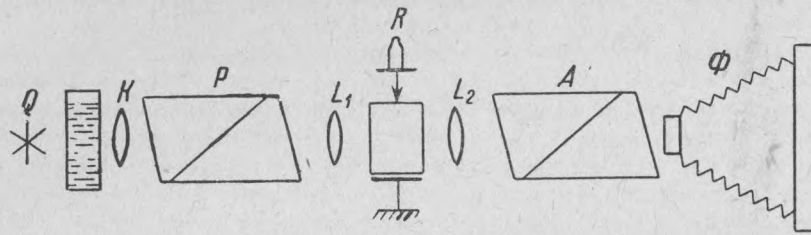


А. А. ВОРОБЬЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРЯДОВ В КРИСТАЛЛАХ КАМЕННОЙ СОЛИ

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 19 I 1940)

1. Распространение разрядов при наличии в кристалле механических напряжений. Основные закономерности неполного пробоя кристаллов были получены А. Ф. Вальтером и Л. Д. Инге⁽¹⁾, открывшими это явление. Ими было указано, что в интервале температур от 0 до 150° при подаче на острие положительной волны разряды получаются по [111], реже по [110]. При отрицательной игле картина получается менее ясная, однако и здесь преобладают те же направления диагоналей куба. В зависимости от температуры, направления разрядов могут меняться. Наблюдения, проведенные в нашей лаборатории студентом А. С. Волк, показывают, что кристаллографические направ-



Фиг. 1.

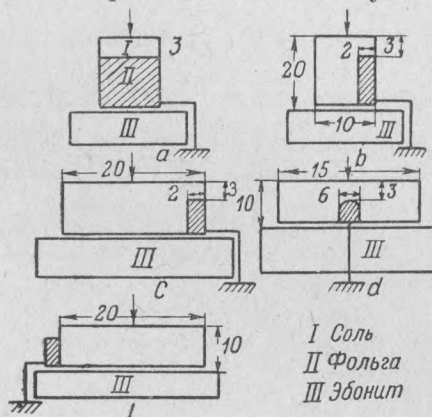
ления разрядов при данной температуре зависят от величины амплитуды импульса и с изменением амплитуды закономерно меняются. При положительном импульсе на острие разряды начинаются по направлению [111]. При повышении амплитуды импульса разряд начинается тоже по [111], но конец разряда поворачивает на направление [110]. Дальнейшее увеличение напряжения приводит к тому, что этот поворот начинается ближе к острию и, наконец, разряд заканчивается пробоем, идущим сразу от острия по [110]. Опыты проводились на 8-мм пластинках каменной соли. Напряжение изменялось от 28 kV до 40 kV ступенями через 2 kV.

Как известно⁽²⁾, при надавливании острием на грань куба механические напряжения в кристаллах каменной соли получают ориентированными по направлению [111]. Таким образом при определенных условиях опыта разряды в кристаллах, с одной стороны, и механические напряжения, — с другой, являются ориентированными. Особенно это относится к распределению механических напряжений. В наших опытах острие помещалось на какую-либо из кристаллографических плоскостей кристалла и на острие задавались электрическая и механическая нагрузки, тогда мы получали различную ориентацию по отношению друг к другу механических напряжений и возможных путей электрических разрядов.

Для современных теорий пробоя⁽³⁾ представляло интерес изучить влияние механических напряжений на пути распространения разрядов. В наших опытах распределение механических напряжений в кристалле фиксировалось с помощью оптического метода, как указано на фиг. 1 (Q — источник света; K — конденсор; L₁ и L₂ — линзы; P — николю-поляризатор; A — николю-анализатор; I — образец; Φ — фотокамера).

Изучение разрядов в кристаллах каменной соли при наличии механических напряжений (А. А. Воробьев) показало, что механически напряженные места в кристалле не способствуют распространению по ним разрядов вплоть до давлений, близких к разрушающим. Разряды идут по границе между напряженными и ненапряженными местами, по направлению наибольшего градиента механических напряжений.

2. Разряды в кристаллах при наличии участков с различной концентрацией свободных электронов. Опыты имели целью установить участие свободных электронов в развитии неполного пробоя кристаллов. Образцы для этих опытов представляли призмы, одна половина которых или за счет более сильной рентгенизации при одинаковом освещении обеих половин кристалла, или за счет более сильного освещения при одинаковой окраске всего кристалла приобретала увеличенную концентрацию свободных электронов сравнительно с другой половиной кристалла. Острие помещалось на границе между этими частями.



Фиг. 2.

Опыты, проведенные студентом Сибирского физико-технического института (Томск) А. С. Волк по измерению длины разрядов в части кристалла с повышенной концентрацией свободных электронов и длины разрядов в другой части кристалла (в неокрашенной или неосвещаемой), показали, что длина разрядов в объеме кристалла с повышенной концентрацией свободных электронов почти в 2 раза больше, чем в другой части кристалла; пути разрядов разветвленное, растрескивание кристалла вдоль пути разряда больше и линии разрядов гораздо толще. При положительном острие, когда разряды строго ориентированы кристаллографически, при наличии мест с различной концентрацией свободных электронов, разряды идут преимущественно, а в некоторых случаях исключительно, по местам с большей концентрацией свободных электронов.

Приведенные экспериментальные результаты указывают на участие свободных электронов в развитии электрического пробоя в кристаллах.

3. Влияние конфигурации электрического поля на разряды в кристаллах. В этих опытах кристалл помещался на эбонитовую пластинку, высота которой $h=15$ мм и площадь 40×60 мм. Одним электродом служило острие, а другим фольга, прижимаемая к кристаллу в различных местах, как на фиг. 2. Результаты опытов показали, что кристаллографические направления положительных разрядов в кристаллах представляются настолько резко выраженными, что их не изменяет электрическое поле самой произвольной конфигурации.

Отрицательные разряды в кристаллах имеют резко выраженную направленность и больше подчиняются ориентирующему действию поля.

Сибирский физико-технический институт
при Томском государственном университете
им. В. В. Куйбышева

Поступило
28 I 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ L. Inge u. A. Walther, ZS. f. Phys., **64**, 830—845 (1930); **71**, 627—646 (1937). ² В. Д. Кузнецов, Физика твердого тела, Томск, Кубуч (1932). ³ A. V. Nirel, Appl. Phys., **8**, 815 (1937); Ф. Ф. Волькенштейн, ЖТФ, **5**, 583 (1935); **9**, 171 (1939).