

ОТЗЫВ

на автореферат Воробьева Максима Сергеевича «Источник электронов с многоапертурным плазменным катодом на основе дугового разряда низкого давления с эффективным выводом пучка большого сечения в атмосферу», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.02 – вакуумная и плазменная электроника.

В последнее время среди различных применений мощных электронных пучков существенное место заняли применения, связанные с облучением электронами больших поверхностей и значительных газовых объемов. Такое облучение пучками электронов в вакууме и разряженном газе используют для электронно-лучевой пайки, термической обработки материалов, нанесения покрытий, визуализации газовых потоков и т.д., а пучками, выведенными из вакуумных камер в газ высокого давления – для возбуждения электроионизационных лазеров, осуществления плазмохимических процессов, отверждения полимерных покрытий, стерилизации пищевых продуктов и т.д. Общее для всех этих применений – возможность использования электронных пучков большого сечения (ПБС). В одних случаях ПБС оказывается единственно приемлемыми, в других они служат альтернативой пучков малого сечения, сканируемых по требуемой поверхности, и в конкретных ситуациях обладают существенными преимуществами перед сканирующими пучками.

В диссертационной работе Воробьева М.С. получены результаты, имеющие важное научное и практическое значение. К таким в частности относится создание катодного узла плазмогенератора на основе дугового разряда низкого давления, стабильно работающего в диапазоне токов разряда $I_p=(10\div 100)$ А без его обрывов, при длительности импульсов $t=(10\div 100)$ мкс и частоте их следования до $f=50$ с⁻¹ с ресурсом, превышающим $N=10^7$ имп. Диафрагмирование выходного электрода разработанного катодного узла позволяет практически полностью исключить попадание микрокапель материала катода на эмиссионную сетку. Показано, что использование в плазменном катоде новых катодных узлов и многоапертурной маски позволяет кратно увеличить электрическую прочность ускоряющего промежутка. Показано, что в многоапертурной двухэлектродной электронно-оптической системе, формирующей многоэлементный электронный пучок, возможно обеспечить траекторию и вывод электронного пучка большого сечения в атмосферу с минимальными потерями тока пучка на опорной решетке выпускного фольгового окна. Создан автоматизированный широкоапертурный (75×15) см² источник электронов с многоапертурным сеточным плазменным катодом, который по совокупности основных параметров и диапазону их независимой перестройки (энергия пучка $(100\div 200)$ кэВ, амплитуда тока пучка, выведенного в атмосферу $(2\div 30)$ А, длительность импульсов тока пучка $(10\div 100)$ мкс, частота следования импульсов $(1\div 50)$ с⁻¹), коэффициенту вывода тока пучка из ускоряющего промежутка в атмосферу ($\beta=0,75$) и КПД ($\chi\approx 0,65$) подходит для применения его в промышленных целях.

Результаты диссертационной работы Воробьева М.С. представлены в достаточном объеме в публикациях и на международных и всероссийских конференциях.

Судя по автореферату, диссертационная работа Воробьева М.С. выполнена на хорошем, качественном уровне и заслуживает высокой оценки. Она соответствует требованиям ВАК, предъявляемым кандидатским диссертациям.

Считаю, что Воробьев Максим Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.02 – вакуумная и плазменная электроника.

Милонов Александр Станиславович, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой 6, 8(3012)433845, terwer81@mail.ru, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физического материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, к.т.н., с.н.с. лаборатории физического материаловедения



/ Милонов А.С. /

Подпись Милонова А.С. заверяю:
Ученый секретарь ИФМ СО РАН к.ф.-.м.н.

/ Батуева Е.В. /