

**Конкурсная работа «Усовершенствование методов улучшения светотехнических и
эргономических характеристик индикатора многофункционального с размером
рабочего поля экрана 15,4 дюймов по диагонали»**

**в номинации: «Лучший инновационный проект» ежегодной премии
«Авиастроитель года» по итогам 2021 года**

Акционерное общество «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения» (АО «УКБП») является ведущим предприятием авиаприборостроительной отрасли в области разработки, изготовления и послепродажного сопровождения комплексов и систем авионики для самолетов, вертолетов.

На сегодняшний день в авионике широко применяются средства отображения информации на основе жидкокристаллических экранов. При этом требуются как специализированные, у которых внешние интерфейсы, сигналы и программные средства адаптированы к конкретному конечному изделию, так и универсальные, у которых используются стандартные интерфейсы и протоколы взаимодействия. Работая в этом направлении, АО «УКБП» выпускает широкий спектр многофункциональных индикаторов, предназначенных для комфортной выдачи экипажу необходимой для пилотирования информации.

В рамках технического задания от Заказчика АО «УКБП» был разработан индикатор многофункциональный с размером рабочего поля экрана 15,4 дюймов по диагонали для применения в комплексе бортового радиоэлектронного оборудования гражданского магистрального самолета.

Индикатор многофункциональный предназначен для предоставления экипажу информации о пилотажно-навигационной обстановке, информации о состоянии и параметрах силовой установки, самолетных систем, видеинформации и сигнальной информации.

Выполняет следующие функции:

- прием и обработка информации от сопряженных систем;
- выдача информации в сопряженные системы;
- регулировка яркости изображения на экране;
- синтез на основе принятой информации 2D/3D-изображений с их последующим отображением;
- проведение контроля собственной работоспособности с помощью ВСК.

Индикатор многофункциональный разработан с учетом выполнения всех необходимых требований к перспективным видеосмотровым устройствам. Содержит в

своем составе дисплейный модуль авиационного исполнения с жидкокристаллическим полноцветным экраном с размером рабочего поля 15,4 дюймов по диагонали.

Учитывая необходимость работы авиационных индикаторов многофункциональных в условиях высокой внешней освещенности до 8000 фут-кандел (86100 лк), при их проектировании необходимо обратить особое внимание на конструкцию и характеристики лицевой поверхности экрана. Конструкция и параметры лицевой поверхности должны обеспечить минимальный уровень отражения внешних световых потоков, попадающих на экран ЖК-дисплея.

Параметрами, определяющими уровень отражения от лицевой поверхности экрана, являются коэффициенты зеркального (КЗО) и диффузного отражений (КДО).

Для уменьшения КЗО при конструировании индикаторов многофункциональных на лицевой поверхности применяют просветляющие антиотражающие покрытия.

Введение в конструкцию индикаторов многофункциональных дополнительного элемента – нагревателя (для обеспечения стабильной работы в условиях отрицательной температуры окружающей среды) – приводит к увеличению КЗО и соответственно к ухудшению считываемости информации в условиях высокой внешней освещенности (прямое попадание солнечных лучей на экран), а также приводит к повышенному уровню отражений от светлых элементов конструкции кабины самолета.

Наиболее распространенным техническим решением среди производителей жидкокристаллических экранов для авиационной техники является создание жидкокристаллических экранов с глянцевой зеркальной лицевой поверхностью. Для снижения КЗО наносятся специальные просветляющие покрытия, которые позволяют получить требуемые значения указанного коэффициента. Однако, при больших размерах экрана (более 14,1 дюймов по диагонали) усиливается зрительный эффект отражений (бликов), что, как следствие, приводит к затруднению считывания информации в условиях высокой внешней освещенности.

В рамках улучшения светотехнических и эргономических характеристик экрана индикатора многофункционального в части уменьшения интенсивности отражений от лицевой поверхности экрана в условиях высокой внешней освещенности в состав индикатора многофункционального было внедрено дополнительное покрывное стекло, которое устанавливается на жидкокристаллический экран при помощи прозрачного оптического клея.

При этом дополнительное покрывное стекло имеет матовую поверхность со стороны оператора, которая существенно снижает интенсивность бликов и отражений на экране, и тем самым улучшает считывание информации.

В рамках указанных работ был проведен ряд испытаний образца индикатора многофункционального в составе с дополнительными покрывными стеклами, имеющими разные характеристики по степени матовости. По результатам работ была выбрана степень матовости покрывного стекла, которая обеспечивает оптимальное соотношение между считываемостью информации, низким уровнем отражения внешних световых потоков, попадающих на экран индикатора многофункционального, и отсутствием бликов от светлых элементов конструкции кабины самолета.

Образец индикатора многофункционального в составе с дополнительным покрывным стеклом прошел летные испытания в составе гражданского магистрального самолета с положительным результатом.

Данное техническое решение внедлено в конструкторскую документацию на индикатор многофункциональный.

В настоящее время АО «УКБП» продолжает работы по усовершенствованию методов улучшения светотехнических и эргономических характеристик индикаторов многофункциональных с размером рабочего поля экрана 15,4 дюймов по диагонали.

АО «УКБП» не останавливается на достигнутом, а продолжает ставить себе новые амбициозные задачи и стремится к планомерному их решению. Реализация поставленных задач способствует достижению стратегических целей предприятия, формированию конкурентных преимуществ и подтверждения тем самым позиций АО «УКБП» как ведущего предприятия в области разработки и производства авионики.

Участники конкурсной работы:

1. Заместитель директора НТЦР-
начальник производственного
конструкторского центра
2. Главный конструктор направления
«Радиоэлектронная аппаратура»
3. Начальник НИО-32
4. Начальник ТКБ-324
5. Начальник ТКБ-322

А.Б. Виноградов
С.В. Черкашин
Д.В. Харькин
Д.И. Шорина
В.Г. Антишин