

АЛЕКСАНДР ПИНАЕВ  
maestro@rodnik.ru

# МОНИТОРЫ ДЛЯ МОРСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ



Компьютерные технологии сегодня проникли в самые различные сферы деятельности человека. Не стала исключением и область судостроения, несмотря на то, что она является весьма консервативной и опирается на надежные, годами проверенные решения. На автоматизированные системы в судостроении сегодня возложены многие задачи контроля и управления, ранее в течение столетий выполнявшиеся вручную, и круг этих задач все время расширяется. Современное и рациональное внедрение новых технологий позволяет экономить при производстве до 30% стоимости проекта. Среди этих технологий свое место занимают и технологии отображения информации.

Специализированные мониторы для судовых применений стоят заметно дороже не только по сравнению с техникой обычного, коммерческого исполнения, но даже и по сравнению со специализированной техникой для применения в задачах промышленной автоматизации. Объясняется это, во-первых, необходимостью оформления специализированных отраслевых сертификатов и связанной с этим необходимостью дополнительных тестов и испытаний, а во-вторых — тем, что изготовление и монтаж на месте установки также трудоемки и в силу этого недешевы. При изготовлении таких устройств обычно ориентируются на использование первоклассных комплектующих ведущих мировых производителей — с тем чтобы вероятность выхода из строя и потребность в ремонте и обслуживании была бы минимальна. Конечно, этот факт особого энтузиазма не вызывает, но есть и хорошие новости: в последние годы все более широкое распространение получает концепция Commercial-off-the-shelf (COTS), предусматривающая широкое применение в специализированных устройствах узлов и комплектующих элементов от обычной коммерческой продукции (что становится возможным в результате развития и совершенствования последней), за счет чего цена конечных изделий уменьшается и срок изготовления сокращается.

Компания Aydin уже более 40 лет специализируется на разработке и выпуске различных дисплеев для эксплуатации в жестких условиях. Потребители ее продукции — различные отрасли промышленности, вооруженные силы, структуры общественной безопасности, государственные учреждения, структуры реагирования на чрезвычайные ситуации и т. п., то есть те, кто сталкивается с эксплуатацией оборудования в жестких и нестационарных условиях. Среди семейств выпускаемой компанией Aydin продукции особняком стоят мониторы для задач управления воздушным движением (Air Traffic Control, ATC) и для судовых (морских и речных) приложений.

Мониторы для судовых приложений можно, в зависимости от специфики решаемых задач, разделить на несколько крупных групп. Помимо мониторов общего назначения, характеристики которых «просто» ориентированы для работы на корабле (в первую очередь это означает устойчивость к вибрациям от корабельных машин и защиту от повышенной влажности, а также, возможно, от так называемого «солевого тумана»), можно выделить еще специализированные решения для навигационных и штурманских задач и контроля и управления работой корабельного оборудо-

вания. В последнее время к ним добавляются также и мониторы для контроля груза.

Характерным примером монитора, ориентированного на использование в навигационных и штурман-

ских задачах, являются мониторы серии Omega (рис. 1). Они прекрасно приспособлены для работы в рулевых рубках и других помещениях судна, где возможна засветка прямым солнечным светом: стан-

РИС. 1. ▼  
Монитор серии Omega



**Навигационные карты в электронном виде являются современной, широко распространенной альтернативой традиционным бумажным картам. Особенно широкое распространение они получили с началом использования навигационных систем GPS/ГЛОНАСС и систем автоматической идентификации судов (АИС). По сравнению с традиционными бумажными картами они имеют массу преимуществ: существенно более детализированное отображение обстановки, возможность коррекции картинки с учетом спутниковой информации, индикация оперативной обстановки (сведения о соседних и близко расположенных судах) в реальном масштабе времени, отображение метеорологической информации и пр. Раньше электронная картография была обязательна только для больших судов и кораблей; в наше время, по указанию Международной Гидрографической Организации (International Hydrographic Organization, ИНО), она обязательна и для малых судов.**

дартная яркость — 2100 нит (доступен вариант и с меньшей яркостью, «всего» 400 нит, что, впрочем, также соответствует понятию High Brightness, но по специальному заказу). При этом настройка яркости изображения выполняется автоматически, как требуется согласно правилам Международной Организации по Мореплаванию (International Maritime Organization, ИМО; является специализированным агентством при ООН, насчитывает 170 государств-членов) для электронных навигационных карт. Для удобства наблюдения картинки монитора имеют большие углы обзора и по горизонтали, и по вертикали.

Эти и подобные мониторы удобно применять для отображения как электронных навигационных карт, так и радарной информации.

Первые электронные навигационные карты представляли собой так называемые растровые электронные карты — сканированные копии бумажных источников. Основными их недостатками являлись невозможность автоматического контроля безопасности и существенные ограничения в процессе отображения на экране. В дальнейшем на смену им пришли стандарты на систему отображения электронных карт и информации (Electronic Chart Display and Information System, ECDIS), основывающиеся на использовании векторных электронных карт.

Электронно-картографические системы, удовлетворяющие требованиям ECDIS и имеющие официальное подтверждение, могут стоить несколько десятков тысяч долларов. Более дешевой альтернативой являются электронно-картографические системы (ЭКС или ECS), которые либо не полностью соответствуют требованиям ECDIS, либо не прошли процедуру официального подтверждения соответствия. Такие системы не могут служить официальной заменой традиционных бумажных карт, однако вполне могут тоже оказаться полезными в работе судоводителя и повысить безопасность мореплавания.

Можно отметить, что вопрос создания мониторов для работы в условиях прямой солнечной засветки актуален также и для другого семейства продукции Audin — мониторов для задач управления воздушным движением: там эти условия очень актуальны для диспетчерских башен с характерной для них большой площадью остекления. Тем более такие условия эксплуатации могут иметь место в условиях моря (океана). Наиболее широко используемым способом обеспечить читаемость экрана в условиях прямого солнечного освещения является именно повышение яркости экрана.

Помимо высокой яркости, мониторы серии Omega имеют целый ряд черт, характерных для

устройств, ориентированных на эксплуатацию в жестких условиях. Это устойчивость к ударам и вибрациям; способность работать и храниться при отрицательных температурах и в условиях высокой влажности; пыле- и влагозащита как по передней панели, так и с задней стороны (что существенно для установки не только в полностью закрытый пульт управления, но и если задняя сторона устройства открыта — например, в щите). Для завершения краткого обзора упомянем возможность укомплектования сенсорным экраном и упрочненный алюминиевый конструктив.

Особенности мониторов серии Omega, специально сконструированных для судовых приложений:

- исполнение для работы под прямым солнечным светом (яркость 2100 нит) или исполнение со стандартной яркостью (400 нит), светодиодная подсветка (Led backlight);
- соответствие стандартам Американского бюро судоходства (American bureau of shipping, ABS);
- автоматическая установка яркости (согласно требованиям единого стандарта на систему отображения электронных карт и информации ECDIS);
- по заказу — комплектация с сенсорным экраном, включая Multi touch (реакцию на касание в двух и более точках);
- напряжение питания 9–36 В DC или 115–230 В AC;
- защита IP65 по лицевой панели и IP22 по тыловой стороне;
- монтаж в панель (пульт);
- упрочненная, полностью алюминиевая конструкция;
- трехлетняя гарантия.

Совершенно другие отличительные черты имеют мониторы, ориентированные, в основном, на использование в приложениях контроля и управления машинами и механизмами судна (в качестве примера такого рода мониторов удобно взять новейшую модель Audin 8819) (рис. 2). Работа при прямом солнечном свете для них, как правило, не характерна, поэтому высокая яркость критически необходимой не является: «нормальных» значений типа 250 нит вполне достаточно, а яркость 400 нит

вполне может быть названа высокой и даже дает основания также относить такой дисплей к категории Sunlight readable, то есть способных работать при прямом солнечном свете. Но к этим мониторам предъявляются требования по надежности работы при неблагоприятных внешних воздействиях, поэтому важны такие характеристики, как: устойчивость к ударам, вибрациям, расширенный температурный диапазон, работоспособность при высокой влажности. Кроме того, не будут лишними устойчивость к «солевому туману» и заражению грибок.

В прежние времена на капитанском мостике современного большого судна располагались многочисленные аналоговые приборы и мониторы, без которых была невозможна автоматизация рабочих процессов на судне. Современная тенденция предполагает переход от управления на базе прямых измерений большого количества в основном аналоговых величин к использованию комплексных систем управления на основе систем типа SCADA (чему значительно способствует прогресс в компьютерных технологиях: компьютер становится недорогим и доступным изделием) и, соответственно, применению многофункциональных индикаторов на базе современных цифровых мониторов. При этом число параметров и величин, отображаемых на одном мониторе, возрастает, а число мониторов уменьшается. А раз уменьшается потребность в мониторах, то для их установки нужно меньше места; следовательно, появляется возможность увеличить размеры (диагональ экрана) используемых мониторов и за счет этого улучшить параметры отображения информации: либо отображать больше параметров, либо улучшить читаемость (употребить более крупные шрифты). Экран монитора Aydin 8819 имеет диагональ 19", и это далеко не предел — в недалеком будущем уже не будет чем-то особенным использование мониторов с диагоналями 24–27" и более.

Побочным эффектом такого процесса является возможность сокращения команды судна: один человек может контролировать

большее, чем ранее, число параметров и, соответственно, количество процессов.

Особенности мониторов Aydin 8819, предназначенных для работы в условиях мобильных (наземных, воздушных и судовых) приложений:

- цветной дисплей с активной ЖК-матрицей диагональю 19";
- отсутствие внутренних движущихся частей (вентиляторов);
- общая глубина устройства 3";
- полная герметизация;
- специальная конструкция для гусеничных и колесных машин, реактивных самолетов с неподвижным крылом, винтовых самолетов, вертолетов и судов;
- установка с помощью кронштейна VESA, в панель (пульт), консоль или стойку;
- соответствие требованиям стандартов DO-160D, MIL-STD-810G и части A MIL-S-901D.

В последнее время сформировалась тенденция установки мониторов не только в закрытых помещениях судна (машинные посты, рулевая рубка, капитанский мостик и пр.), но и снаружи, на палубе или на открыто расположенных постах управления. Они используются при автоматизации процесса погрузки и разгрузки современных судов-контейнеровозов. В этом процессе компьютер фиксирует вес контейнеров и контролирует правильное распределение грузов на судне, учитывает контейнеры, требую-

щие специального обращения — например, подключения к контурам электропитания. Очевидно, что для открыто расположенных мониторов актуально такое же требование работы при прямом солнечном освещении, что и для ранее рассмотренных навигационных. С другой же стороны, открытая установка точно так же формирует требования устойчивости к неблагоприятным внешним воздействиям — скажем, к перепадам температуры. Частично эти вопросы могут быть решены путем применения внешних защитных кожухов со стеклянной лицевой панелью, через которую можно наблюдать изображение на экране монитора, в то же время этот кожух может быть оборудован подогревом и/или, наоборот, охлаждением для компенсации перепадов температуры, а герметизирующие прокладки между панелями кожуха выполняют роль защиты от влажности. Хорошим примером таких решений могут быть судовые мониторы серии Aydin COTS — например, линейки CFP15 (рис. 3).

Основные характеристики мониторов Aydin, специально сконструированных для судовых приложений, требующих водонепроницаемых дисплеев для работы в условиях прямого солнечного освещения:

- яркость 1000 нит;
- защита от пыли и влаги IP67;
- быстро отсоединяемые разъемы;

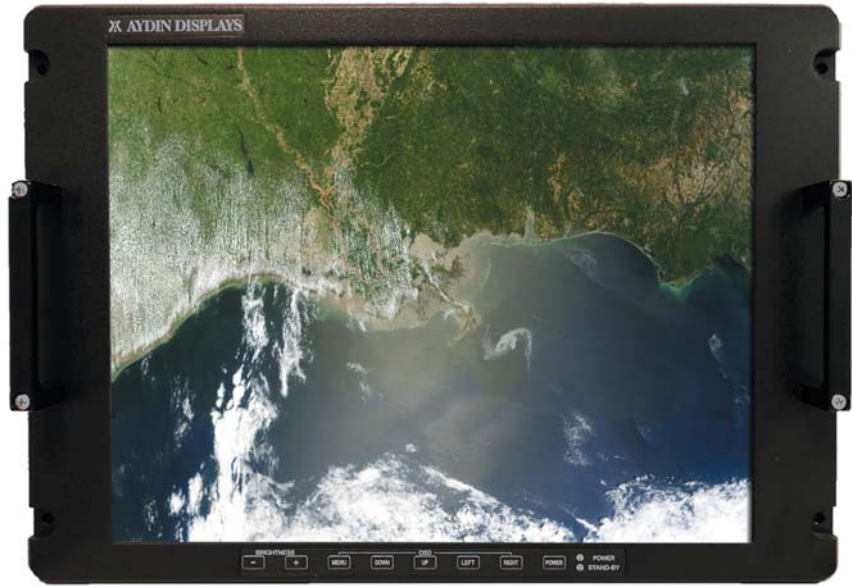


РИС. 2. ▲  
Монитор модели  
Aydin 8819



**РИС. 3. ▲**  
Судовые мониторы  
серии Audin COTS

- по заказу диапазон рабочих температур —40...+70 С;
- питание — 36 В DC или (по заказу) 115–220 В AC.

Недавно компания Audin заявила еще об одной новинке — начале выпуска мониторов на органических светодиодах (OLED). По сравнению с «классическими» (ЖК, LED) дисплеями на светодиодной матрице они характеризуются целым рядом достоинств: широкий температурный диапазон; большие углы обзора (изображение видно без потери качества с любого угла, что особенно важно для мониторов для отображения навигационной и картографической информации); очень быстрый отклик, то есть, по сути, полное отсутствие инерционности; высокая контрастность изображения. По сравнению с плазменными дисплеями они имеют меньшие габариты и вес, а также существенно более низкое энергопотребление. Кроме того, специалисты отмечают в дисплеях на основе технологии OLED заметно более натуральную цветопередачу — трудно переоценить это качество при отображении картографической информации, где, как широко известно, высота (глубина) отображается оттенком цвета. К сожалению, пока что не преодолены некоторые недо-

статки этой технологии, в первую очередь относительная дороговизна, неотработанность технологии создания больших матриц, а главное — относительно малый срок службы.

Особенности и преимущества мониторов Audin с технологией OLED:

- большая диагональ экрана;
- высокое разрешение;
- высокое качество изображения;
- точное воспроизведение черного;
- высокая контрастность как в темноте, так и на свету;
- малое время отклика, практически отсутствует размытость изображений движущихся объектов;
- высокая чистота воспроизводимых цветов и широкая цветовая гамма.

Спецификация:

- дисплей: 25" OLED (с матрицей на органических светодиодах);
- разрешение по умолчанию 1920×1080 (Full HD);
- контрастность более чем 1 000 000:1;
- панель RGB 10 бит;
- частота кадров 50/60 Гц;
- угол обзора: влево/вправо — 89/89°, вверх/вниз — 89/89°;
- яркость 400 нит (типовая);
- входной видеосигнал аналоговый 0,7 В;
- синхронизация: строчная — позитив/негатив, кадровая —

позитив/негатив, полный синхросигнал — позитив/негатив;

- видеовходы VGA (HD-15), DVI-D, NTSC (RCA), S-Video (5-pin DIN);
- питание 88–264 В AC с автоматическим определением напряжения, 47–63 Гц;
- энергопотребление 72 Вт (номинал), 120 В, 12 А;
- габариты (В×Ш×Г) 16,8×22,8×6" (426,72×579,12×152,4 мм);
- вес приблизительно 30 фунтов (13,6 кг);
- сенсорный экран (по заказу) резистивный, мультитач (multi-touch);
- интерфейс сенсорного экрана последовательный или USB.

Проблема, которая в настоящее время препятствует широкому распространению OLED-технологии в мониторах и телевизорах, состоит в том, что «красный» и «зеленый» OLED могут непрерывно работать на десятки тысяч часов дольше, чем «синий». Это визуально искажает изображение, причем время качественного показа неприемлемо для коммерчески жизнеспособного устройства. На настоящее время «синий» OLED все-таки добрался до отметки в 17 500 ч (примерно два года) непрерывной работы. Этого может быть вполне достаточно для потребительских товаров с экранами малых размеров (телефоны, фотокамеры, планшеты и т. п.), так как средняя продолжительность их жизни редко превышает 5 000 ч; в таких устройствах OLED-экраны успешно применяются уже сейчас. К сожалению, применению, рассмотрению которых посвящена настоящая статья, диктуют совершенно иные требования к сроку службы основного элемента устройств отображения. Тем не менее новые долговечные люминофоры продолжают разрабатываться, а мощности по производству матриц растут, поэтому отмеченные факторы обособленно можно относить к разряду временных и преодолеваемых трудностей. Существует точка зрения, что в скором времени дисплеи, произведенные по OLED-технологиям, с высокой вероятностью станут доминантными на рынке электроники для эксплуатации в жестких условиях. ●