Схемы и методики экспериментов

# Получение коэффициента пропускания излучения с длиной волны 254нм газоразрядной лампой

В данном эксперименте важно проверить, каково пропускание некоторых компонентов лампы по-отдельности и всей горящей лампы в целом, использующейся в установке, а именно: кварцевая трубка лампы, инертный газ внутри неё в состоянии покоя и под действием газового разряда, а также непосредственно горящей амальгамной лампы низкого давления.

Для проведения эксперимента понадобится экспериментальная установка, в которой можно будет закрепить обе лампы таким образом, чтобы свет от каждой из них мог быть зарегистрирован датчиком, и кроме того, одна из ламп должна полностью перекрывать вторую. Для большей точности, будем использовать набор кулис-перегородок, задача которых отсеивать пучки света, попадающие в чувствительный элемент датчика через отражения от поверхностей камеры.

Пояснительный рисунок:

Лампа №2

Лампа №1

датчик

Этапы проведения эксперимента:

1. Калибровка датчика.  
   На этом этапе необходимо провести калибровку датчика для измерений путём поверки его показаний по имеющемуся откалиброванному датчику. Таким образом будет снижена абсолютная погрешность измерений.
2. Измерения пропускания пустой кварцевой трубки.  
   Использующейся для изготовления ламп, которые будут принимать участие в дальнейших экспериментах, кварцевые трубки имеют не 100% пропускания ультрафиолетового излучения в бактерицидном диапазоне. Для измерения коэффициента пропускания необходимо будет измерить поток излучения от включённой лампы без преграды, а затем – в присутствии кварцевой трубки на пути света от газового разряда.
3. Сравнение результатов с измерениями на спектрофотометре.
4. Измерение пропускания безртутной лампы с неон-аргонной смесью.  
   Внутри амальгамной газоразрядной лампы низкого давления постоянно присутствует смесь инертных газов и какое-то ненулевое количество паров ртути. Так как газовый разряд в лампе занимает не всё пространство, то коэффициент пропускания через различные части лампы будет разным. Поэтому необходимо измерить коэффициент пропускания безртутной лампы с газовым разрядом и без него. Измерения будут проводиться аналогично подпункту 2).
5. Измерение пропускания газоразрядной амальгамной лампы низкого давления, без газового разряда.
6. Измерения пропускания газоразрядной амальгамной лампы низкого давления.  
   Финальные измерения в данной серии экспериментов с целью выяснить, каково пропускания настоящей газоразрядной лампы, использующейся в установках. Проведение этого измерения аналогично предыдущему подпункту с точностью до замены лампы на настоящую.
7. Обработка результатов.  
   В результате всех этапов будут получены коэффициенты пропускания отдельных компонентов сложной системы, которую мы называем амальгамной газоразрядной лампой низкого давления. При обработке результатов необходимо будет учитывать, что измеряемые параметры не изолированы: то есть, при измерении, например, пропускания лампы без амальгамы, нужно учесть, что полученный коэффициент пропускания – это результат суперпозиции пропускания инертных газов с парами ртути и кварцевой трубки.

# Исследование газового разряда в лампе на равномерность светимости. Получение разницы светимостей на краях и в середине газового разряда

В данном эксперименте целью является получение относительного вклада в световой поток от краёв и середины лампы. Это необходимо для уточнения модели лампы, используемой в программе на данный момент.

В эксперименте будет участвовать установка из пункта 1 с небольшими изменениями: ближайшая к лампе кулиса убирается, а вместо неё поочерёдно вставляются щели шириной 2мм, расположенные на различных расстояниях от середины газового разряда. Тем же датчиком, который использовался в пункте 1, для каждой щели измеряется облучённость.

В результате можно получить зависимость облучённости от расстояния до середины лампы. Обработка результатов будет заключаться в том, чтобы подобрать подходящий радиус и яркости на краях и в центре газового разряда для цифровой модели, чтобы наилучшим образом имитировать распределение излучения от лампы и экранирования ею излучения другой лампы с учётом её реальной геометрии.

Получить данную зависимость и подобранные параметры важно для того, чтобы расчётная картина ближе предсказывала реальное распределения облучённости.

# Подробное изучение полей освещённости установок различной компоновки

В данной серии измерений используется стенд, позволяющий собирать различные компоновки приборов с использованием прямых ламп. Стенд позволяет всей системе вращаться вокруг центральной оси (не всегда это будет ось симметрии), сохраняя лампы в зажжённом состоянии. К стенду можно подключить одновременно до 8 ламп. Измерения облучённости будут проводиться тем же датчиком, который был откалиброван в подпункте 1) пункта 1. Следовательно, повторно калибровать его нет необходимости.

Эксперимент заключается в том, чтобы формировать на данном стенде различные варианты размещения ламп и основных силовых элементов конструкции и получать распределение облучённости для каждой из них. Распределение облучённости будем исследовать с помощью измерений облучённости в отдельных точках пространства. Измерения проводятся в полярной системе координат, в центре которой будет располагаться ось вращения стенда.

После проведения всей серии измерений последует сравнение экспериментально полученных полей с полями, полученными из численных расчётов. По результатам сравнения будут выполнены коррективы в программном коде с целью просчитывать световые поля наилучшим образом.