

В. А. ГОДЯК, А. А. КУЗОВНИКОВ, В. П. САВИНОВ, ЭЛЬ САММАНИ, А. ЯКУБ

## О СТАЦИОНАРНЫХ ПОЛЯХ В В. Ч. РАЗРЯДАХ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

В ряде работ [1, 2, 3] отмечено существование больших стационарных полей в в. ч. разрядах низкого давления.

В настоящей работе представлены экспериментальные результаты исследования постоянной разности потенциалов между электродами и плазмой в в. ч. разряда в симметричном плоском разряде  $V_0'$  и постоянной разности потенциалов  $V_0$ , возникающей между электродами в коаксиальном в. ч. разряде.

Показано, что значения  $V_0'$  и  $V_0$  обнаруживают примерно линейную зависимость от амплитуды в. ч. напряжения  $V_{\sim}$  и практически не зависят от частоты поля.

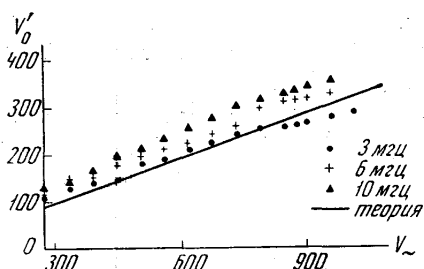


Рис. 1

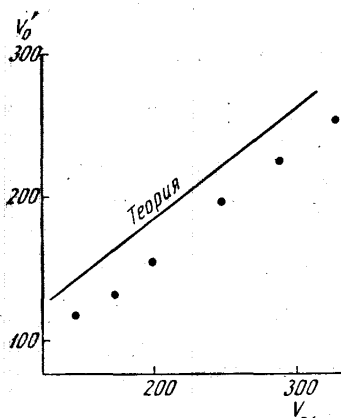


Рис. 2

Полученные результаты удовлетворительно согласуются с теорией нелинейного взаимодействия в. ч. поля с приэлектродными слоями [4].

В. ч. разряд возбуждался генератором непрерывного режима, позволяющего получать на выходе напряжения до одного киловольта в диапазоне частот 3—10 МГц. В. ч. напряжение измерялось ламповым вольтметром с емкостным делителем напряжения. Постоянные потенциалы измерялись статическим вольтметром, заблокированным по в. ч. напряжению.

Использовались две газоразрядные трубки. В случае симметричного плоского разряда использовалась трубка диаметром 90 мм с межэлектродным расстоянием 60 мм. Эта трубка была заполнена гелием при давлении  $p=0,5$  мм Hg.

Асимметричный разряд возбуждался в разрядной трубке с коаксиальными электродами радиусом 1 и 17 мм и длиной 220 мм. Трубка была наполнена неоном при давлении  $p=0,6$  мм Hg.

Зависимость  $V_0'$  и  $V_0$  от амплитуды в. ч. сигнала  $V_{\sim}$  представлена на рис. 1 и 2 соответственно. Там же даются теоретические зависимости  $V_0'$  и  $V_0$  от  $V_{\sim}$ , полученные из [4] по формулам (3) и (4).

В работе [4] из рассмотрения эффекта выпрямления в. ч. напряжения на нелинейной проводимости приэлектродных слоев пространственного заряда в условиях, когда все приложенное к электродам напряжение  $V_{\sim}$  падает в приэлектродных слоях, что выполняется при экранировке поля плазмой в в. ч. разряда, были получены следующие выражения для  $V_0$  и  $V_0'$ :

$$V_0' = V_e \left[ \ln \sqrt{\frac{2m}{M}} - \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \ln \operatorname{ch} \left( \frac{V_{\sim}}{2V_e} \sin \varphi \right) d\varphi \right], \quad (1)$$

$$V_0 = (1 - k) V_e \ln I_0 \left( \frac{V_{\sim}}{V_e} \right), \quad (2)$$

где  $V_e$  — температура электронов в единицах потенциала,  $M$  и  $m$  — соответственно массы ионов и электронов,  $I_0$  — модифицированная функция Бесселя первого рода,  $k$  — отношение радиусов электродов ( $k < 1$ ), при  $V \gg V_e$ , что всегда выполняется в наших условиях ( $V_e \leq 7,0b$ ) выражения (1) и (2) дают следующие значения:

$$V'_0 = \frac{V \sim}{\pi}, \quad (3) \quad V_0 = (1 - k)V \sim. \quad (4)$$

Сравнение экспериментальных результатов с теорией показало удовлетворительное количественное согласие в области, где выполняется условие  $V \sim \gg V_e$ . Из рис. 1 видно, что значения  $V'_0$  слабо зависят от частоты поля, что следует из теории. Незначительные расхождения экспериментальных и теоретических значений  $V'_0$ , вероятно, можно объяснить диффузионным падением потенциала от центра плазмы к периферии, которое определяется следующим соотношением:

$$V_{\text{дифф}} = V_e \ln \frac{n_0}{n_w},$$

где  $n_0$  и  $n_w$  — соответственно концентрация электронов и ионов в центре и на границе плазмы. Для наших условий  $V_{\text{дифф}} = 5 \cdot 10$  в.

При малом отношении радиусов электродов ( $k \ll 1$ ), вследствие больших значений действующих напряжений в слое, толщина слоя у малого электрода будет соизмерима с его радиусом, что приведет к увеличению эффективной собирающей поверхности этого электрода. В то же время измерение распределения концентрации электронов по радиусу показывает, что концентрация на границе плазмы у малого электрода несколько превышает концентрацию у большого электрода. Следовательно, при малых значениях  $k$  ( $k \ll 1$ ) его эффективное значение, определяемое в теории [4] как отношение ионных токов насыщения на электроды в ч. разряда, будет несколько завышено.

Таким образом, заниженные экспериментальные значения  $V_0$  по сравнению с теорией для  $k \ll 1$  (рис. 2), вероятно, можно объяснить вышеприведенными рассуждениями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Vanerji, Ganguli. Phil Mag., 15, 1933.
2. Джерпетов Х. А., Патеюк Г. М. ЖЭТФ, 23, 3, 1955.
3. Левитский С. М. ЖТФ, 27, 5, 1957.
4. Годяк В. А., Кузовников А. А. Доклад на межвузовской конференции по химии и физике низкотемпературной плазмы, М., 1967.

Поступила в редакцию  
18.7 1967 г.

Кафедра  
электроники

УДК 548.736.3

А. А. КАЦНЕЛЬСОН, И. И. ПОПОВА

#### БЛИЖНИЙ ПОРЯДОК В СПЛАВЕ Pd—Pt (50 ат. % Pd)

Система Pd—Pt является одной из немногих систем, компоненты которых слабо отличаются по электрохимическим характеристикам и размерам атомов. В связи с этим невозможно заранее сказать, существует ли в этой системе ближний порядок и какова его величина. Поэтому представляет интерес исследование диффузного рассеяния этого сплава. Наиболее целесообразным является исследование непосредственно при повышенной температуре, во избежание эффектов, связанных с возникающими при закалке образца дефектами.

Образец Pd—Pt (50 ат. % Pd) получен плавкой в дуговой печи в атмосфере аргона, после гомогенизирующего отжига был разрезан так, чтобы получилась поверхность  $16 \times 16$  мм, которая шлифовалась, а затем полировалась окисью хрома. После полировки образец отжигался в вакууме.

Измерение диффузного рассеяния производилось на УРС-50-ИМ на  $\text{Cu}-K_{\alpha}$  излучении монохроматизированном кристаллом Si в вакуумной температурной камере [1]