УДК 629.7.05

Группа Д10

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 00345-87

На 16 страницах

СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В КАБИНАХ ЭКИПАЖА

Общие эргономические требования

ОКСТУ 7502

Дата введения 01.01.89

Настоящий стандарт распространяется на систему отображения информации (СОИ), размещаемую в кабинах (на рабочих местах) членов экипажа самолета (вертолета) и устанавливает общие эргономические требования к составу СОИ, виду лицевых частей средств отображения информации и их компоновке на рабочих местах экипажа.

№ изм
№ изв
5607
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника

Издание официальное ★

ГР 8403467 от 23.07.87

Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

№ изм | № изв
Инв № дубликата | Инв № подлинника | 5607

1. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ СОИ И ВИДУ СРЕДСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

1.1. Средства отображения информации: приборы, индикаторы, мнемоиндикаторы и сигнализаторы, устанавливаемые на рабочих местах членов экипажа самолета (вертолета), должны представлять единую систему, удовлетворяющую наряду с другими требованиями требованиям эргономики.

В состав СОИ на самолете (вертолете) должны входить:

- средства индикации пилотажно-навигационных параметров;
- средства индикации параметров силовой установки;
- средства индикации параметров самолетных (вертолетных) систем;
- средства индикации параметров специальных комплексов и систем;
- система сигнализации.

1.2. Количество средств отображения информации и количество параметров одновременно выдаваемых каждому члену экипажа должно быть минимально необходимым для надежного выполнения экипажем самолета (вертолета) всех эксплуатационных задач.

Количество одновременно индицируемых параметров не должно превышать возможностей человека по их восприятию и переработке, не должно вызывать чрезмерную напряженность или приводить к быстрому утомлению при всех режимах управления: автоматическом, полуавтоматическом и ручном. Особое внимание должно быть уделено режиму ручного управления.

Количество одновременно выдаваемых каждому члену экипажа параметров должно быть таким, чтобы на любом этапе нормального полета сохранялся резерв времени (пропускной информационной способности) члена экипажа для решения дополнительных задач.

Реализация вышеуказанных требований на рабочем месте члена экипажа может быть достигнута путем:

- правильного распределения функций в системе "человек - авиационный комплекс" между человеком-оператором и автоматикой и между членами экипажа (для обеспечения равномерной их загрузки);
- автоматизации операций контроля - использования автоматов, поддерживающих заданные значения параметров или изменяющих значения параметров по определенной программе;
- выдачи экипажу только той информации, которая необходима на данном этапе (режиме) полета для решения всех эксплуатационных задач путем использования многофункциональных экранных индикаторов;
- использования индикаторов, последовательно подключаемых к нескольким разным датчикам, например, разных топливных баков;

– индикации на одном приборе минимального и максимального значений одноименных вспомогательных параметров всех двигателей (на самолетах с тремя-четырьмя двигателями);

– повышения надежности работы отдельных агрегатов и систем бортового оборудования, двигателей, расширения объема предполетного контроля;

– использования обобщенных систем отображения информации с индикацией сигналов от бортовой вычислительной машины по вызову экипажа или в соответствии с программой полета и обобщенных параметров;

– сокращения числа дублирующих приборов, устанавливаемых на рабочих местах нескольких членов экипажа, и числа резервных приборов;

– использования одного сигнализатора на два и более сигнала, например, "Скорость велика" при превышении числа М и приборной скорости;

– исключения выдачи экипажу сигналов первых отказов в системах с трехкратным и более резервированием;

– сведения к минимуму числа уведомляющих сигналов, например, путем отказа от индикации включения питания систем;

– объединения сигнализаторов с органами управления, например, использования ламп-кнопок;

– перераспределения сигнальной информации с использованием не только визуальных, но и звуковых и тактильных устройств;

– одновременного использования для привлечения внимания и выдачи информации о конкретной ситуации или отказу по одному параметру не более трех сигнальных устройств.

1.3. Визуальная информация, особенно о наиболее важных параметрах, должна быть максимально сосредоточена в пределах ограниченной площади в центральной части приборной доски данного члена экипажа или в направлении взгляда летчика, смотрящего во внекабинное пространство. В связи с этим следует отказываться от индикаторов отдельных систем или индикаторов, используемых только на одном этапе полета, и применять многофункциональные комплексные индикаторы, обслуживающие разные системы на различных этапах полета, одни и те же отсчетные элементы которых используются для индикации аналогичных параметров, например, отклонения от заданной высоты полета при маршрутном полете и отклонения от глиссады планирования при заходе на посадку.

В частности, всю информацию, характеризующую движение и положение самолета (вертолета) в вертикальных продольной и поперечной плоскостях, следует выдавать на экранном индикаторе обстановки в вертикальной плоскости, а различную навигационную информацию, включая карту местности, – на экранном индикаторе обстановки в горизонтальной плоскости.

Целесообразно комплексно представлять на отдельных индикаторах:

– информацию о пилотажных и прицельных параметрах;

№ изм | № изв
Инв № дубликата | 5607
Инв № подлинника

– навигационную и тактическую информацию;

– информацию о состоянии систем.

Эргономические требования к экранным индикаторам приведены в приложении.

Аварийные и предупреждающие сигнализаторы должны быть сосредоточены в компактные группы, рассредоточение этих сигнализаторов на рабочем месте члена экипажа (приборной доске) не допускается.

Сокращение числа индикаторов и увеличение резерва времени могут быть достигнуты путем использования комбинированных приборов.

1.4. Информация должна выдаваться членам экипажа в наглядной форме, обеспечивающей быстрое, правильное и надежное восприятие ее и переработку, а также управление самолетом (вертолетом) и системами в пределах ограничений руководства по летной эксплуатации. Для этого должны использоваться изобразительные средства и методы индикации, включая визуальное отображение обстановки, мнемонику, цвет, обеспечивающие наглядное изображение положения самолета (вертолета) в пространстве относительно заданной траектории, взлетно-посадочной полосы, ведущего самолета при полете строем и относительно пролетаемой местности.

Время определения летчиком пространственного положения самолета (вертолета) и выполняемой им эволюции по индикаторам основных пилотажно-навигационных параметров не должно превышать 3 с.

Для контроля работы автоматики, самолетных систем, положения управляющих поверхностей и элементов механизации самолета целесообразно использовать мнемосхемы и мнемонические индикаторы. Эргономические требования к мнемосхемам – по ОСТ 1 02550-85, к мнемоническим индикаторам – по ОСТ 1 02597-86.

На самолетах (вертолетах) с цифровыми вычислительными машинами следует отображать алгоритм работы комплекса оборудования (программу полета).

Должен обеспечиваться простой переход от полета по приборам к визуальному полету и обратно.

1.5. Информация должна выдаваться экипажу в обработанном и обобщенном виде с тем, чтобы член экипажа был освобожден от выполнения вычислительных и логических операций, обобщения разрозненных данных, запоминания предельно допустимых значений параметров и т.п. Для этого необходимо:

– выдавать командную информацию;

– выдавать, наряду с текущими, заданные значения основных параметров или допустимые пределы их изменения, например, приборной скорости на данной высоте полета;

– наносить на лицевой части индикаторов зоны (участки) допустимых и недопустимых значений параметров;

№ изм | № изв
5607
Инв № дубликата | Инв № подлинника

– выдавать интегральные сигналы (например, "К взлету не готов", "К посадке не готов"), команды и указания о необходимых действиях экипажа;

– использовать индикацию, обеспечивающую отображение прогнозируемых значений отдельных параметров движения самолета (вертолета) и работы силовой установки, например, располагаемые дальность или время полета по запасу топлива, время прибытия в определенные пункты маршрута и т.п.;

– выдавать так называемые обобщенные параметры: вектор полной энергии, тягу двигателя и др.

Информация должна выдаваться члену экипажа с необходимой степенью детализации, причем число переходов от визуальных сигнализаторов к индикатору для любого параметра не должно превышать двух.

1.6. Качество выдачи информации должно обеспечивать быстрое и безошибочное ее восприятие без утомления при длительном использовании и управление самолетом (вертолетом) и системами в пределах ограничений руководства по летной эксплуатации.

Уровни сигналов должны соответствовать оперативным порогам восприятия при всех условиях освещения. Для этого необходимо обеспечивать:

– выполнение требований в части световых параметров СОИ, излагаемых в п. 1.13;

– отсутствие размыва (дрожания) стрелок и индексов;

– максимальные колебания указательного конца стрелок (индексов), не превышающие ±1 мм по дуге шкалы для индикаторов с круговыми шкалами;

– отсутствие помех или возможность быстрого выделения полезных сигналов на фоне помех;

– минимальное число наложений подвижных индексов, стрелок и шкал, не превышающее трех;

– четкое различение подвижных индексов при наложениях за счет выбора соответствующих формы, размера, цвета и конфигурации;

– различение сигналов сигнализаторов при любых условиях маскировки: внешней освещенности, шуме и т.п.;

– различение цветов (цветовое кодирование) отсчетных индексов при используемых видах освещения в дневных и ночных условиях.

1.7. Оформление и вид лицевой части индикаторов и сигнализаторов должны быть максимально простыми и лаконичными, удовлетворять требованиям мнемоники и облегчать их использование, должны иметь характерные признаки, обеспечивающие быстрое обнаружение данного индикатора на рабочем месте члена экипажа и исключающие возможность случайного использования соседних, особенно рядом расположенных индикаторов и сигнализаторов; для этого необходимо использовать кодирование средств индикации формой, цветом, размером, размещением.

№ изм | № изв
Инв № дубликата | 5607
Инв № подлинника

Выбор формы, окраски, направления движения элементов лицевой части индикаторов должен производиться с учетом требований мнемоники, а выбор окраски, кроме того, – и спектрального состава внутрикабинного освещения.

Для упрощения контроля параметров силовых установок и самолетных систем, положения управляющих поверхностей рекомендуется использовать приборы с линейными (вертикальными или горизонтальными) шкалами.

В качестве отличительных особенностей лицевой части индикаторов, помимо габаритов и формы корпуса и раскраски элементов, могут служить:

– вид шкалы: круговая (замкнутая или незамкнутая, секторная) или линейная;

– положение начальной отметки шкалы;

– число стрелок (индексов);

– оцифровка;

– элементы мнемоники.

Не допускается унификация в оформлении лицевых частей индикаторов разного назначения, размещенных в одной группе или рядом, например, использование процентных шкал для индикации ряда параметров силовой установки или самолетных (вертолетных) систем.

Следует исключать возможность "перепутывания" шкал указателей, особенно в комплексных многофункциональных индикаторах.

На лицевых частях индикаторов и сигнализаторов должно быть минимально необходимое число надписей и обозначений. Принятые сокращения должны соответствовать ОСТ 1 00446-82.

1.8. Выбор типа индикаторов и сигнализаторов определяется значением параметра для решения экипажем эксплуатационных задач, необходимой точностью измерения данного параметра, необходимыми видом, быстротой и точностью выполнения операций управления и контроля, требуемым характером считывания – количественного, качественного или контрольного.

Индикаторы, предназначенные для количественного контроля параметров, должны иметь оцифрованные шкалы или счетчики. При этом счетчики целесообразно использовать для контроля параметров, при котором требуются быстрые и точные отсчеты показаний и нет необходимости знать направление изменения параметров.

Для обеспечения экипажу быстрого качественного контроля показаний приборов (без отсчета значений параметров) необходимо использовать:

– индикаторы с неоцифрованными или "слепыми" шкалами с нанесенными зонами или индексами допустимых значений параметров;

– комбинированные индикаторы, положение стрелок которых позволяет легко обнаружить отклонение от нормального режима;

№ изм | № изв
Инв № дубликата | Инв № подлинника | 5607

- мнемоиндикаторы;

- группы индикаторов, положение стрелок которых создает мнемонически легко контролируемый образ.

Во всех случаях, когда экипажу необходимо знать не текущее значение параметра, а определять, находится ли оно в допустимых пределах или превысило определенное значение, следует использовать сигнализаторы, например, для контроля вспомогательных параметров силовой установки, контроля положения некоторых органов управления, шасси и т.д.

1.9. СОИ должна включать в свой состав систему сигнализации, удовлетворяющую требованиям ОСТ 1 00416-81.

В зависимости от располагаемого экипажем времени для ответной реакции на сигнал, например, на ликвидацию аварийной ситуации, на рабочих местах экипажа должны использоваться сигнализаторы трех категорий:

- аварийные, время реакции на которые не должно быть более 15 с;

- предупреждающие, время реакции на которые может превышать 15 с и исчисляться десятками секунд;

- уведомляющие, не связанные с располагаемым временем, и контролирующие положение наиболее важных элементов управления или уже выполненные действия экипажа.

Форма выдачи сигналов должна устанавливаться исходя из их назначения.

В качестве аварийных следует использовать: звуковые сигналы типа "сирена", "зуммер", тактильные сигналы, проблесковые световые сигналы красного цвета; в качестве предупреждающих - речевые сигналы, световые сигналы желтого цвета; в качестве уведомляющих - световые сигналы зеленого, синего и белого цветов.

Система сигнализации должна:

- своевременно привлекать внимание члена экипажа к возникшему состоянию (происшедшему событию);

- раскрывать смысл случившегося;

- способствовать организации действий.

1.10. Цена деления шкалы индикатора должна устанавливаться исходя из заданной погрешности отсчета с учетом быстроты отсчета. В том случае, когда погрешность отсчета не задана, значение цены деления шкалы должно увязываться с требованиями к точности индикатора. В частности, цена деления должна быть соизмерима или не должна намного превышать допустимую погрешность индикатора, заданную техническими требованиями.

Увеличение цены деления шкалы в определенных пределах (разрядка делений) облегчает отсчет показаний, увеличивает точность и быстроту отсчета при ограниченном времени наблюдения.

№ изм | № изв
Инв № дубликата | 5607
Инв № подлинника

Цена деления шкал индикаторов, предназначенных для количественной информации о контролируемом параметре, должна выбираться меньшей по сравнению с ценой деления шкал индикаторов, предназначенных для качественной информации и использующих оцифрованные шкалы.

При обычных для авиаприборов расстояниях между отметками шкалы погрешность отсчета для ориентировочных расчетов может приниматься равной половине деления шкалы.

1.11. Лицевая часть индикатора должна быть спроектирована так, чтобы при реальном угле обзора не более 30° не происходило затенения ее элементов: шкал, стрелок, индексов и т.п.; для этого расстояние от циферблата до плоскости передней кромки корпуса прибора должно быть минимальным.

1.12. В комплексных пилотажных или пилотажно-прицельных индикаторах (индикаторах обстановки в вертикальной плоскости), индикаторах "на лобовом стекле", выдающих наряду с информацией о положении самолета (вертолета) в пространстве ряд пилотажных параметров взаимное расположение шкал и индексов этих параметров на всех этапах полета должно быть следующим:

– в центральной части экрана должна размещаться информация о положении самолета (вертолета) в пространстве (например, углы крена и тангажа), командах управления и отклонениях от заданной траектории, боевого курса, равносигнальной зоны;

– в левой части экрана должны размещаться скоростные параметры (например, приборная скорость, число М полета, путевая скорость);

– в правой части экрана должны размещаться высотные параметры (например, вертикальная скорость, барометрическая и геометрическая высота).

1.13. Световые параметры индикаторов должны обеспечивать надежное и безошибочное восприятие выдаваемой информации:

– для индикаторов на "лобовом стекле" на фоне с яркостью не менее 22 300 кд/м^2;

– для экранных индикаторов на электронно-лучевых трубках на лицевой поверхности экрана индикатора при уровне внешней освещенности:

до 01.01.91 – не менее 61 000 лк;

с 01.01.91 – не менее 75000 лк;

– для остальных индикаторов, устанавливаемых на:

приборной доске – при уровне внешней освещенности не менее 61 000 лк,

в других зонах кабины – при уровне внешней освещенности не менее 30 000 лк.

Световые параметры сигнализаторов – по ОСТ 1 00533-79.

Яркостный контраст для средств отображения информации, основанных на принципе активного высвечивания информации с угловым размером формируемых знаков и символов не менее $30'$ должен составлять:

№ изм | № изв
Инв № дубликата | 5607
Инв № подлинника

– для коллиматорных индикаторов – не менее 0,4 (для максимального уровня яркости фона допустимо 0,2);

– для остальных индикаторов – не менее 0,5.

Определение яркостного контраста – по ОСТ 1 00533-79, рекомендуемое приложение 2. Равномерность яркости высвечиваемой информации для каждой цветности свечения по всему полю индикатора должна быть не менее 1:3 и определяться как отношение минимальной яркости к максимальной.

Система централизованного и местного регулирования яркости выдаваемой информации должна иметь плавную регулировку, осуществляемую как вручную, так и автоматически.

Нейтральные светофильтры, просветляющие покрытия, поляризационные пленки, применяемые для защиты от внешней засветки, не должны искажать цветности выдаваемой информации.

Для исключения частой перестройки зрения летчика не рекомендуется предусматривать в СОИ длительное использование (в течение большей части полета) индикаторов коллиматорного типа, выдающих информацию "в бесконечности".

1.14. Средства отображения информации должны обеспечивать нормальное функционирование системы "человек – авиационный комплекс" не только при исправной работе автоматики управления самолетом (вертолетом), силовой установкой и самолетными системами, но и при их отказах; для этого следует предусматривать использование таких средств выдачи информации, которые обеспечивали бы быстрое обнаружение и опознавание неисправностей и выполнение связанных с этим действий экипажа по их устранению или переходу на резервные средства, а также, в случае необходимости, быстрое "вписывание" человека-оператора в контур ручного управления.

Такими средствами являются:

– сигнализаторы, обладающие достаточным привлекающим эффектом: звуковые, тактильные и проблесковые световые;

– сигнализаторы, выдающие экипажу команды на необходимые действия;

– лампы-кнопки.

1.15. Средства отображения информации должны обладать достаточно высокой надежностью и обеспечивать экипажу возможность оценки их исправности в любой момент полета, чтобы исключить возможность восприятия ложной информации. Для этого:

– в составе СОИ, включающей электромеханические, электронно-оптические или экранные индикаторы для индикации основных пилотажно-навигационных параметров (углов тангажа и крена, приборной скорости, барометрической высоты, курса и вертикальной скорости), должны предусматриваться высоконадежные резервные приборы, использование которых обеспечено обоим летчикам, причем вид ин-

№ изм | № изв
Инв № дубликата | Инв № подлинника | 5607

дикации углов крена и тангажа, а также курса на основных и резервных приборах должен быть идентичным;

– при индикации параметров двигателей на экранном индикаторе необходимо предусматривать использование резервных индикаторов частоты вращения ротора двигателя и температуры выходящих газов;

– сложные электромеханические, электронно-оптические и другие индикаторы должны иметь встроенный контроль;

– при использовании системы сигнализации с универсальным сигнальным табло выдача аварийных сигналов должна дублироваться с помощью секционных световых табло;

– должны использоваться заметные признаки отказа приборов в виде флажковых бленкеров, шторок и т.п., закрывающих полностью или частично соответствующие индексы, стрелки или шкалы;

– целесообразно использовать индикаторы, представляющие собой сочетание в одном корпусе основного индикатора и его механического дублера, имеющие общую лицевую часть;

– целесообразно обеспечивать косвенное дублирование индикаторов силовой установки (устанавливать индикатор частоты вращения ротора авиадвигателя, индикаторы расхода и давления топлива).

1.16. При проектировании СОИ или отдельных средств отображения информации должен соблюдаться принцип совместимости показаний индикаторов и двигательной реакции членов экипажа, согласно которому показания индикаторов должны вызывать "естественные" (ожидаемые) движения, не противоречащие установившимся стереотипам действий.

Направления перемещения стрелок и индексов индикаторов, перемещаемых вручную, и соответствующих органов управления должны быть увязаны между собой, например, вращение кремальеры по часовой стрелке должно вызывать перемещение стрелки индикатора в том же направлении. Кроме того, должно быть выбрано определенное передаточное отношение между движением органа управления и движением стрелки (индекса) прибора с тем, чтобы процесс управления был оптимальным по времени и точности.

1.17. Направления движения шкал и индексов (стрелок) одних и тех же параметров, индицируемых на командно-пилотажном индикаторе, индикаторе "на лобовом стекле", индикаторе обстановки в вертикальной плоскости, должны быть идентичными, а форма и цена делений шкал, чувствительность указателей параметра должны быть по возможности одинаковыми или близкими.

1.18. Габаритные размеры индикаторов и сигнализаторов должны быть минимальными с учетом возможностей членов экипажа по восприятию визуальной информации.

№ изм | № изв
Инв № дубликата | 5607
Инв № подлинника

При установлении размеров лицевой части индикаторов должны учитываться характер выдаваемой ими информации, определяющий необходимую длину шкал, расстояния от места их установки до соответствующего члена экипажа, тип летного снаряжения, а также сложность самой лицевой части (число элементов контроля и т.п.). Минимальный угловой размер индикатора (шкалы указателя параметра) должен быть от 2,5 до 5,0°.

1.19. При разработке элементов лицевой части индикаторов (циферблатов и шкал, стрелок, индексов и сигнальных флажков) определении габаритов и крепления индикаторов следует руководствоваться требованиями, изложенными в ГОСТ 17348-81, ГОСТ 17406-72, ГОСТ 20261-84 и ОСТ 1 04022-84.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНОВКЕ СОИ

2.1. Компоновка средств отображения информации на рабочих местах членов экипажа должна производиться на основе учета алгоритма летной деятельности данного члена экипажа как при нормальной работе систем и агрегатов, так и при их отказах.

При этом необходимо обеспечивать минимальные углы переноса взгляда и траектории рабочих движений.

2.2. Индикаторы и сигнализаторы должны размещаться на рабочих местах экипажа соответствующими компактными группами, в пределах которых они должны быть скомпонованы по одному из следующих признаков:

- по функциональному назначению – принадлежности к одному комплексу оборудования (например, пилотажно-навигационному), системе (например, топливной, противопожарной и т.п.) или агрегату (например, двигателю);
- по времени использования:
  - в полете или на земле;
  - на одном этапе полета;
  - в определенной временной последовательности (например, выработки топлива из баков) или в соответствии с алгоритмом работы экипажа (например, сигнализаторы системы алгоритмического контроля);
  - при одной аварийной ситуации;
- по значимости для данного члена экипажа, в частности, разделение выдаваемой информации по степени важности, например, выделение в отдельную группу основных пилотажно-навигационных приборов, разделение сигнализаторов на группы аварийных, предупреждающих и уведомляющих.

В случае возникновения трудностей с реализацией требований группировки, например, из-за недостатка площади, предпочтение следует отдавать, как правило, группировке по функциональному назначению. Однако при этом следует иметь в виду, что нельзя включать в одну общую группу индикаторы, используемые в полете, и приборы, используемые только на земле.

№ изм | № изв
Инв № дубликата | Инв № подлинника | 5607

2.3. Группы приборов и сигнализаторов, в зависимости от их роли в процессе выполнения полета, должны размещаться по зонам рабочего места соответствующего члена экипажа, различающимся между собой степенью удобства работы, причем необходимо обеспечивать максимальное соответствие между иерархией групп средств отображения информации по важности и иерархией зон рабочего места члена экипажа по удобству работы – характеристикам обзора и досягаемости.

Группа индикаторов основных пилотажно-навигационных параметров и аварийные сигнализаторы должны располагаться в наилучших, ничем не затеняемых зонах приборной доски.

Приборы, используемые только на земле, не рекомендуется размещать в кабине, их следует размещать в менее удобных зонах рабочих мест экипажа.

2.4. Удобство использования приборов и сигнализаторов и их хороший обзор должны быть обеспечены за счет ориентировки – "разворота" лицевых частей панелей бортовых пультов и наклона приборных досок, на которых они размещаются, на соответствующего члена экипажа.

2.5. При компоновке средств отображения информации, а также при разработке мнемонических индикаторов и мнемосхем следует использовать принципы мнемоники, требующие установления пространственного, временно́го или пространственно-временно́го соответствия между размещением средств управления и контроля на приборной доске или бортовом пульте (мнемоническом индикаторе, мнемосхеме) и их размещением или последовательностью использования в реальной системе на самолете (вертолете).

2.6. На самолетах (вертолетах) с несколькими членами экипажа для повышения надежности контроля показаний приборов и сигнализаторов, имеющих важное значение для обеспечения безопасности полета, необходимо:

– или дублировать их на рабочих местах нескольких (не менее двух) членов экипажа;

– или размещать их между двумя членами экипажа так, чтобы они могли пользоваться ими в равной степени;

– или устанавливать их на рабочем месте одного члена экипажа таким образом, чтобы ими мог пользоваться, по крайней мере, еще один член экипажа.

2.7. При компоновке рабочих мест экипажа необходимо обеспечивать сохранение рациональных навыков управления и контроля, выработанных в процессе эксплуатации самолетов (вертолетов) данного класса, для этого необходимо выполнять требования, изложенные в ГОСТ 17054-86, ГОСТ 19186-81, ГОСТ 19340-83, на компоновку приборов и сигнализаторов на самолетах (вертолетах) данного класса, обеспечивающих типизацию и унификацию компоновки кабин.

№ изм | № изв
Инв № дубликата | Инв № подлинника | 5607

Для сохранения преемственности компоновки необходимо также сохранять неизменным взаимное относительное положение групп индикаторов и сигнализаторов на рабочем месте или их положение в группах.

2.8. Взаимное размещение индикаторов в группе основных пилотажно-навигационных приборов должно быть идентичным на приборных досках летчиков на всех самолетах (вертолетах) данного класса.

2.9. Приборы, имеющие органы управления, должны размещаться, по возможности, таким образом, чтобы при пользовании ими в полете не было перекрещивания рук.

2.10. Размещение приборов и сигнализаторов на рабочих местах экипажа должно быть упорядоченным и иметь рядную структуру.

Приборы и сигнализаторы на приборных досках должны размещаться горизонтальными и вертикальными рядами.

При последовательном использовании индикаторы необходимо располагать так, чтобы контроль их показаний в рядах и в пределах ряда можно было производить в следующем порядке:

- по горизонтали - слева-направо;
- по вертикали - сверху-вниз.

2.11. Основной и резервный приборы, измеряющие одинаковые параметры, а также индикаторы, измеряющие аналогичные параметры, должны размещаться по возможности рядом.

При использовании для контроля пилотажно-навигационных параметров экранных многофункциональных индикаторов резервные приборы рекомендуют устанавливать на приборной доске отдельной компактной группой.

№ изм
№ изв
Инв № дубликата
5607
Инв № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭКРАННЫМ ИНДИКАТОРАМ

1. Объем информации, выдаваемой на экранном индикаторе, должен быть ограничен только теми параметрами, которые необходимы для выполнения задач на данном режиме (этапе) полета; должна быть обеспечена возможность вызова дополнительной информации по желанию экипажа.

2. Смена кадров информации в зависимости от этапа полета и выполняемых задач должна производиться автоматически.

3. При использовании в составе СОИ нескольких экранных индикаторов рекомендуется предусматривать возможность переключения информации с одного экранного индикатора на другой в случае необходимости.

4. Место выдачи одного и того же параметра на экране индикатора, а также взаимное положение шкал и указателей соседних параметров должны быть неизменными при различных режимах работы и на разных этапах полета.

Изменения положения кадра изображения в целом и его элементов при нормальной работе или при воздействии любого сочетания окружающих условий или помех и бросков напряжений питающей сети не должны превышать $\pm 1{,}3$ мм по вертикали и горизонтали. При этих же условиях изменения в размерах воспроизведенного кадра изображения не должны превышать $\pm 1{,}8$ мм по вертикали и горизонтали.

5. На экранных индикаторах рекомендуется обеспечивать:

- сохранение вида кодирования параметров, а также масштабов шкал, их угловых размеров, цветности при смене режимов работы индикаторов;
- четкое различение символов или индексов при их наложениях;
- различие в цветах между шкалами и их отсчетными индексами или символами;
- дополнительную индикацию о включении или смене режимов работы индикатора (системы) и его отказах (с выводом этой информации на экране).

6. Цветовое кодирование информации на экранах индикаторов должно обеспечиваться не менее чем в трех цветах. При необходимости возможно увеличение числа используемых цветов, но не более шести. Рекомендуемые цвета и длины волн приведены в таблице.

№ изм | № изв
5607
Инв № дубликата | Инв № подлинника

нм

Цвет	Длина волны при	
	трех цветах	шести цветах
Красный	610 - 650	610 - 630
Оранжевый	-	590
Желтый	585 - 595	585
Зеленый	495 - 550	520 - 535
Синий (голубой)	-	460 - 480

Примечание. Допускается использовать в многоцветном варианте ахроматический белый цвет.

7. Для всех основных цветов (красного, зеленого, синего) ширина линий на всей полезной площади индикатора должна быть от 0,3 до 0,4 мм при 25 - 50 % яркости свечения и от 0,3 до 0,5 мм при полной яркости.

Центры любых двух линий основных цветов, отображающих линию сложного цвета, не должны расходиться более чем на 0,5 мм на всей площади экрана при максимальной яркости.

8. Поступление на экранный индикатор сигнала, превышающего максимальные пределы изменения индицируемого параметра, не должно приводить к выходу за пределы экрана индикационного элемента.

9. Сигнализация о недостоверности индицируемого параметра в каком-либо канале должна производиться путем периодического с частотой (2,6±0,5) Гц мигания его индикационного элемента с последующим ручным отключением на пульте и снятием изображения на экране.

10. Сигнализация достижения параметром предельно допустимых значений должна производиться путем изменения цвета и периодического мигания его индикационного элемента на экране с частотой, отличающейся от частоты, указанной в п. 9.

11. Выдача аварийных и предупреждающих сигналов на экранах индикаторов должна производиться с учетом их приоритета.

№ изм | № изв
5607
Инв № дубликата | Инв № подлинника

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН *Министерством*

ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦГФСТУ
за № 8403467 от 23.07.87

2. ВЗАМЕН ОСТ 1 00345-79

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 17348-81	1.19
ГОСТ 17406-72	1.19
ГОСТ 17054-86	2.7
ГОСТ 19186-81	2.7
ГОСТ 19340-83	2.7
ГОСТ 20261-84	1.19
ОСТ 1 00416-81	1.9
ОСТ 1 00446-82	1.7
ОСТ 1 00533-79	1.13
ОСТ 1 02550-85	1.4
ОСТ 1 02597-86	1.4
ОСТ 1 04022-84	1.19

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв № подлинника | 5607

gost.e-ecolog.ru