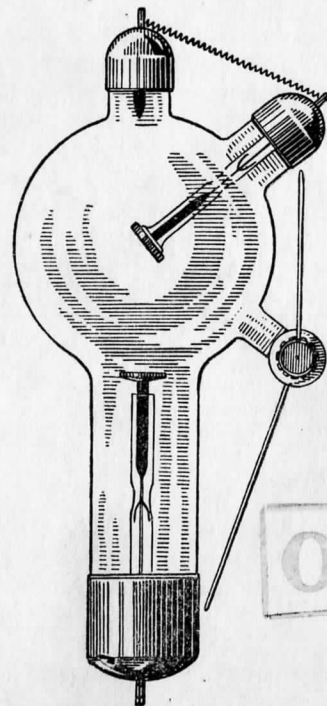


К прибору
прилагается
бесплатно.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
1957

ТРУБКА РЕНТГЕНА



О.Т.К.

3 июл 1958

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ГЛАВУЧТЕХПРОМ

ТРУБКА РЕНТГЕНА ¹ (ШКОЛЬНОГО ТИПА)

Назначение и устройство

Трубка Рентгена (ионная) служит для получения и демонстрации рентгеновских лучей.

Для демонстрации рентгеновских лучей необходим специальный экран ².

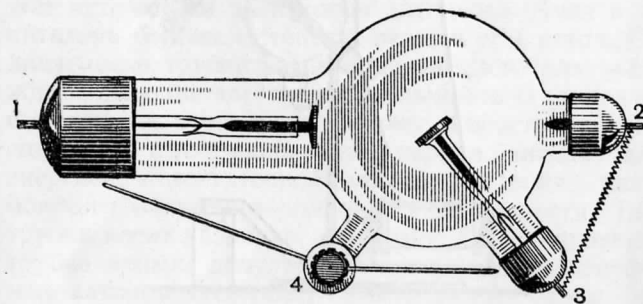


Рис. 1.

Лучи Рентгена возникают при торможении электронов катодного лучка твёрдым телом; причём чем выше атомный вес твёрдого тела, тем интенсивнее излучение.

¹ Прибор изготавливается заводом «Электродело», г. Ленинград, пр. Майорова, 39.

² Экран изготавливается заводом «Электродело» Главучтехпрома.

Трубка состоит из стеклянного баллона (рис. 1) со впаянными в него деталями: катод (1) антикатод (2), вспомогательный анодный стержень (3) и регенератор (4).

Катод служит источником электронного (катодного) пучка и соединяется с отрицательным по-

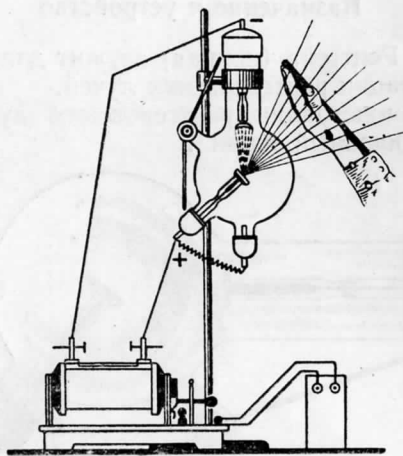


Рис. 2.

люсом высоковольтного индуктора (см. схему соединения на рис. 2). Благодаря вогнутой поверхности катода электронный поток выходит сходящимся пучком.

Антикатод предназначен для торможения электронов катодного пучка и с этой целью снабжается диском (зеркалом) из тяжёлого металла, например, платины или вольфрама.

Зеркало антикатада служит таким образом мес-

том, где при работе трубки возникает рентгеново излучение. Антикатод соединяется с положительным полюсом высоковольтного индуктора.

Вспомогательный анодный стержень сообщает трубке устойчивость в работе и находится в постоянном соединении с антикатодом.

Ионная трубка откачивается до давления около 0,001 мм. Вылетающие из катода электроны, сталкиваясь при полёте к антикатоду с молекулами разрежённого воздуха, ионизируют последний и создают поток электронов необходимой мощности и скорости. Таким образом, разрежённый воздух в трубке служит источником электронов катодного пучка в значительно большей степени, нежели сам катод. Если давление в трубке выше определённого для неё режима, летящие электроны очень часто сталкиваются с молекулами воздуха; поэтому скорость их сильно снижается и они ударяются о зеркало антикатада с энергией, недостаточной для возбуждения рентгеновского излучения должной интенсивности. Такая трубка носит название «мягкой». Если давление в трубке меньше допустимого минимума, то испускаемые катодом электроны не встретят на своём пути молекул в количестве, необходимом для создания должной ионизации и достаточно мощного электронного потока. Проводимость трубки сильно упадёт, иначе говоря, сопротивление её значительно увеличится — трубка становится «жёсткой» и перестаёт работать. Стенки трубки и электроды её с течением времени поглощают находящийся в ней воздух — трубка становится всё более жёсткой.

Чтобы восстановить работу трубки (смягчить трубку), необходимо ввести внутрь её некоторое ко-

личество воздуха. Для этого в конструкции трубки предусмотрен регенератор, который состоит из слюдяного диска и алюминиевого электрода, впаянных в особый баллончик сбоку трубки. Способ пользования регенератором указан ниже.

Питание трубки

Трубка рассчитана на питание от высоковольтного индуктора ИВ-100 с длиной искры 100 мм¹. Схема включения трубки показана на рис. 2. В первичную цепь (цепь питания индуктора) полезно включать рубильник.

Прежде чем присоединить трубку к борнам индуктора, необходимо точно установить какой из его полюсов положителен. Легче всего такое определение сделать, пропуская ток от индуктора через любу гейслерову трубку. У электрода трубки, соединённого с отрицательным полюсом индуктора, наблюдается характерное синее катодное сияние. При помощи коммутатора индуктора (или переключением проводов) устанавливают питание его так, чтобы острие искрового промежутка между борнами служило анодом, а диск катодом.

Катод трубки, как указано, выше, соединяется с отрицательным, а анод с положительным полюсом индуктора. Если трубка в порядке и индуктор даёт достаточное для питания напряжение, то противоположное антикатоду полушарие баллона трубки флуоресцирует ярким характерным светом. Цвет флуоресценции зависит от стекла трубки. В случае,

¹ Индуктор изготавливается заводом «Электродело» Глав-учтехпрома.

если стекло имеет примесь натриевых солей, цвет флуоресценции ярко жёлто-зелёный; в случае примеси литиевых солей — голубоватосиний. Яркость флуоресценции и особенно резкая граница между тёмной и светящейся частью служат признаком правильной работы трубки.

Искровой промежуток индуктора остаётся включённым параллельно трубке. Он служит регулятором напряжения, приложенного к трубке, и одновременно предохраняет индуктор от пробоя. Чем больше промежуток, тем больше разность потенциалов, необходимая для образования в промежутке искры. Если сопротивление в искровом промежутке меньше сопротивления трубки, то разряд будет проходить в промежутке, а трубка работать не будет. Раздвигая промежуток, увеличивают его сопротивление; поэтому к трубке будет прилагаться больший потенциал, пока он не будет достаточным для работы трубки. Может случиться, что при максимально допустимой для данного индуктора длине искрового промежутка трубка не будет работать; дальнейшее раздвижение промежутка недопустимо, так как при очень жёсткой трубке ток не пойдёт ни через трубку, ни через промежуток, и индуктор можно испортить.

Предупреждение

Для питания трубки нельзя пользоваться индукторами, работающими от переменного тока осветительной сети при посредстве электролитического преобразователя. В указанных условиях индукторы дают во вторичной обмотке невыпрямленный ток, что может привести к порче трубки.

Регенерирование трубки

Если трубка стала жёсткой, то её регенерируют следующим путём. Анод индуктора соединяют с алюминиевым электродом регенератора, а катод — с другим электродом, на котором находится слюдяной диск. Включив питание индуктора, пропускают через регенератор ток; при разряде слюда выделяет газ и трубка понемногу теряет свою жёсткость. Время от времени необходимо испытывать достигнутую степень смягчения трубки, чтобы не сделать её слишком мягкой.

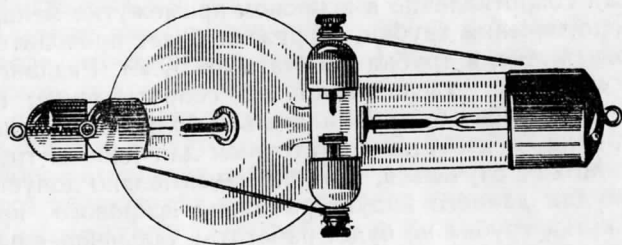


Рис. 3.

Удобнее пользоваться регенератором иным путём, при котором он работает автоматически. Для этого поступают следующим образом (рис. 3).

Проводник, идущий от слюдяного диска регенератора, устанавливают, так, чтобы конец его находился на расстоянии 7—10 мм от катодного ввода (колпачка) трубки; точно так же устанавливается проводник алюминиевого электрода регенератора относительно антикатодного ввода трубки. При таком положении проводников регенератора ток, в слу-

чае жёсткости трубки, будет автоматически замыкаться через искру и проходить через регенератор; когда же регенератор отдаст трубке необходимое количество газа, искра прерывается и ток опять пойдёт через трубку.

Таким образом регенератор автоматически будет выполнять своё назначение.

Установка экрана

Экран должен быть установлен против зеркала антикатада на некотором расстоянии так, чтобы между трубкой и экраном можно было поместить просвечиваемый предмет. Расстояние можно легко подобрать по интенсивности свечения экрана.

Слой флуоресцирующего вещества, нанесённый на экране, должен быть обращён к наблюдателю. Содержаться экран должен в безупречной чистоте и храниться в сухом месте в закрытом футляре.

Флуоресцирующий просвечивающий экран

Экран является приложением к выпускаемой заводом трубке Рентгена и служит для демонстрации просвечивания рентгеновскими лучами различных предметов.

Экран представляет собой тонкий картон, укреплённый в деревянной рамке. Одна сторона картона покрыта флуоресцирующей плёнкой. Для демонстрации просвечивания нужно просвечиваемый предмет расположить между трубкой и экраном, обращённым к наблюдателю флуоресцирующей стороной.

Экран поставляется заводом упакованным в спе-

циальную коробку, в которой и рекомендуется его хранить, оберегая от ударов, так как плёнка экрана очень хрупка.

Экран нельзя оставлять открытым на ярком дневном или искусственном свете. При перерывах в работе его следует защищать от света.

Издание 6-е.

Редактор **Л. И. Фёдоров.** Техн. редактор **А. А. Пономарёва.**

Подп. к печати 19/VII-1957 г. А 06535.
Бумага 70×108¹/₃₂. 0,25 (0,34) п. л. Уч.-изд. л. 0,29.
Зак. 862. Бесплатно. Тираж 4000.

Типография 14-й ф-ки ГУТП, Москва, Озерковская наб., д. 4.