

Напряжение зажигания в значительной степени зависит от наличия в газе примесей.

5. В следующих параграфах будут рассмотрены некоторые типы самостоятельных газовых разрядов, отличающихся друг от друга как по внешнему виду, так и по характеру физических процессов, обуславливающих их возникновение и протекание.

§ 12.4. Тлеющий разряд

1. **Тлеющий разряд** наблюдается в газах при низких давлениях порядка нескольких десятков миллиметров ртутного столба и меньше. На рис. 12.5 изображена трубка с тлеющим разрядом и показано распределение потенциала φ вдоль ее оси. Основными частями тлеющего разряда являются **катодное темное пространство (I)**, резко отделенное от него **отрицательное, или тлеющее, свечение (II)**, которое постепенно переходит в область **фарадеева темного пространства (III)**. Эти три области образуют катодную часть разряда, за которой следует основная светящаяся часть разряда, определяющая его оптические свойства и называемая **положительным столбом (IV)**.

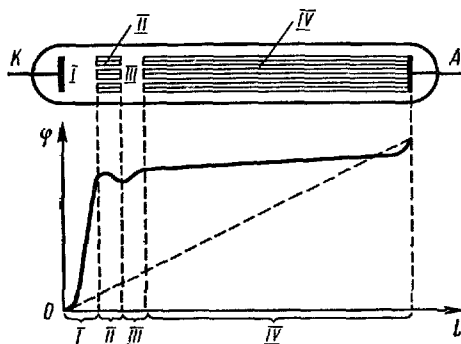


Рис. 12.5

2. Основную роль в поддержании тлеющего разряда играют первые две области его катодной части. Характерной особенностью этого типа разряда является резкое падение потенциала вблизи катода, которое связано с большой концентрацией положительных ионов на границе I и II областей, обусловленной сравнительно малой скоростью движения ионов к катоду. В катодном темном пространстве происходит сильное ускорение электронов и положительных ионов, выбивающих электроны из катода. В области тлеющего свечения электроны производят интенсивную ударную ионизацию молекул газа и теряют свою энергию. Здесь образуются положительные ионы, необходимые для поддержания разряда. Напряженность электрического поля в этой области мала. Тлеющее свечение в основном вызывается рекомбинацией электронов и ионов. Протяженность катодного темного пространства определяется свойствами газа и материала катода.

В области положительного столба концентрация электронов и ионов приблизительно одинакова и очень велика, что обуславливает большую электропроводность положительного столба и незначительное падение в нем потенциала. Свечение положительного столба определяется свечением возбужденных молекул газа. Вблизи анода

вновь наблюдается сравнительно резкое изменение потенциала, связанное с процессом генерации положительных ионов. В ряде случаев положительный столб распадается на отдельные светящиеся участки — **страты**, разделенные темными промежутками.

Положительный столб не играет существенной роли в поддержании тлеющего разряда, поэтому при уменьшении расстояния между электродами трубки длина положительного столба сокращается и он может исчезнуть совсем. Иначе обстоит дело с длиной катодного темного пространства, которая при сближении электродов не изменяется. Если электроды сблизилась настолько, что расстояние между ними станет меньше длины катодного темного пространства, то тлеющий разряд в газе прекратится. Опыты показывают, что при прочих равных условиях длина d катодного темного пространства обратно пропорциональна давлению газа. Следовательно, при достаточно низких давлениях электроны, выбиваемые из катода положительными ионами, проходят через газ почти без столкновений с его молекулами, образуя **электронные, или катодные, лучи**, свойства которых известны из курса средней школы.

3. Тлеющий разряд используется в газосветных трубках, лампах дневного света, стабилизаторах напряжения, для получения электронных и ионных пучков. Если в катоде сделать щель, то сквозь нее в пространство за катодом проходят узкие ионные пучки, часто называемые **канальными лучами**.

Широко используется явление **катодного распыления**, т.е. разрушение поверхности катода под действием ударяющихся о него положительных ионов. Ультрамикроскопические осколки материала катода летят во все стороны по прямым линиям и покрывают тонким слоем поверхность тел (особенно диэлектриков), помещенных в трубку. Таким способом изготавливают зеркала для ряда приборов, наносят тонкий слой металла на селеновые фотоэлементы и т.д.

§ 12.5. Самостоятельный разряд при нормальном и больших давлениях

1. Различают несколько форм самостоятельного газового разряда при нормальном и больших давлениях, а именно: **коронный, кистевой, искровой и дуговой разряды**.

Коронный разряд возникает при нормальном давлении в газе, находящемся в сильно неоднородном электрическом поле (например, около остриев или проводов линий высокого напряжения). При коронном разряде ионизация газа и его свечение происходят лишь вблизи коронирующих электродов. В случае коронирования катода (отрицательная корона) электроны, вызывающие ударную ионизацию молекул газа, выбиваются из катода при бомбардировке его положительными ионами. Если коронирует анод (положительная корона), то рождение электронов происходит вследствие фотоионизации газа вблизи анода. Корона — вредное явление, сопровождающееся утечкой тока и потерей электрической энергии. Для уменьшения коронирования увеличивают радиус кривизны проводников, а их поверхность делают воз-