

ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета Овсянникова Дмитрия Александровича на диссертацию Доронина Григория Геннадьевича на тему: «Математическое моделирование двумерных эмиссионных систем на основе полевых катодов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

В диссертационной работе Доронина Григория Геннадьевича рассматриваются задачи моделирования распределения электростатического потенциала в катодных узлах электронно-оптических систем, в которых пучок электронов формируется на основе полевой электронной эмиссии. Поскольку данный вид эмиссии используется при создании современных приборов вакуумной микро- и наноэлектроники, то тема работы, несомненно, является **актуальной**. Достижения высоких технологий невозможны без построения теоретически обоснованных моделей электронно-вакуумных приборов. Повышение требований, предъявляемых к подобным приборам, приводит к необходимости проведения строгих аналитических вычислений и численного эксперимента.

Теоретическая значимость и научная новизна.

Основным достижением автора являются разработанные в работе методы расчетов, которые позволяют находить значения электростатического потенциала во всех точках областей, исследуемых полевых эмиссионных систем. В диссертации впервые представлены аналитические формулы для расчёта распределения электростатического потенциала: 1) осесимметричных диодных систем на основе одиночного полевого эмиттера полой формы в цилиндрической системе координат с учетом диэлектрической прослойки; 2) плоскосимметричных диодных систем с одиночными и многоэмиттерными полевыми катодами лезвийной формы в декартовой системе координат с учетом диэлектрических прослоек.

Основные научные результаты диссертации:

1. Представлены математические модели и формулы для расчета осесимметричных диодной и триодной систем с одиночным полевым катодом специальной формы в цилиндрической системе координат.
2. Представлены математические модели и формулы для расчета плоскосимметричных диодных систем с одиночными полевыми катодами лезвийной формы и многоэмиттерных систем в декартовой системе координат.
3. Представлены математические модели и формулы для расчета полевого эмиттера лезвийной формы с диэлектрическим покрытием на вершине в полярной системе координат.
4. Представлены результаты численных экспериментов, реализующие математические модели эмиссионных систем с полевыми катодами.

Практическая значимость.

Построение адекватных математических моделей для электронно-оптических систем на базе полевых катодов и их численная реализация на современных компьютерах на основе разработанных и созданных комплексов программ, реализующих численный анализ и экспертизу математических моделей, позволяют не только правильно интерпретировать имеющиеся данные, но и предсказать поведение рассматриваемых систем в условиях, для которых проведение натурального эксперимента по ряду причин в принципе невозможно.

Достоверность.

Результаты работы, представленные в диссертации, получены строгими математическими методами, проверены вычислительными экспериментами и опубликованы в трёх научных публикациях рецензируемых журналов. Все результаты были представлены на международных конференциях.

Замечания по работе.

1. Отсутствие конкретных условий разрешимости линейных алгебраических уравнений при нахождении коэффициентов в разложениях потенциала по собственным функциям.
2. Излишняя повторяемость некоторых выкладок, например, при расчете системы диафрагм в параграфах III.1 и III.2.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Диссертация является законченным научным исследованием и представляет практический и теоретический интерес. Результаты диссертации опубликованы в трех научных трудах, индексируемых в отечественных и международных наукометрических базах данных Scopus и Web of Science.

Заключение.

Диссертация Доронина Григория Геннадьевича на тему: «Математическое моделирование двумерных эмиссионных систем на основе полевых катодов» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Доронин Григорий Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Председатель диссертационного совета:

Доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой теории систем управления
электрофизической аппаратурой СПбГУ

Д.А. Овсянников

Дата 19.03.2024