

амплитуды колебаний электронов (при $v_{ea} \ll \omega$) либо амплитуды дрейфовых движений (при $v_{ea} \gg \omega$) к характерному размеру разрядной камеры L (v_{ea} — частота упругих столкновений электрона с атомами). Напр., для типичных условий СВЧ-пробоя этот параметр имеет величину $\approx 10^{-3}$ ($\lambda = 10$ см, $L = 1$ см).
 На рис. 1 приведены эксперим. и теоретич. значения порога СВЧ-пробоя для смеси He и паров Hg.

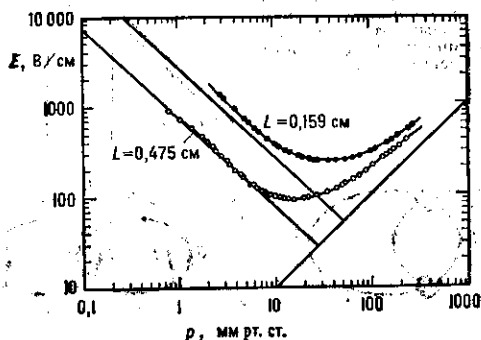


Рис. 1. Зависимость порога СВЧ-пробоя для смеси гелия и паров ртути от давления. Сплошные линии — теория, кружки и точки — эксперимент; $\lambda = 10$ см.

В области низких давлений ($v_{ea} \ll \omega$) преобладают потери на ионизацию, и тогда пороговое поле $E_{пр} \propto \omega/pL$; в области высоких давлений ($v_{ea} \gg \omega$) напряжение пробоя $E_{пр} \propto p$. Положение минимума соответствует $v_{ea} \approx \omega$. Мин. пороги пробоя в СВЧ-диапазоне имеют место при $p \approx 10$ тор, в оптич. диапазоне — при десятках и сотнях атмосфер (см. *Оптические разряды*).

При ВЧ-пробое ($\lambda = 10 \div 100$ м) возможна ситуация, когда амплитуда колебаний электрона и характерный размер разрядной камеры сравниваются. В этом случае появляется скачок потенциала зажигания фиксированного ВЧ-разряда, что связывается с возрастанием диффузионных потерь электронов на стенках камеры. Влияние геометрии электродов на параметры П. г. может быть показано на примере зажигания коронного разряда между коаксиальными цилиндрами. В этом случае порог пробоя зависит от радиусов внутр. и внеш. цилиндров, а также от знака потенциала внутр. цилиндра по отношению к заземленному внеш. цилиндру (рис. 2).

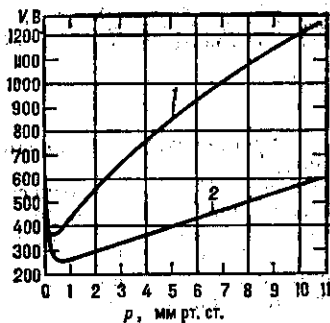


Рис. 2. Зависимость потенциала зажигания для азота между проволокой и коаксиальным цилиндром (радиусы 0,083 и 2,3 см соответственно): 1 — для положительно заряженной проволоки; 2 — для отрицательно заряженной проволоки.

Лавинная теория П. г. применима в огранич. области параметра pd (d — расстояние между электродами, p — давление). Отступления от теории возникают как при $pd \rightarrow 0$ (см. *Вакуумный пробой*), так и при возрастании pd . Напр., при атм. давлении время П. г. (время формирования самостоят. разряда) оказывается на два порядка меньше (10^{-7} с при $d = 1$ см), чем следует из лавинной теории, где оно определяется в осн. подвижностью положит. ионов. Л. Б. Лёб (L. B. Loeb)

и Дж. М. Мик (J. M. Meek), а также независимо от них Х. Ретер (H. Raether) предложили для объяснения высокой скорости формирования самостоят. разряда стримерную теорию; в ней учитывается поляризация газа вокруг первичной лавины в результате переноса ионизации пространственного положит. заряда вдоль тостова первичной лавины от анода к катоду (см. *Стримеры*).

При больших d возможен переход в слабый низов. канала стримера в хорошо проводящий материал, обеспечивающий вынос потенциала электрода в глубь межэлектродного промежутка. На рис. 3 дана схема развития положит. лидера при пробое промежутка стержень — плоскость. Скорость удлинения канала лидера увеличивается с ростом крутизны импульса напряжения, достигая 10^7 см/с при крутизне 10^{12} В/с.

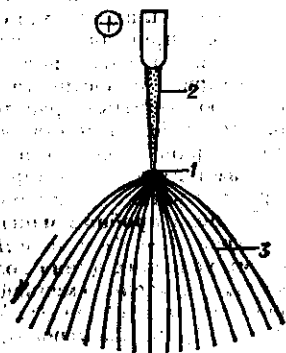


Рис. 3. Схема развития положительного лидера: 1 — головка канала лидера; 2 — канал лидера; 3 — стримерная зона лидера.

Вынос потенциала высоковольтного электрода образующимся плазменным стержнем при возбуждении волны пробоя (см. *Ионизационные волны*) исследовался в длинных экраниров. трубках при крутизне импульса напряжения до $5 \cdot 10^{12}$ В/с.

Характерные особенности данного вида пробоя видны на рис. 4, где представлены зависимости от давления p скорости волны пробоя v вдоль трубки, амплитуды тока I в цепи взаимного электрода и коэф. затухания α , характеризующего скорость уменьшения потенциала фронта по мере продвижения волны вдоль трубки. Трубка помещена в коаксиальный металлич. экран диаметром 5,4 см.

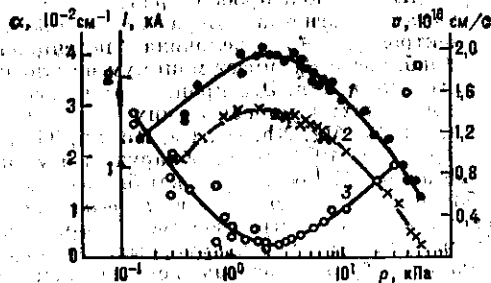


Рис. 4. Характеристики волны пробоя азота в длинной экранированной трубке: 1 — скорость волны v ; 2 — амплитуда тока I ; 3 — коэффициент затухания α . Внутренний диаметр трубки 0,4 см, длина $\approx 48,5$ см. Импульс напряжения отрицательной полярности с амплитудой 250 кВ, длительностью 9 нс, с фронтом нарастания и спада $\approx 2,5$ нс подавался на один из электродов.

На фронте волны пробоя могут быть достигнуты высокие значения напряженности электрич. поля. Об этом свидетельствует, напр., наблюдаемое рентг. излучение, возбуждаемое вблизи фронта пучками «убегающих» электронов. Отсюда возникает некое сходство между пробоем в длинных трубках и П. г. электронным пучком.

Лит.: Лёб Л. Б., Основные процессы электрических разрядов в газах, пер. с англ., М., ГИИЛ, 1950; Лёб Л. Б.