

Здесь h — толщина пластины, ρ — плотность объёмного заряда, ε — диэлектрич. проницаемость, $\mathcal{P}_{ост}$ — остаточная поляризация, σ_1, σ_2 — плотности поверхностных зарядов (с обеих сторон пластины).

Накопление заряда в полимерных Э. характеризуется экспоненц. законом изменения $U(t)$:

$$U(t) = U^{ст} [1 - \exp(-t/\tau)],$$

где время релаксации τ обратно пропорц. плотности тока зарядки, а стационарное значение $U^{ст}$ определяется режимом зарядки (напряжением на коронирующем электроде и регулирующей сетке для коронозлектретов, энергией бомбардирующих электронов при зарядке электронным пучком или напряжением на электродах при зарядке в электр. поле).

При всех трёх методах зарядки получаются Э. с гомозарядом, знак к-рого совпадает со знаком бомбардирующих частиц или со знаком прилегающего к поверхности электрода. Как правило, носители заряда разных знаков концентрируются у противоположных сторон пластины (плёнки), так что в целом она электронейтральна ($q=0$). Однако при достаточно высоких темп-рах и при поляризации в сильном электр. поле может образовываться и гетерозаряд, чаще всего за счёт скопления у электродов носителей, поступающих из объёма диэлектрика, знак заряда к-рых противоположен знаку заряда на электродах.

Со временем у Э. наблюдается уменьшение заряда, обычно более быстрое в первое время после изготовления. В дальнейшем заряды Э. меняются незначительно в течение длит. времени. При комнатной темп-ре временная стабильность Э. высока (напр., у Э. из политетрафторэтилена время жизни Э. $\sim 10^2 - 10^4$ лет). С ростом темп-ры время жизни экспоненциально уменьшается. Увеличение влажности окружающей среды (особенно в присутствии пыли, аэрозолей и др.), воздействие ионизирующей радиации и т. п. ускоряют релаксацию зарядов Э. Релаксация заряда в полимерных Э. зависит от характера контакта их с электродами. При плотном контакте направление тока разрядки соответствует движению носителей заряда в тонких приэлектродных слоях к электродам.

Э. применяют как источники пост. электр. поля (электретные микрофоны и телефоны, вибродатчики, генераторы слабых перем. сигналов, электрометры, электростатич. вольтметры и др.), а также как чувствит. датчики в дозиметрах, устройствах электр. памяти; для изготовления барометров, гигрометров и газовых фильтров, пьезодатчиков и др. Фотоэлектреты используют в электрофотографии.

Лит.: Фридкин В. М., Желудев И. С., Фотоэлектреты и электрофотографический процесс, М., 1960; Борисова М. Э., Койков С. Н., Полимерные электреты, в кн.: Электрические свойства полимеров, под ред. Б. И. Сажина, 3 изд., Л., 1986; Лучейкин Г. А., Полимерные электреты, 2 изд., М., 1984; Губкин А. Н., Электреты, М., 1978; Электреты, под ред. Г. Сесслера, пер. с англ., М., 1983. А. Н. Губкин, С. Н. Койков.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ — физическое векторное поле $D(t, r)$ — компонента макроскопич. электромагнитного поля в сплошной среде. См. *Электрическое поле*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОСТОЯННАЯ (ϵ_0) — физ. постоянная, входящая в ур-ния законов электр. поля (напр., в Кулона закон) при записи этих ур-ний в рационализованной форме, в соответствии с к-рой образованы электр. и магн. единицы *Международной системы единиц*; по старой терминологии Э. п. называется диэлектрич. проницаемостью вакуума. $\epsilon_0 = (\mu_0 c^2)^{-1} = 10^7 / (4\pi c^2) \text{ Ф} \cdot \text{м}^{-1} = 8,85418782(7) \cdot 10^{-12} \text{ Ф} \cdot \text{м}^{-1}$, где μ_0 — магнитная постоянная. В отличие от диэлектрич. проницаемости ϵ , зависящей от типа вещества, темп-ры, давления и др. параметров, Э. п. ϵ_0 зависит только от выбора системы единиц. Напр., в гауссовой *СГС системе единиц* $\epsilon_0 = 1$.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРÓЧНОСТЬ — напряжённость электр. однородного поля $E_{пр}$, при к-рой наступает электр. пробой среды. У слюды, кварца и др. «хороших» диэлектриков $E_{пр} \sim 10^6 - 10^7 \text{ В/см}$; в очищенных и обезгаженных жидких диэлектриках $E_{пр} \sim 10^6 \text{ В/см}$; в газах Э. п.

зависит от давления и темп-ры; для воздуха при нормальных условиях и толщине слоя $\sim 1 \text{ см}$ $E_{пр} \sim 3 \cdot 10^4 \text{ В/см}$. У полупроводников $E_{пр}$ изменяется в широких пределах от 10^6 В/см до долей В/см.

Лит. см. при статьях *Диэлектрики, Полупроводники*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ФОКУСИРОВКА в ускорителеях — см. *Фокусировка частиц в ускорителе*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ — электромагнитные колебания в квазистационарных цепях, размеры к-рых малы по сравнению с длиной эл.-магн. волны. Это позволяет не учитывать волнового характера процессов и описывать их как колебания электр. зарядов Q (в ёмкостных элементах цепи) и токов I (в индуктивных и диссипативных элементах) в соответствии с ур-нием непрерывности: $I = \pm dQ/dt$. В случае одиночного колебательного контура Э. к. описываются ур-нием

$$L\dot{I} + RI + I/C = \mathcal{E}(t),$$

где L — индуктивность, C — ёмкость, R — сопротивление, $\mathcal{E}(t)$ — переменная внешняя эдс. М. А. Миллер.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗРЯДЫ В ГАЗАХ — прохождение электр. тока через ионизованные газы, возникновение и поддержание ионизованного состояния под действием электр. поля. Термин «разряд» возник от обозначения процесса разрядки конденсатора через цепь, включающую в себя газовый промежуток, что происходит, когда напряжение превышает порог пробоя промежутка. Ныне это слово употребляют в более широком смысле.

Существует множество видов Э. р. в г. в зависимости от характера приложенного поля (пост. электр. поле, переменное, импульсное, ВЧ, СВЧ), от давления газа, формы и расположения электродов и т. п. Ниже даны общее описание и примерная классификация разрядных явлений, рассмотрены их осн. составляющие элементы и более подробно — важнейшие виды разрядов.

Разряды в постоянном поле. Законы прохождения электр. тока через газы значительно сложнее, чем через металлы и электролиты; лишь в редких случаях они подчиняются закону Ома. Их электр. свойства описывают *вольт-амперной характеристикой* (ВАХ). Если в стеклянную трубку, наполненную к.-л. газом, ввести два электрода, подключённые к источнику пост. напряжения, то даже при небольшом напряжении ($V < 100 \text{ В}$) сверхчувствительный прибор регистрирует протекание очень слабого тока $\sim 10^{-15} \text{ А}$. Ток создаётся («вытягиванием») полем на электродах зарядов, образующихся под действием космич. лучей и естеств. радиоактивности. Если облучать газ рентг. или радиоакт. источником, ток повысится до 10^{-6} А . При повышении напряжения ток сначала возрастает, затем достигает насыщения (чему соответствует полное вытягивание всех зарядов, образуемых внеш. источником) — участок AB на рис. 1.

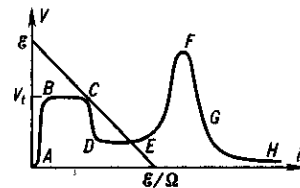


Рис. 1. Вольт-амперная характеристика газовых разрядов: AB — несамостоятельный разряд; BC — тёмный таунсендовский; DE — нормальный тлеющий; EF — аномальный тлеющий; FG — переход в дугу; GH — дуговой; \mathcal{E} — нагрузочная прямая.

Такие разряды и ток, к-рые существуют только при действии постороннего ионизирующего агента или, напр., благодаря электронной эмиссии, вызванной накаливанием катода, наз. *несамостоятельными*.

При нек-ром напряжении, зависящем от рода газа, давления p и расстояния между электродами d , происходит пробой и зажигается самостоятельный разряд, к-рый не нуждается в постороннем источнике ионизации.