

Приёмником электронов в Э.-л. п., преобразующих электрич. сигнал в видимое изображение, является экран. Он состоит из подложки, к-рой в большинстве приёмных ЭЛТ является стеклянное дно вакуумной колбы прибора, и нанесённого на неё слоя люминофора, преобразующего кинетич. энергию электронов в световую энергию в видимой части спектра. В ряде приборов поверх слоя люминофора наносится проводящее покрытие — тонкий металлич. слой. Экран должен достаточно эффективно преобразовывать энергию электронов в энергию светового излучения. Эта эффективность характеризуется энергетич. выходом η — отношением энергии излучения к энергии, приносимой на экран электронами луча. Техн. экраны имеют $\eta = 8-10\%$, наиб. эффективные — до $15-20\%$.

Свойства экранов в осн. определяются типом люминофора, но зависят также от толщины слоя и размеров зерна люминофора, способа нанесения и термич. обработки экрана. Эффективность техн. экранов характеризуют световой отдачей — отношением силы света, излучаемого экраном, к мощности возбуждающего свечения электронного луча. Световая отдача экранов ≈ 15 кд/Вт. Распространённым параметром экрана является яркость свечения:

$$B = Aj(U_a - U_0)^n, \quad (5)$$

где A — размерный коэф. пропорциональности, j — плотность тока электронного луча, U_a — ускоряющее напряжение, U_0 — мин. ускоряющее напряжение, при к-ром возникает свечение, $n = 1,5-2,5$.

Яркость экранов небольших осциллографич. трубок составляет неск. кд/м², у высоковольтных проекционных кинескопов доходит до 10 кд/м². Параболич. зависимость яркости свечения от ускоряющего напряжения сохраняется до очень высоких U_a (> 100 кВ); линейная зависимость от плотности тока луча — только при небольших значениях j (до $0,1-0,2$ мА/см²); при больших значениях плотности тока наблюдается насыщение — рост j не приводит к пропорциональному увеличению яркости.

Большинство люминофоров имеет спектр излучения в виде полос, положение и интенсивность к-рых определяют видимый цвет свечения экрана. Варьируя хим. состав люминофора и вводимые в него примеси, можно получить экран с любым цветом свечения.

При попадании электронов луча на экран свечение возбуждается практически мгновенно ($10^{-8}-10^{-9}$ с), после прекращения электронной бомбардировки яркость спадает постепенно по экспоненц. или гиперболич. закону. Длительность послесвечения экрана ЭЛТ составляет $10^{-5}-10^{-2}$ с, индикаторные трубки с двухслойным люминофором имеют послесвечение до неск. секунд.

Кинетич. энергия электронов луча идёт на возбуждение свечения, нагревание экрана и на возбуждение вторичной электронной эмиссии, к-рая является единств. механизмом отвода с диэлектрич. экрана заряда, приносимого электронами.

Эмиссионные свойства экрана описываются зависимостью коэф. вторичной эмиссии σ от энергии электронов луча. График этой зависимости имеет пологий максимум, в к-ром $\sigma > 1$; при малых и очень больших энергиях $\sigma < 1$. Значения энергии, при к-рых $\sigma = 1$, определяют критич. потенциалы — первый при малых энергиях (сотни эВ), второй — при больших энергиях (тысячи эВ). Эфф. отвод заряда с экрана возможен лишь при $\sigma \geq 1$. При $\sigma < 1$ на экране накапливается отрицат. заряд, при $\sigma > 1$ — положительный. В режиме $\sigma \geq 1$ ускоряющее напряжение прожектора лежит в интервале между первым и вторым критич. потенциалами.

Для получения очень больших яркостей свечения применяют высокие ускоряющие напряжения, часто выше второго критич. потенциала экрана. При этом потенциал экрана принудительно поддерживают равным потенциалу выходного электрода прожектора, для чего поверх слоя люминофора наносится тонкий слой алюминия, соединённый с выходным электродом прожектора. Алюминиевый слой к тому же надёжно защищает экран от разрушения ионной

бомбардировкой. Поэтому большинство высоковольтных ЭЛТ имеют алюминированные экраны.

В запоминающих и передающих телевиз. трубках приёмником электронов является мишень — слой диэлектрика или полупроводника. В запоминающих трубках электронный луч создаёт на поверхности мишени «потенц. рельеф», характеризующий вводимую информацию. В передающих телевиз. трубках мишень обладает фоточувствительностью и потенц. рельеф создается при проецировании на неё оптич. изображения, а пробегающий по мишени электронный луч преобразует потенц. рельеф в последовательность электрич. сигналов.

В зависимости от назначения Э.-л. п. его осн. узлы могут существенно различаться по устройству при сохранении функциональных признаков. Так, напр., в осциллографич. трубках чаще используют электростатич. фокусировку и отклонение, экраны с зелёным цветом и коротким послесвечением; в кинескопах — электростатич. фокусировку и магн. отклонение, алюминированные экраны; в индикаторных трубках — магн. фокусировку и отклонение, длительно светящиеся экраны и т. д.

Конструктивно электронные прожекторы выполняются в виде набора электродов — круговых цилиндров и диафрагм с круглыми отверстиями, располагаемых последовательно вдоль оси прибора. Эти электроды с разл. потенциалами образуют электронно-оптич. систему, формирующую луч. Магн. фокусирующие линзы имеют вид круглых катушек, заключённых в оболочку из ферромагнетика. Электростатич. ОС образуются двумя парами металлич. пластин, во мн. приборах однократно изогнутых. Магн. ОС выполняются в виде двух пар катушек, создающих взаимно перпендикулярные поля.

Электронно-оптич. системы прожекторов и электростатич. ОС располагаются внутри герметичной колбы — оболочки прибора, в к-рой создаётся высокий вакуум ($\leq 10^{-6}$ мм рт. ст.). Магн. фокусирующие и отклоняющие системы размещаются снаружи на горловине трубки.

Лит.: Шерстнев Л. Г., Электронная оптика и электронно-лучевые приборы, М., 1971; Жигарев А. А., Шамаева Г. Г., Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы, М., 1982.

А. А. Жигарев.

ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИЕ АБЕРАЦИИ — искажения электронного изображения, создаваемые электростатич. и магн. линзами (см. *Электронные линзы*). Э.-о. а. по типу искажений аналогичны *абберациям оптических систем*. См. также *Электронная и ионная оптика*.

ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (ЭОП) — электровакуумный прибор для преобразования невидимого глазом изображения объекта (в ИК-, УФ- и рентг. лучах) в видимое и для усиления яркости изображения.

В ЭОП (рис. 1) происходит двойное преобразование изображения: оптич. или рентг. изображение с помощью фотокатода 1 преобразуется в электронное, к-рое далее на люминесцентном экране 3 преобразуется в видимое или в изображение большей яркости. Испускаемые катодом

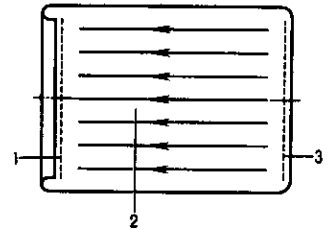


Рис. 1. Схема плоского электронно-оптического преобразователя: 1 — фотокатод; 2 — электрическое поле; 3 — люминесцентный экран.

электроны ускоряются электрич. полем 2 и приобретают энергию, достаточную для возбуждения свечения экрана. Так происходит усиление яркости изображения.

Спектральные характеристики чувствительности фотокатода и яркости свечения люминесцентного экрана могут иметь максимумы в разл. диапазонах длин волн, поэтому,