**Жидкие кристаллы** (ЖК)  - это вещества, способные под электрическим напряжением изменять величину пропускаемого света.

**Современные ЖК** - мониторы называют  -  LCD-монитор, плоскими панелями, активными матрицами двойного сканирования, тонкопленочными транзисторами, они изящны на  вид, компактны, экономичны, обеспечивают высококачественное контрастное, яркое, отчетливое изображение, но цена более высокой, чем у мониторов с ЭЛТ.

Первые матричные технологии, так называемые пассивные матрицы, вполне неплохо отображают текстовую информацию, но при резкой смене картинки на экране оставались так называемые «призраки». Поэтому такого рода устройства не подходили для просмотра видеофильмов и игр. Сегодня на пассивных матрицах работает большинство черно-белых портативных компьютеров, пейджеры и мобильные телефоны. Так как при ЖК - технологии каждый пиксел управляется отдельным транзистором,  четкость получаемого текста выше в сравнении с ЭЛТ-монитором.

**Принцип работы** (рисунок 30)**.** ЖК-монитор имеет две стеклянные (пластиковые) пластины с суспензией (ЖК) между ними. Кристаллы в ней расположены параллельно друг к другу и позволяют свету проникать через панель. На одной пластине находятся цветные светофильтры, а на другой миниатюрные транзисторы, каждый транзистор управляет только одной ячейкой. Напряжение, подаваемое на ячейку, упорядочивает молекулы ЖК.

C:\www\doc2html\Program Files\Учебники\УчебникУМК Перефирия\1024х768\Видио\LCD\_xvid.avi**Принцип работы**

ЖК-монитор

Рисунок  30 - Устройство жидкокристаллического дисплея

При этом меняется угол поляризации проходящего через кристалл света. Чем выше напряжение, подаваемое на ячейку, тем меньше света она пропускает. Под воздействием электрического тока расположение кристаллов изменяется, и они начинают препятствовать прохождению света.  В ЖК экране поляризационный светофильтр создает две раздельные световые волны и пропускает только ту волну, у которой плоскость поляризации параллельна его оси. Второй светофильтр расположен перпендикулярна оси первого, для того чтобы предотвратить прохождение света (экран будет темным). Вращая ось поляризации второго фильтра, изменяется угол между осями светофильтров, и изменяется количество пропускаемой световой энергии, а значит, и яркость экрана. В цветном ЖК  есть еще один дополнительный светофильтр, который имеет три ячейки на каждый пиксель изображения — по одной для отображения красной, зеленой и синей точек.

При нормальных условиях, когда нет напряжения, ЖК находятся в аморфном состоянии. В этом состоянии они пропускают свет. С помощью электрического напряжения можно изменять ориентацию кристаллов и тем самым управлять количеством света, проходящего через них. Как и в ЭЛТ, пиксел в ЖК- мониторе формируется из трех участков: красного, зеленого и синего. А различные цвета получаются в результате изменения величины соответствующего электрического заряда (что приводит к повороту кристалла и изменению яркости проходящего светового потока). Для нормального обеспечения разрешения, например, дисплей 1024x768 должен физически располагать именно таким количеством пикселов.

 **Существует два вида ЖК - мониторов:**

·  DSTN (кристаллические экраны с двойным сканированием) -  пассивными матрицами.

· TFT (на тонкопленочных транзисторах) - активными матрицами.

В первых компьютерах использовались 8 дюймовые (по диагонали) пассивные черно-белые матрицы. С переходом на технологию активных матриц размер экрана  стал больше. Практически все современные ЖК - мониторы используют панели на тонкопленочных транзисторах, обеспечивают яркое, четкое изображение, а его размер больше 8 дюймов. Поперечное сечение панели на тонкопленочных транзисторах представляет собой многослойную структуру. Крайний слой любой из сторон выполнен из стекла. Между этими слоями расположен тонкопленочный транзистор, панель цветного фильтра, обеспечивающая нужный цвет - красный, синий или зеленый, и слой ЖК. Изнутри экран освещается флуоресцентным источником.

**Параметры ЖК в сравнение с ЭЛТ монитором**

· Разрешении в ЖК имеет идеальную четкость изображения. Картинка 17-дюймового TFT-монитора в разрешении 1280x1024 по четкости превосходит изображение 19-дюймовых ЭЛТ-мониторов,  с оптимальным режимом 1280x1024

· При работе нагрузка на глаза меньше из-за отсутствия мерцания. Коэффициент отражения света от поверхности в три и более раз меньше, чем в  ЭЛТ с самым совершенным на сегодня антибликовым покрытием, поэтому  и бликов на экране ЖК- в несколько раз меньше.

·  Для ЖК характерен безбликовый плоский эк­ран и низкая потребляемая мощность (некоторые модели таких дисплеев потребляют 5 Вт, в то время как мониторы с электронно-лучевой трубкой — порядка 100 Вт).

· ЭЛТ монитор работают при нескольких разрешениях ЖК - только с одним разрешением. Меньшие разрешения возможны лишь при использовании части экрана. Так, например, на мониторе с разрешением 1024x768 при работе в разрешении 640x480 будет задействовано лишь 66% экрана.  Функций «растягивания» изображения на весь экран (полноэкранный режим работы) приводит к падению четкости и даже искажению изображения.

· От стандартной видеокарты компьютера идет аналоговый видеосигнал, понятный ЭЛТ-мониторам, которые являются аналоговыми. ЖК-мониторы являются цифровыми устройствами (дискретный набор пикселов, дискретное управление цветом и яркостью пиксела). Поэтому, чтобы аналоговый сигнал стал понятен ЖК-монитору, необходимо преобразовать аналоговый сигнал в цифровой. Сначала видеокарта преобразовывает цифровой сигнал от компьютера в аналоговый, затем передает его монитору, который осуществляет обратное преобразование. При этом могут возникать различные нежелательные эффекты. Чтобы избежать этого, производители в ЖК мониторах и  видеокартах устанавливают два выхода - аналоговый и цифровой.

·На ЖК - мониторе может не работать несколько пикселов. Распознать их нетрудно — они всегда одного цвета. Возникают они в процессе производства и восстановлению не подлежат. Приемлемым считается, когда в мониторе не работает  более 3—5 таких пикселов, если выше считается браком.

·Углы обзора по вертикали и горизонтали ЖК-мониторов меньшие, чему ЭЛТ. Чем больше угол обзора, тем удобнее работать. Производители стараются их увеличить.

**Требование к мониторам.** Основная нагрузка приходится на зрение, поскольку при работе с монитором глаза устают значительно быстрее, чем при любых других видах работы.

 **Основными параметрами изображения** на экране монитора являются:

·*Яркость изображения*(измеряется в темноте)***.*** Яркость светлых элементов, нормируется для того, чтобы облегчить приспособление глаз к самосветящимся объектам, в пределах (25%). При более высоких уровнях освещенности экрана зрительная система утомляется быстрее.

· *Контраст* между фоном и символами на экране. Малая контрастность затрудняет различение символов, однако и слишком большая тоже вредит.

· *Размеры знаков на экране*.Человеческий глаз не может долго работать с мелкими объектами. Вот почему нормируются размеры знаков на экране.

· *Отражательная способность экрана*(блики) не должна превышать 1%. Для снижения количества бликов и облегчения концентрации внимания корпус монитора должен иметь матовую одноцветную поверхность (светло-серый, светло-бежевый тона). Антибликовое покрытие уменьшает отражение внешнего света от стеклянной поверхности экрана. Типы покрытия: например, специальная, рассеивающая световой поток, гравировка экрана.

· *Мерцание*(временная нестабильность изображения) вызывает симптомы зрительного утомления.