

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ БССР
МИНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А.М.ГОРЬКОГО

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗОВ
И ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Сборник научных трудов

Минск 1982

Блюдается явление "просветления" паров. Приведенный ход зависимости $T = f(E_{\gamma}, E_n)$ наблюдается и при других температурах паров.

Литература

1. Дасько А.Д., Пикулик Л.Г., Гладченко Л.Ф. Влияние мощности возбуждения на энергетические характеристики растворов фталимидов. - ЖПС, 1973, 18, с. 227-231.
2. Пикулик Л.Г., Гладченко Л.Ф., Дасько А.Д., Максимов А.И. Влияние мощности возбуждения на спектры флуоресценции производных фталимида. - ЖПС, 1973, 19, с.831-837.
3. Дасько А.Д., Пикулик Л.Г., Гладченко Л.Ф., Спаленин В.А. Наведенное синглет-синглетное поглощение растворов производных фталимида. - ЖПС, 1974, 20, с. 649-654.
4. Пикулик Л.Г., Яковенко В.А., Дасько А.Д. Генерация светового излучения в газовой фазе на новом классе органических соединений. - ЖПС, 1975, 23, с. 493.
5. Хирд Г. Измерение лазерных параметров. М.: Мир, 1970.
6. Пикулик Л.Г., Яковенко В.А., Костко М.Я. О спектральной зависимости длительности флуоресценции паров сложных молекул. - Известия АН СССР, 1968, 32, с.1496-1499.

В.А.Бондарь, Ч.М.Федорков

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ КАНАЛА ИМПУЛЬСНОГО ЛОКАЛИЗОВАННОГО РАЗРЯДА

При импульсных разрядах имеет место возникновение сильных импульсных полей, действие которых сказывается на свойствах получаемой газоразрядной плазмы и, в частности, на характере формирования канала разряда. Действие таких полей может сказаться на пробое разрядного промежутка, привести к образованию поверхностных токовых слоев за счет скинэффекта. В ряде работ /1-4/ указывается на такие явления. Проявление указанных процессов зависит от внешних условий, при которых протекает разряд. При низких начальных давлениях газа наблюдается равномерное заполнение светящимся газом объема раз-

рядной трубки /2/. При низких напряжениях и сравнительно высоких начальных давлениях наблюдался многоканальный пробой разрядного промежутка. С увеличением напряжения и уменьшением начального давления многоканальный пробой постепенно преобразуется в пробой, свойственный самосжимающимся разрядам.

В /4/ указывается на появление повторного цилиндрического проводящего слоя у стенок разрядной трубки, по-видимому, обусловленного пробоем частично фотоионизованного испарившегося материала стенок трубки. Исследования, проведенные в работе /3/, показали, что на канал разряда определенное действие оказывает отраженная ударная волна, при этом наибольшее воздействие испытывает та часть канала разряда, которая находится вблизи плоскости, проходящей через ось разрядной трубки. Авторы работы /3/ пришли к выводу, что образование канала разряда в импульсных источниках представляет собой сложный, продолжающийся в течение длительного времени, газодинамический процесс, в результате которого равномерное заполнение разрядного промежутка импульсных источников устанавливается лишь при достаточно большой длительности разряда.

В данной работе проведено исследование некоторых физических процессов, имеющих место при формировании канала импульсного разряда, локализованного приэлектродными диэлектрическими соплами. Основные особенности такого разряда и свойства получаемой плазмы исследованы в работе /5/. Исследования проведены для режима разряда: начальное разрядное напряжение $U = 2$ кВ, емкость разрядной батареи конденсаторов $C = 300$ мкФ. Длительность разрядного тока при указанном режиме составила ~ 200 мкс (рис. 1,а). Максимальная скорость нарастания тока наблюдалась в начальную фазу разряда (0-25 мкс) и составляла $\sim 6 \cdot 10^7$ А/С.

С целью изучения динамики процессов в канале разряда были получены непрерывные развертки открытых участков канала разряда, заключенных между диэлектрическими соплами. Одна из полученных СФР-грамм представлена на рис. 1,б. Анализ полученных снимков показывает, что в начальную стадию разряда имеет место деление канала как бы на две части, что

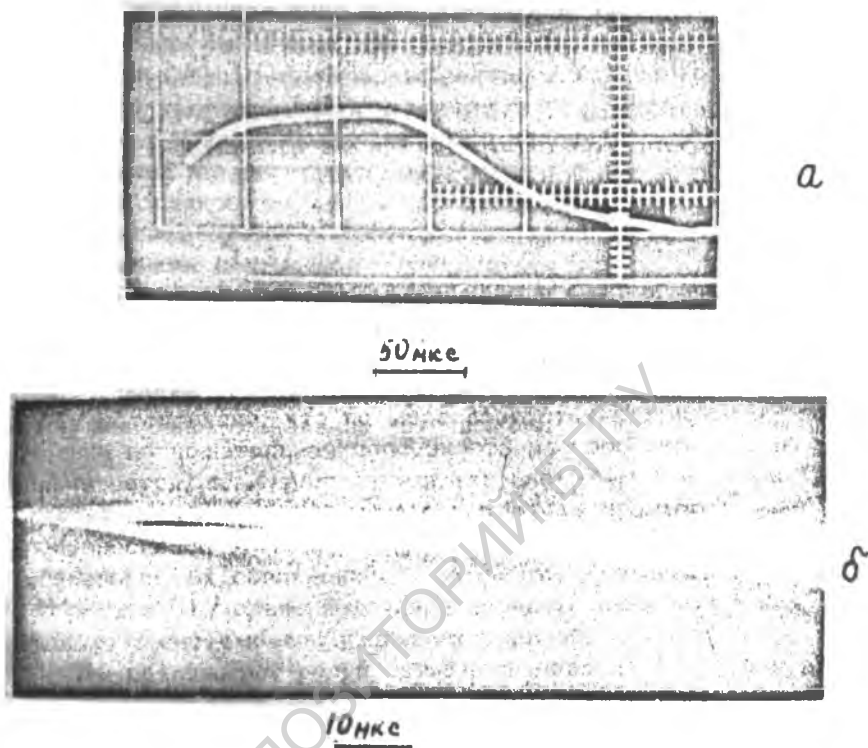


Рис. 1. Осциллограмма разрядного тока (а) и СФР-грамма канала разряда в начальную стадию (б).

приводит к образованию между ними слоя слабосветящегося газа. Образование цилиндрического токопроводящего слоя начинается примерно через 8–10 мкс после начала разряда. В течение этого времени канал представлял собой тонкую светящуюся нить диаметром 1–1,2 мм, после чего наступило раздвоение канала, которое длилось 20–25 мкс. Существование цилиндрического токопроводящего слоя соответствовало максимальной скорости нарастания разрядного тока. Толщина токового слоя составляла $\sim 1,2$ –1,5 мм при диаметре сформированного канала разряда 3,5–4,0 мм.

Образование токопроводящих слоев, разделенных слабо-

светящейся областью, подтверждается проведенными в работе спектроскопическими исследованиями излучения канала в различные его фазы. Такие исследования были проведены с помощью фотоэлектрической приставки к спектрографу МСП-30. Были получены осциллограммы свечения отдельных спектральных линий, а также непрерывного излучения, исходящего из различных зон канала разряда (рис. 2). Интенсивность непрерывного излучения ($\lambda = 372,7$ нм) в центре канала разряда (рис. 2,а) вначале резко возрастает, затем рост замедляется. Прекращение роста интенсивности излучения длится ~ 20 мкс

после чего снова наблюдается ее увеличение. По-прежнему ведет себя интенсивность непрерывного излучения плазмы, исходящего из крайних зон ($r \sim 2,5$ мм) канала разряда (рис. 2,б). Для этих зон не наблюдается начальных колебаний роста

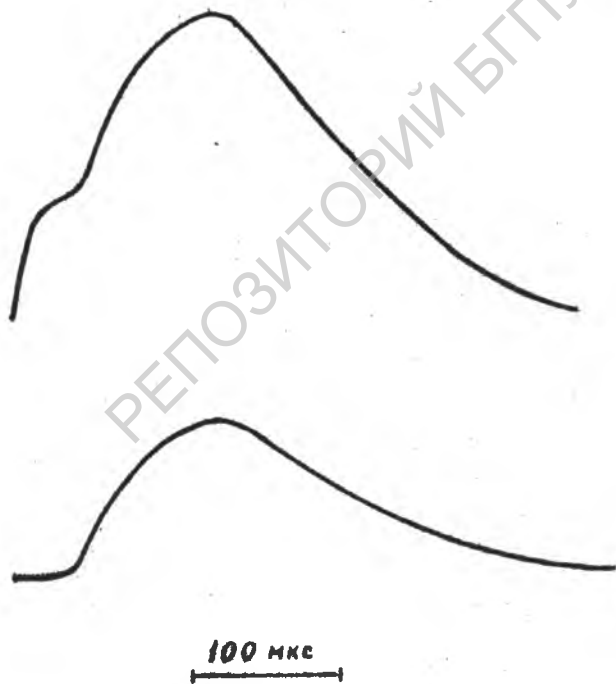


Рис.2. Осциллограмма непрерывного излучения ($\lambda = 372,7$ нм) в центре канала (а) и на расстоянии $r = 2,5$ мм от оси (б).

интенсивности излучения. Начиная с $t \sim 30-35$ мкс, интенсивность непрерывного излучения плазмы монотонно возрастает и достигает максимума в момент времени $150-180$ мкс.

Сопоставление данных спектроскопических исследований с полученными непрерывными развертками показывает, что прекращение роста интенсивности в центре канала разряда совпадает по времени с образованием цилиндрического токопроводящего слоя. При скоростях изменения разрядного тока $\frac{dI}{dt} \approx 0$ ($t > 50$ мкс) деление канала разряда прекращается, канал превращается в сплошную токовую цилиндрическую область.

Литература

1. Арцимович Л.А. Управляемые термоядерные реакции. ГИФМЛ, 1961.
2. Малкин О.А. Импульсный ток и релаксация в газе. М.: Атомиздат, 1974.
3. Козлов Н.А., Фомин В.В. О расширении газоразрядного канала в трубчатых импульсных лампах. - ТВТ, 1976, 14, № 3.
4. Басов Ю.Г., Болдырев С.А., Дзюбанов С.Ф., Фомин В.В. Особенности развития ограниченного кварцевыми стенками мощного импульсного разряда в ксеноне. - Теплофизика высоких температур, 1978, 16, в. 5, с. 1095-1097.
5. Бондарь В.А., Киселевский Л.И. Получение и спектроскопические наблюдения плоскопараллельного осесимметричного слоя плазмы импульсного разряда с широким температурным диапазоном. - ЖПС, 1966, 5, в. 5, с. 568-573.

В.А.Бондарь, Ч.М.Федорюв, Е.А.Микулич

ОЦЕНКИ СКОРОСТИ РЕКОМБИНАЦИИ В ПЛАЗМЕ ИМПУЛЬСНОГО ЛОКАЛИЗОВАННОГО РАЗРЯДА

Различные практические приложения низкотемпературной плазмы требуют всестороннего исследования ее свойств. Многообразие свойств плазмы обусловлено различными протекающими в ней элементарными процессами.

Основными элементарными процессами в плазме явля-