

Соответствие требованиям стандарта PCI DSS должно оцениваться специалистом, обладающим статусом квалифицированного аудитора (буквально – оценщика) безопасности (Qualified Security Assessor – QSA), а также посредством автоматизированного ASV-сканирования уязвимостей периметра сети в заранее определенное и утвержденное Советом PCI время. В дальнейшем аудитор (буквально – оценщик) внутренней безопасности (Internal Security Assessor – ISA) может проводить самооценку организации посредством заполнения листа самооценки (SAQ), форма и наполнение которого зависит от размера и присвоенного по итогам проверки уровня организации.

Так, если организация претендует или ей ранее был присвоен уровень 1, то требования к ее сертификации включают:

- годовой отчет о соответствии (ROC) (ежегодный QSA аудит на месте);
- ежеквартальное ASV-сканирование;
- аттестацию соответствия (AOC).

На уровнях 2-4 ежегодный QSA аудит заменяет ежегодная самооценка посредством SAQ.

Стандарт ISO/IEC 27001 включает семь основных разделов в соответствии с Приложением SL (Annex SL). Использование тех же наименований разделов, что предложены Приложением SL, удобно для тех организаций, которые решили использовать единую систему менеджмента, которая соответствует требованиям двух или более стандартов систем менеджмента. Стоит заметить, что в тексте ISO/IEC 27001 не упоминается цикл Plan-Do-Check-Act (PDCA) напрямую, однако наименования разделов позволяют легко его расписать в контексте системы менеджмента. PCI DSS не включает в себя цикл PDCA.

Стандарт ISO/IEC 27001 содержит 14 позиций по управлению и 114 средств их реализации.

Для наилучшего обеспечения информационной безопасности организации рекомендуется совмещать PCI DSS и ISO/IEC 27001 при создании системы менеджмента.

Средства управления в ISO/IEC 27001 являются рекомендациями, в то время как средства управления в PCI DSS являются обязательными. Таким образом, стандарт ISO/IEC 27001 является более «гибким» и применимым, нежели PCI DSS. Соответствовать требованиям ISO/IEC 27001 проще (легче). Сравнение двух стандартов представлено в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	ISO/IEC 27001	PCI DSS
Разработчик	ИСО	Совет PCI
Гибкость	Высокая	Низкая
Область применения	Зависит от организации	Данные по платежным картам
Средства управления	Высокого уровня	Низкого уровня
Тип средств управления	«следует»	«обязан»
Число средств управления	114	224
Аудит	Раз в три года сертификационный аудит и ежегодная периодическая оценка	Четыре ASV-сканирования и ежегодный аудит на месте для уровня 1
Сертификация	Возможна для любой организации	Возможна для любой организации
Уровни соответствия	Нет	Да

Оба вышеуказанных стандарта направлены на защиту конфиденциальной или личной информации. Однако в августе 2019 года ИСО был принят новый стандарт – ISO/IEC 27701:2019 «Security techniques – Extension to ISO/IEC 27001 and ISO/IEC 27002 for privacy information management – Requirements and guidelines» («Методы обеспечения безопасности. Расширение ISO/IEC 27001 и ISO/IEC 27002 – менеджмент конфиденциальной (частной) информации. Требования и рекомендации (руководящие указания)»). Это первый международный стандарт занятый вопросами управления конфиденциальными данными, который предоставляет руководство по управлению деятельностью для организаций, которые несут ответственность за обработку личной (конфиденциальной) информации.

УДК 533.9.01

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ХАРАКТЕРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАЗМЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ПРИКАТОДНОЙ ОБЛАСТИ РАЗРЯДА С ЭФФЕКТОМ ПОЛОГО КАТОДА В ТРУБЧАТОМ ЭЛЕКТРОДЕ

Божко А.И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

Проведено исследование величины и характера распределения плазменного потенциала в прикатодной области разряда с эффектом полого катода в трубчатом электроде применительно к различным газам. Установлены зависимости распределения величины потенциала пространства в

зависимости от положения зонда относительно катода.

Использование разряда с эффектом полого катода позволяет переходить на новые ресурсосберегающие технологические процессы, причем область применения этих техпроцессов чрезвы-

чайна широка: от микроэлектроники до точного машиностроения. Тенденция перехода на менее материалоемкие технологии в настоящее время весьма актуальна, что обуславливает необходимость проведения более глубоких исследований данного типа разряда [1].

Используя разработанный плазменный модуль [2], предназначенный для формирования импульсного разряда с эффектом полого катода, было проведено исследование величины и характера распределения плазменного потенциала в прикатодной (вне зоны разряда) области. Измерения значений потенциала пространства импульсного разряда с эффектом полого катода производились зондовым методом. В качестве зонда использована металлическая проволока диаметром 0,5 мм, покрытая изоляцией из  $TiO_2$  и помещенная в кварцевую трубку. Торец зонда, соприкасающийся с плазмой не изолирован. Такая конструкция электрода уменьшает влияние красевых эффектов. Потенциал зонда фиксируется относительно заземленного электрода при помощи осциллографа. Конструкция электрода-катода представлена на рисунке 1. На рисунке 2 представлена схема проведения зондовых измерений значений потенциала пространства импульсного разряда с эффектом полого катода.

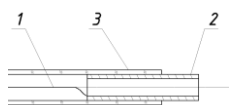


Рисунок 1 – Конструкция трубчатого электрода-катода:  
1 – проволока-токоподвод; 2 – полый катод;  
3 – трубка кварцевая

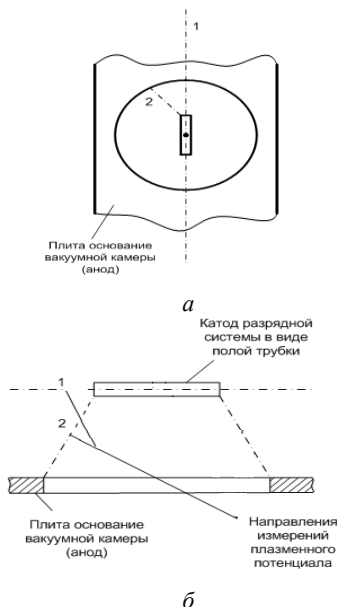


Рисунок 2 – Схема проведения измерений значений потенциала пространства импульсного разряда с эффектом полого катода:  
а – вид сверху; б – вид сбоку

Разряд формировался НЧ генератором электрических однополярных прямоугольных импульсов с амплитудой вершины пологой части импульса, равной –450 В, частотой следования 50 кГц и скважностью 2. При проведении исследований в качестве плазмообразующего газа использовались воздух, азот и  $CF_4$ . Результаты измерений представлены на рисунках 3–4.

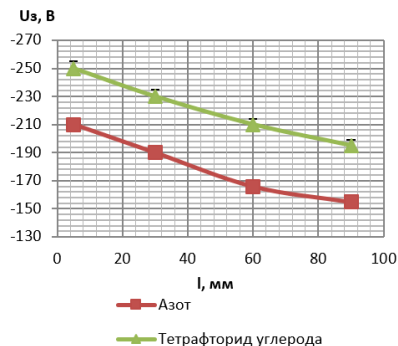


Рисунок 3 – Характер распределения значений потенциала пространства для различных типов газов, направление 1

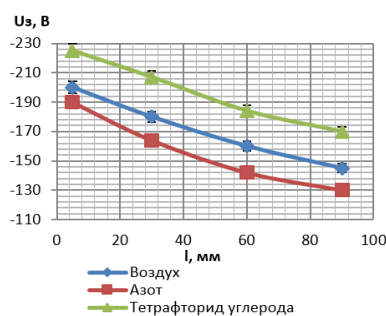


Рисунок 4 – Характер распределения значений потенциала пространства для различных типов газов, направление 2

Установлено, что величина потенциала пространства убывает при удалении от торца трубки полого катода. Наибольшее уменьшение потенциала пространства наблюдается при удалении зонда от центра трубки полого катода по направлению 2, что отражено на полученных графических зависимостях. При этом величина потенциала пространства убывает при удалении от трубки полого катода, причём величина потенциала пространства при использовании азота в качестве рабочего газа меньше, чем при использовании воздуха и  $CF_4$ .

В ходе проведения экспериментальных исследований установлен характер изменения и значения величины пространственного потенциала по мере удаления от трубки полого катода как по ее оси, так и по направлению к основанию вакуумной камеры. Установлено, что при использовании азота в качестве плазмообразующей среды величина пространственного потенциала ниже, чем при использовании воздуха и  $CF_4$ , что можно

объяснить большим значением вкладываемой в разряд мощности при формировании разряда в воздухе и  $CF_4$ .

#### Литература

1. Shamoo K. Awsi, Effect of Nitrogen Gas Pressure and Hollow Cathode Geometry on the Luminous Intensity

Emitted from Glow Discharge Plasma, *American Journal of Modern Physics*. V. 2, No. 6, 2013, pp. 276-281.

2. Исследование особенностей возбуждения разряда с эффектом полого катода в  $N_2$  в трубчатом электроде / А.И. Божко, С.В. Бордусов, С.И. Мадвейко, М.С. Лушакова // Приборостроение – 2018: материалы 11-й МНТК, Минск, 14–16 ноября 2018 г. / БНТУ; редкол.: О.К. Гусев [и др.]. – Минск, 2018. – С. 247–248.

УДК 535.233.4

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАМЕНИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЙ СПЕКТРОВ В ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ

Бручковский И.И., Литвинович Г.С., Силук О.О., Бручковская С.И.

Научно-исследовательское учреждение «Институт прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко» Белорусского государственного университета  
Минск, Республика Беларусь

Данная работа посвящена практическим аспектам исследования характеристик пламени, создаваемого в результате сгорания пиротехнической смеси на примере смеси неизвестного химического состава. Особое внимание уделяется определению энергетических характеристик пламени при помощи метода спектральной пирометрии. Интерес может представлять также интегральная энергетическая сила света в некотором диапазоне длин волн.

Пламя пиротехнической смеси в процессе горения является источником излучения благодаря суперпозиции трех основных процессов:

- Тепловое излучение продуктов горения
- Атомарное излучение
- Молекулярное излучение

Сущность метода восстановления энергетических характеристик пламени состоит в том, чтобы поставить в соответствие излучение черного тела, эквивалентного по своим спектрально-энергетическим свойствам исследуемому пламени. Для этого применялся метод спектральной пирометрии [1], который был дополнен методом определения коэффициента черноты.

На данном этапе влияние эмиссионных линий атомов и молекул не учитывается, пламя представляется в виде теплового излучения продуктов горения, которое может быть описано функцией Планка и соответствующим коэффициентом черноты.

Ниже дается краткое описание метода, позволяющего произвести одновременное восстановление температуры и коэффициента черноты исследуемого пламени. При этом важно отметить, что в термодинамическом смысле понятие температуры применять к пламени следует с осторожностью, ибо пламя не является хорошим примером равновесного состояния термодинамической системы.

Существует такое математическое преобразование координат  $(x, y)$ , в которых спектральное

распределение излучения абсолютно черного тела может быть представлено в виде прямой линии (1).

$$y = \ln C - x \cdot \frac{1}{T} \quad (1)$$

где  $x = \frac{c}{\lambda}$ ,  $y = \lambda^5 I$ . Здесь  $C = \frac{hc}{k} = 0,014381$  [К · м] – константа,  $I$  – спектральная плотность энергетической силы света зарегистрированного излучения [Вт/м·ср]. Преобразование  $(x, y)$  получило название «координаты Вина» [1], поэтому будем его применять далее по тексту. Таким образом, в координатах Вина любая функция Планка будет выглядеть как прямая линия с углом наклона обратно пропорциональным температуре. Смещение прямой вдоль оси  $y$  определяется значением коэффициента черноты.

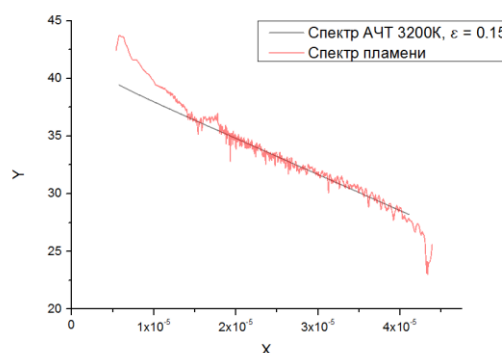


Рисунок 1 – Пример одновременного подбора коэффициента черноты  $\epsilon$  и температуры [К] для спектра пламени (красная линия) в координатах Вина

Однако, для использования вышеизложенного подхода, необходимо осуществлять переход от отсчетов АЦП данного конкретного спектрометра к величине  $I$  [Вт/м·ср]. На рисунке 2 представлена схема эксперимента, позволяющая проводить абсолютную калибровку спектрометра 1 по спектральной плотности энергетической силы света источника 4.