

Разряд при очень низком давлении.

(J. E. Lilienfeld. Zur Hochvacuumentladung. Ann. d. Phys. 61 s. 221—263, 1920).

Толчком к ряду работ автора по этому вопросу¹⁾ послужило то обстоятельство, что напряжение у борков трубки, необходимое для получения определенной силы тока, растет с понижением давления, раз перейден некоторый предел разряжения газа. Lilienfeld объясняет это недостаточной ионизацией в остатках газа и появлением вследствие этого об'емного заряда от наличия электронов. При дальнейшем понижении давления в конце концов наступает момент, когда все явления, сопровождающие разряд, не зависят больше от плотности газа. При этом наблюдается повышение разности потенциалов при увеличении силы тока, и соотношение между этими величинами, т.-е. характеристика может быть выражена в общем случае формулой $i = av^n + b$, где при не особенно малых значениях i и v можно пренебречь константой b . Особенно характерны показатели 2 и $3/2$. При пропорциональности силы тока квадрату разности потенциалов вдоль оси разряда не на-

¹⁾ J. E. Lilienfeld. Ann. d. Phys. 32 s. 673, 1910; 43 s. 24-26, 1914; Phys. Zeitschr. 9 s. 193, 1908;

Lilienfeld u. Rosenthal Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 18. 4, s. 256, 1912.

Lilienfeld Phys. Rev. 3 p. 364, 1914; Phys. Zeitschr. 15 s. 744, 1914; Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 23 s. 383, 1915; Ber. d. Säch. Ges. d. Wiss. 66 s. 76, 1914; Leipziger. Sächs. Ges. d. Wiss. 69 s. 45. 1917.

блюдается объемного заряда, и таким образом признаком очень малой упругости газа в трубке автор считает соотношение $i = av^2$, в противоположность другим исследователям, а также данным техники, которые указывают, как на необходимый и достаточный признак сильного разряда, наличие показателя $n = 3/2$.

Реферируемая работа имеет целью проверить вышеприведенные результаты прежних работ автора, причем он применяет для измерения разности потенциалов вдоль оси трубки вместо зондовых электродов или подвижной анод или два неподвижных анода в двух цилиндрических коленах одного диаметра, но разной длины, или же наконец один неподвижный и один с'емный анод в одном и том же цилиндрическом колене. Катодом в трубках этих трех типов служит танталовая излучающая лампа, помещенная в уширенной части трубки. Так как характер исследуемых явлений зависит от плотности тока и наличия или отсутствия объемного заряда, то разность потенциалов измерялась только в цилиндрической части трубок, причем особенное осторожное приходилось быть в местах перехода узких частей трубок в широкие, где все явления значительно усложняются и вывести какую-либо закономерность представляется весьма затруднительным.

Измеряя напряжение у борков трубки при различных расстояниях анода от катода и вычитая полученные цифры, определялось падение потенциала вдоль оси цилиндрической части трубки и одновременно эллиминировались явления, происходящие непосредственно у электродов (катодное и анодное падение).

Ряд подобных наблюдений, произведенных в пределах 1060 — 8980 Volt и 3,3—21,7 Mil. ampr. дал прямолинейное падение потенциала. Что касается характеристической кривой, то соотношение между силой тока и разностью потенциалов подтвердило формулу $i = av^n + b$, причем для n получены величины: 1,51; 1,72; 1,73; 1,86; 2,00. Отклонение от „закона квадратов“ тем меньше, чем сильнее разряжение и чем длиннее цилиндрическая часть трубки. Отклонение это происходит вероятно от несовершенства конструкции трубок. Показатель $n = 3/2$ может характеризовать по мнению автора сильное разряжение лишь в частных случаях, когда пути электронов идут от катодов или радиально или параллельно ²⁾. Это подтверждается построением характеристики особого вида вентильной трубки, для которой при сильном разряжении автор получил для n величины = 1,66; 1,46; 1,57; 1,31. Другой характерный признак сильного разряжения в цилиндрических трубках, сопутствующий прямолинейному падению потенциала — отсутствие объемного заряда ведет к заключению, что мы имеем налицо электропроводность, аналогичную таковой в металлах. Следовательно кроме переноса электрических зарядов между электродами должно наблюдаться беспорядочное движение, свободная энергия которого в каком либо сечении трубки выделяется в виде тепла. В каждом объеме между двумя сечениями трубки, перпендикулярными к оси входит с одной стороны такое же количество энергии движения зарядов как ее выходит из другой, несмотря на значительное падение потенциала. В таком случае нагревание анода не должно зависеть ни от длины оси разряда, ни от напряжения у борков, т.е. от расстояния анода от катода. Правильность такого заключения автор доказывает измерением температуры анода. В пределах погрешности опыта в двух цилиндрических коленах разной длины при одинаковой силе тока температуры анодов

²⁾ Langmuir Phys. Rev. (2) 2 p. 450, 1913; Phys. Zestchr 15 p. 348, 1914; Gernershausen Ann. d. Phys. 51, s. 705; 847; 1916.

получились одинаковыя. В заключение работы приведен новый опыт с особой Рентгеновской трубкой, в которой вместо антикатада поставлена на кварцевом стержне кварцевая же пластинка, которая может быть нагрета до любой температуры разрядом между излучающей лампой и просверленным катодом. Несмотря на сильное разряжение в трубке изолятор очевидно не заряжается до потенциала, который мог бы препятствовать дальнейшей бомбардировке электронами. Следовательно отсутствие заряда на кварце и стекле в разряженной трубке не может служить еще доказательством того, что имеется некоторая проводимость, которую можно было бы приписать недостаточному разряжению, как это утверждает Langmuir ³⁾.

А. Трапезников.