паспорта специальности 2.4.3 – Электроэнергетика

Замечания

1. Во второй главе в автореферате не приводится описание схема экспериментальной измерительной ячейки, что затрудняет понимание корректности построения 3D модели.

2. Не очень понятно как по матрице на рис.2 производится визуализация рассчитанной керрограммы.

Общее заключение

Указанные замечания не снижают научную и практическую ценность диссертационной работы. Она соответствует требованиям, которые предъявляются к кандидатским диссертациям, а её автор, Кузнецова Ю.А. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3 – Электроэнергетика

Ведущий инженер института энергетика
СПбПУ Петра Великого

Монастырский
Александр Евгеньевич

14.04.2025

Тел. +79219404362, e-mail: monalex2008@yandex.ru

Подпись заверяю

Взгля на работу 05.05.2025г.
Док. / Осипов Н.А.