МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ



ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТРУДЫ

XII ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНКУБАТОРОВ

Томск, 12–13 июня 2015 г.



ТОМСК
«Издательство НТЛ»
2015

Исследование зависимости оптических параметров KrCl-эксилампы от динамического скачка давления

М.В. Диденко

Научный консультант – докт. физ.-мат. наук ***Э.А. Соснин****,*
Томский государственный университет, г. Томск, Россия

mari.dm28@mail.ru

В течение последних нескольких лет наблюдается интенсивное развитие источников спонтанного излучения ультрафиолетового (УФ) и вакуумного ультрафиолетового (ВУФ) диапазона спектра, формируемого за счёт эксимерных и эксиплексных молекул. Такие источники принято называть эксилампами. В настоящий момент наибольшее практическое применение получили эксилампы барьерного разряда (БР) [1].

Традиционно для исследования характеристик и оптимального режима работы эксилампы используют оптический, электрофизический и плазмохимический методы. Для этого используют физические и химические фотоприемники, чувствительные в УФ- и ВУФ-диапазонах спектра. Чувствительность физических фотоприемников может снижаться вследствие нарушения приемной поверхности излучением при длительной эксплуатации.

На сегодняшний день является актуальным поиск альтернативных методов исследования характеристик эксиламп в условиях длительной эксплуатации.

В работе [2] было предложено для определения термодинамических параметров использовать результаты измерения скачка давления в кювете эксилампы БР при ее включении. Этот метод был использован для определения условий получения максимальных оптических параметров эксиламп БР, емкостного разряда и эксиламп с СВЧ-возбуждением, в различных режимах и на различных рабочих молекулах [3].

Цель работы – проверка выводов работ [2, 3] при различных длительностях питающего импульса напряжения (600 нс $< \tau <$1,4 мкс). Проверка была проведена на KrCl-эксилампе БР. Регистрировали величину динамического скачка давления и энергетическую светимость лампы при включении. Известно, что тепловая мощность W, рассеиваемая в коаксиальной эксилампе БР, пропорциональна $\Delta p/p$, где Δp – динамический скачок давления, p – стартовая величина давления до

включения лампы. То есть характеризовать W можно величиной $\Delta p/p$. На рис. 1 дана тепловая мощность (в отн. ед.) и мощность излучения KrCl-эксилампы в зависимости от давления смеси. Видно, что максимумы W и мощности излучения находятся в области давлений 90–100 Торр, т.е. не применяя оптические средства измерений можно выбрать давление, при котором мощность излучения максимальна. Аналогичные зависимости были справедливы при других значениях τ.

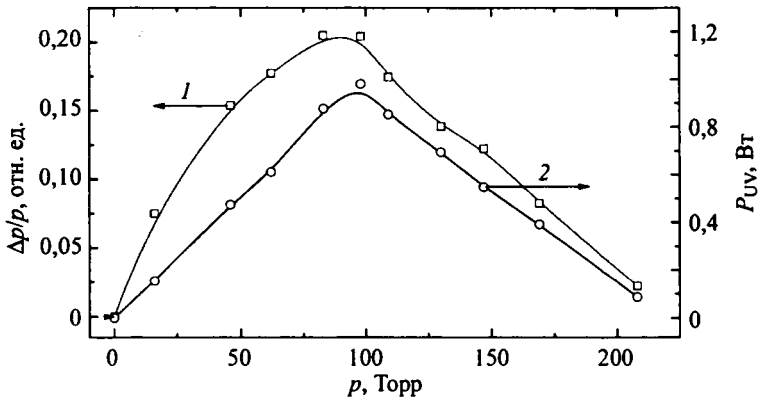


Рис. 1. Зависимость тепловой мощности (кр. *1*) и мощности излучения (кр. *2*) от давления смеси; $Kr:Cl_2 = 200:1$, $\tau = 1{,}4$ мкс

Таким образом: 1) подтверждена экспериментально выявленная ранее [2, 3] связь между термодинамическими и оптическими величинами; 2) показано, что установленная корреляция справедлива для режимов с различными значениями длительности импульса напряжения от источника питания эксилампы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бойченко А.М., Ломаев М.И., Панченко А.Н., Соснин Э.А., Тарасенко В.Ф.* Ультрафиолетовые и вакуумно ультрафиолетовые эксилампы: физика, техника и применения. – Томск: STT, 2001. – 512 с.
2. *Пикулев А.А., Цветков В.М.* Эффект динамического скачка давления в KrCl-эксилампе барьерного разряда // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 316. – № 4. – С. 132–135.