

У даній статті представлено різні варіанти приладових панелей літальних апаратів авіації загального призначення, їх класифікація. В даний час борт сучасного літального апарату авіації загального призначення оснащують суперсучасною інтегрованою авіонікою в стилі «скляної кабіни» - glass cockpit

Ключові слова: обладнання, літальний апарат, приладова панель

В данной статье представлены различные варианты приборных панелей летательных аппаратов авиации общего назначения, их классификация. В настоящее время борт современного летательного аппарата авиации общего назначения оснащают суперсовременной интегрированной авионикой в стиле «стеклянной кабины» - glass cockpit

Ключевые слова: оборудование, летательный аппарат, приборная панель

This paper presents various options for instrument panels of aircraft general aviation, their classification. At the present time aboard a modern aircraft general aviation features ultra-modern integrated avionics-style "glass cockpit"

Keywords: equipment, aircraft instrument panel

ПРИБОРНЫЕ ПАНЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ АВИАЦИИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.Р. Сарамолки

Аспирант

Кафедра проектирования радиоэлектронных систем
летательных аппаратов

Национальный аэрокосмический университет им. Н.
Е. Жуковского

ул. Чкалова, 17, г. Харьков, Украина, 61070

Контактный тел.: 063-715-13-83

E-mail: amirroozbeh_sara@yahoo.com

Введение

Анализ приборных панелей ЛА АОН указывает на то, что с развитием информационных технологий, борт современного ЛА оснащают суперсовременной интегрированной авионикой, однако, несмотря на эту тенденцию, имеется место и для традиционных приборных панелей со стрелочными индикаторами.

Постановка задачи

В связи с введением в действие закона "открытое небо" и возрастающей потребностью в легких самолетах, стала актуальной задача выбора приборных панелей.

Основной материал исследования

Для решения поставленной задачи, был произведен анализ приборных панелей ЛА АОН. В целом приборные панели существующих ЛА можно классифицировать следующим образом:

- традиционные приборные панели со стрелочными индикаторами;
- комбинированные приборные панели с использованием многофункционального комплексного индикатора со стрелочными или электронно-стрелочными индикаторами;
- приборные панели в стиле «стеклянной кабины» - glass cockpit;
- привносимое оборудование на базе использования многофункциональных комплексных индикаторов для традиционных приборных панелей со стрелочными индикаторами.

Современный вариант самолёта АОН «Небесная стрела» оснащён традиционной приборной панелью со стрелочными индикаторами.

Самолет даже в самой простой конфигурации имеет солидное приборное оснащение. Если взглянуть на приборную доску, то в самом центре ее сразу бросается в глаза авиагоризонт. Слева от него, с краю, расположен указатель скорости и вариометр. Справа - высьтомер и радиоконпас. Вверху находится ряд тумблеров, выключатели автомата защиты сети, четырехпозиционный переключатель управления электрическими закрылками. Там же находится блок приборов контроля двигателя - четыре сигнальные лампы: контро-

ля питания, перегрева двигателя, перегрева масла и низкого давления масла. Набор авионики включает в себя навигационно-командную систему Bendix/King KLX 135 GPS/Com и транспондер KT 76A, которые расположены в нижней части приборной доски. Органы управления интеркомом расположены под приборной панелью в центральной консоли. Первоначально они размещались выше, однако было принято решение опустить их на теперешнее место и вывести из постоянного поля зрения.



Рис. 1. Традиционные приборные панели со стрелочными индикаторами

Приборная доска проектировалась с учетом возможной установки всех необходимых для визуальных и слепых полетов приборов. Все органы управления полетом дублированы, в том числе - выключатель питания/зажигания, аварийное отключение двигателя.

Однако в последнее время в разработке конструкции приборных панелей летательных аппаратов происходит переворот, вызванный бурным развитием информационных технологий - ИТ. На рынке появляется все больше цифровых приборов.

Много можно спорить о плюсах и минусах цифровых приборов и их комбинациях. Много слов говорят сейчас пилоты легких аппаратов, подобных многочисленным аргументам компании "Боинг", которая ополчилась в своё время на полностью цифровую приборную панель аэробуса А-320. Но прошло несколько лет, и никто (даже "Боинг") не помышляет продавать самолёты без цифровых приборов.

Традиционный набор измерительных приборов «six-pack» - без сомнения будет популярным еще какое-то время. Даже если цены на цифровые панели снизятся, останется много пилотов, которые не видят в них необходимости - либо потому что не летают по приборам (по правилам полета по приборам), либо потому, что их старые приборы служат верой и правдой. Как и у поклонников классических машин, всегда будет контингент пилотов и владельцев ЛА, которые будут приверженцами традиционных приборных досок - из эстетических соображений или отдавая дань богатой истории авиации.

Компьютерный дизайн вторгся в область авиационной инженерии и полностью изменил традиционную конфигурацию приборов. За исключением некоторых резервных приборов, круглые шкалы с их сложным механизмом и дорогостоящим обслуживанием уступили место большему, высоконадежному многофункциональному дисплею, которые способны отображать большое количество данных.

Примером такой концепции (комбинация обычных электромеханических приборов с цифровыми средствами индикации) является приборная панель учебно-тренировочного самолета К-8, созданного компаниями «СATIC» (China national aero-technology import&export corporation) и «РАС» (Pakistan Aeronautical Complex).



Рис. 2. Комбинированные приборные панели

Полностью электронные системы отображения информации в авиационных кругах получили название «glass cockpit» («стеклянная кабина»). Свое развитие концепция «glass cockpit» получила в применении для легких реактивных самолетов. Персональные реактивные самолеты, которые по прогнозам должны в ближайшее десятилетие появиться в огромном количестве, многократно повысят уровень надежности и улучшат летные характеристики самолетов авиации общего назначения. За последние годы на рынок авиации общего назначения поступило несколько высокоскоростных самолетов, многие из которых были созданы относительно новыми производителями. Большинство из них - самолеты с реактивным двигателем, которые пилотируются непосредственно владельцем судна. Главная технологическая особенность сверхлегких реактивных самолетов - это кабина пилотов, которую действительно можно назвать стеклянной кабиной. «glass cockpit». Небольшой самолет характеризуется поистине уникальной интеграцией практически всех его функций, вплоть до антиобледенительных систем. В основе всех решений, принимаемых пилотом, лежит его пилотажный опыт и знание самолета, с которым он общается с помощью «стеклянной кабины».

На современном рынке интегрированных «стеклянных кабин» для сверхлегких реактивных самолетов царят две соперничающие компании - Avidyne

Corp., работающая на проекте «Eclipse 500», и Garmin International Inc., связанная с самолетом Cessna Mustang. До этого компании плотно работали на современном рынке поршневых одномоторных самолетов. Предлагаемая ими стандартная конфигурация комплекса авионики представляла собой 2 расположенных рядом 10-дюймовых дисплея – основного пилотажного и многофункционального, который мог находиться справа или слева от основного. Для сверхлегких реактивных самолетов Eclipse и Cessna предпочли центрально расположенный 14 или 15-ти дюймовый функциональный дисплей, по правую и левую сторону от которого расположены основные пилотажные дисплеи. Обе компании нацелены на создание полностью интегрированного сверхлегкого реактивного самолета. В мае 2004 года система Garmin G1000 получила типовую сертификацию в Европе для самолета DA42 Twinstar компании Diamond Aircraft, в июне для Cessna IDA40 Diamond star. Множество новых приложений позволили G1000 стать лидером среди интегрированных дисплеев. Cessna Mustang будет оснащена трех экранной системой G1000 – два основных пилотажных дисплея и многофункциональный дисплей.

G1000 – это устройство, обеспечивающее отображение информации, получаемое из разных источников – систем GPS/инерциальной навигации, систем коммуникации, автоматического управления полетом, приборов основной пилотажной панели – на жидкокристаллический дисплей с высокой яркостью изображения XGA (1024x768 пикселей) и диагональю 10,4 дюйма. Многофункциональный дисплей с диагональю 15 дюймов – дополнительное оборудование на самолете Mustang, это часть более сложного комплекта G-1000, который предлагает большую степень резервирования.

Приборы инерциального ориентирования, когда-то бывшие привилегией исключительно военной авиации и больших реактивных самолетов значительно дешевеют год от года. Они были сначала востребованы для инерциально-/GPS –управляемого высокоточного вооружения, затем для MEMS – систем в автомобильных системах предупреждения заноса и скольжения. Характеристика даже простейшего MEMS-датчика может быть усовершенствована с помощью программного обеспечения, что позволит связать его с GPS и курсом ЛА.

Все продавцы авионики едины во мнении: современные glass cockpit увеличивают коммерческую привлекательность самолета, позволяя выполнять полеты по маршруту и посадки на оборудованные полосы днем и ночью при плохой погоде и при отсутствии видимости земли, согласно правилам IFR. Поэтому владельцы небольших поршневых самолетов, оценив характеристики современных навигационных систем с их впечатляющими «стеклянными» приборными досками, не хотят отставать от турбовинтовых и реактивных собратьев бизнес-авиации.

G 1000 – это законченная система, которая жестко адаптирована под американское национальное достояние – поршневой двигатель Lycoming, и в которой уже невозможно что-либо изменить. К тому же, Garmin – не единственный игрок на этом поле.

В качестве стандартного оборудования на новых самолетах можно увидеть интегрированную авионику и системы управления полетом от Avidyne, Chelton, Meggitt. И все же разработчики гораздо больше оборудования предлагают именно для обновления самолетов. Так, специально для модернизации самолетов АОН предназначены новые продукты от «Сандел Авионикс», например EHSI индикатор SN 4500 и EADI индикатор SA 4550, которые предоставляют разработчику набор интерфейсов практически со всеми существующими автопилотами, в том числе и российского производства. Однако и эти предложения, казалось бы более выгодные, не всегда бывают приемлемы. Дело в том, что получение STC (Supplemental Type Certificate – дополнительного сертификата типа) для соответствующего оснащения кабины настолько дорогая и трудоемкая процедура, что многие владельцы, особенно небольших самолетов, предпочитают не интегрированные, а свободно устанавливаемые компоненты. К тому же их можно легко комбинировать в соответствии со своими потребностями и использовать как дополнительные источники информации. Поэтому владельцам ВС, которые не хотят кардинальной модификации, требующей сертификации, предлагается большой выбор опций дополнительных устройств и многофункциональных дисплеев. При этом они могут быть установлены в кабине пилота либо как постоянное оборудование (облегченный вариант glass cockpit), что особенно интересно для ультралегких и экспериментальных самолетов, либо как полностью привносимое оборудование, не требующее подключения к бортовым системам.



Рис. 3. Система авионики Garmin G-1000

Примером оборудования, специально предназначенного для модернизации авионики, являются продукты немецкой компании Becker Avionics (www.becker-avionics.com), которая за более чем 50 лет, начиная с 1956 г., благодаря знаменитому немецкому качеству разработки и исполнения стала хорошо известна в Европе, а сейчас выходит на рынок России.

Система AirScout Voyager от Беккер представляет собой два индикатора – основной пилотажный ди-

сплей и многофункциональный индикатор с цифровой картой. AirScout Voyager – это полностью укомплектованный (от авиагоризонта до функции предупреждения о препятствиях на местности) дублер современной glass cock-pit.

Сегодня верхнюю строчку в рейтинге высокотехнологичных портативных систем, привносимых в кабину пилота, по соотношению размера аппаратного устройства, его весу, цене и эксплуатационным характеристикам занимает российское изделие, созданное компанией «ТеКнол».

ПНС-А – автономное пилотажно-навигационное средство, разработано на базе малогабаритной интегрированной навигационной системы «КомпаНав-2» (ее разработчик – тот же «ТеКнол»). В состав программно-аппаратного комплекса ПНС-А входят также приемник GPS, накопитель полетной информации и планшетный компьютер Panasonic CF-18. Все элементы коммутируются между собой, а синтезированная информация отображается на ярком дисплее размером 10,4 дюйма.

В системе реализовано изображение 3-х мерного рельефа подстилающей поверхности, над которой в реальном времени проходит метка ВС по траектории полета.

Помимо подвижной карты, на экран выводится удобочитаемая информация, дублирующая функции таких приборов, как авиагоризонт, дорогостоящий радиовысотомер, вариометр, указатель курса, указатель скорости, индикатор нормальной перегрузки.

На этапе планирования полета пилот просто отмечает на карте, отображаемой на экране компьютера, пункты прокладываемого маршрута. Для конкретного типа ВС вводятся эксплуатационные ограничения. В полете ПНС-А самостоятельно строит пространственную траекторию движения, а также схемы заходов на посадку с учетом рельефа направления ветра.



Рис. 4. Привносимое оборудование на базе МФКИ

Изображение на дисплее трехмерного рельефа подстилающей поверхности позволяет осуществлять пилотирование без визуальных ориентиров. Функция предупреждения о столкновении с поверхностью и препятствиями реализована в виде линии безопасной высоты (индицируется на экране красным цветом), определяемой автоматически с учетом рельефа и скорости полета. В ПНС-А можно ввести не только цифровую карту рельефа местности, но даже сканированное изображение бумажной карты района полетов. Потом с помощью несложной процедуры проводят привязку ее по географическим координатам.

Вывод

Материалы, приведенные в статье, позволят конструктору принять взвешенное решение при выборе приборной панели вновь проектируемого или модернизируемого ЛА. Отражены особенности сертификации.

Литература

1. Платонов А. Персональные и административные легкие реактивные самолеты - Авиация общего назначения.-2003.-№3.-С.37.
2. Воронов В.В. Автономное пилотажно-навигационное средство(ПНС)// Авиация общего назначения.-2005.-№2.С.7-8.