

Получены значения углов $\Delta\Theta$, рассчитанных теоретически по формулам (7) и найденных из экспериментальных кривых, и их отношения. Экспериментальные значения углов $\Delta\Theta$ несколько превышают теоретически найденные. По-видимому, это обусловлено тем, что вышеприведенное теоретическое рассмотрение не учитывает расходимость реальных лазерных пучков. Однако, отношение $\frac{\Delta\Theta_{oe}^e}{\Delta\Theta_{oo}^e}$, рассчитанное по (6), находится в согласии с экспериментально определенной величиной.

С. С. ЖИГУНОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ «СЛАБОГО» И «СИЛЬНОГО» ВЧ-РАЗРЯДА В ГЕЛИИ

Основные внешние свойства газового разряда были подробно исследованы еще в 19 веке. Однако в последние 10—15 лет во многих лабораториях нашей страны и за рубежом проявляется повышенный интерес к изучению газового разряда. Связано это в первую очередь с тем, что изменения, происходящие при разряде внутри атомов и молекул, приводят к появлению внешних наблюдаемых эффектов, которые могут быть оценены и измерены. Благодаря этому мы можем судить о поведении при разряде микрочастиц.

Разряд в газе при более высоком давлении, сопровождаемый ярким свечением, принято называть сильным, при более низком давлении и слабом свечении—слабым. В литературе имеются результаты исследований сильного и слабого разрядов в постоянном поле высокого напряжения.

В данной работе были экспериментально исследованы оптические и электрические свойства высокочастотного «сильного» и «слабого» разрядов в гелии с целью изучения основных параметров: электронной температуры T_e , концентрации электронов n_e и распределения электронов по скоростям в плазме «сильного» и «слабого» разрядов.

Разряд осуществляется в цилиндрических разрядных трубках разного диаметра, наполненных гелием. Зажигался разряд при помощи генератора на частоте $16 \cdot 10^5$ гц. Давление газа в трубках менялось в пределах от 3 до 0,05 торр. В однородный по свечению участок положительного столба разря-

да были впаины два цилиндрических зонда для зондовых измерений электрических параметров возникающей в трубке плазмы.

Любое состояние плазмы в разрядной трубке можно характеризовать определенными значениями давления P , тока в плазме $i_{пл}$, измеряемого при помощи пояса Роговского, напряжения u и тока $i_{ген}$. Для многих конкретных состояний снимались зондовые измерения.

Исходя из данных зондовых измерений и на основании известных теоретических положений, рассчитывались значения электронной температуры T_e , концентрации электронов n_e .

Анализ полученных результатов показал, что при переходе от «слабого» разряда к «сильному» по мере изменения давления электронная температура заметно не меняется. Небольшие отклонения могли быть ошибкой эксперимента. Электронная концентрация n_e при некотором давлении, определенном для данной геометрии трубки, резко возрастает.

$$\frac{n_{e \text{ сильн}}}{n_{e \text{ слаб}}} \approx 4$$

Так, например, для цилиндрической трубки длиной 300 мм, диаметром 24 мм скачок наблюдался при критическом давлении $P_{кр} = 0,3 \text{ торр}$. При таком же давлении визуально наблюдается изменение свечения положительного столба разряда.

Аналогичные наблюдения, проведенные для другой трубки такой же формы, но $d = 12 \text{ мм}$ показали, что переход от «слабого» разряда к «сильному» осуществляется при давлении $P_{кр} = 0,6 \text{ торр}$. Уменьшение диаметра трубки в два раза привело при прочих равных условиях к увеличению значения критического давления в два раза, т. е. получили, что

$$P_{1 \text{ кр}} \cdot d_1 = P_{2 \text{ кр}} \cdot d_2$$

Одновременно с зондовыми измерениями велась через систему регистрации запись линий спектра «сильного» и «слабого» разряда на ЭПП. Фотоэлектрическая регистрация спектров того и другого разряда и последующая их расшифровка показали, что интенсивность спектральных линий гораздо выше и к тому же происходит перераспределение максимума интенсивности спектральных линий в сторону более длинных волн. Теоретический анализ полученных результатов дает возможность установить, что при переходе от «слабого» к «сильному» разряду изменяется перераспределение электронов по скоростям. В сильном разряде распределение беднее быстрыми электронами, чем в «слабом» разряде.