

О перспективах сертификации и организации серийного производства пилотажно-навигационного комплекса с информационно-интеллектуальной поддержкой экипажа

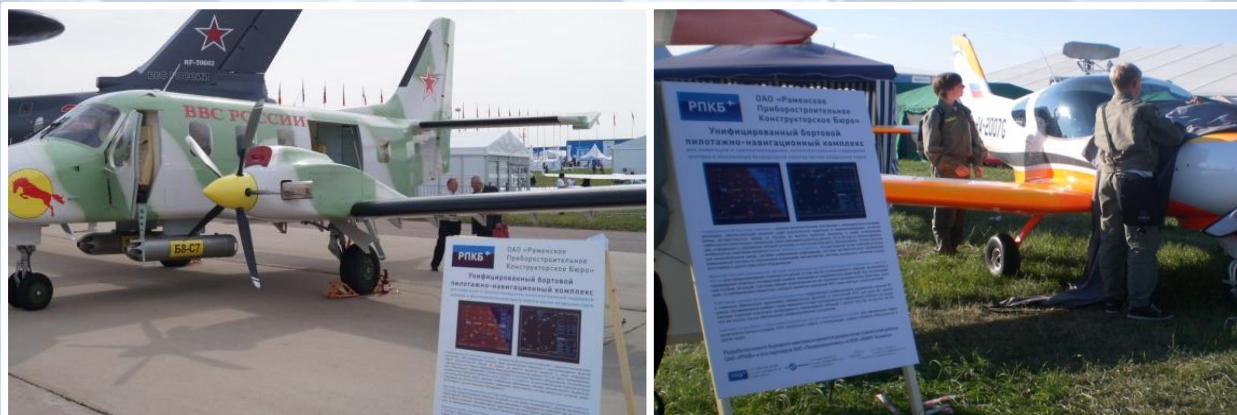
В.И. Ахрамеев, Г.В. Сергеева, ЗАО «Техавиакомплекс»
Л.В. Новицкий, ООО «Ваис Техника»



СОИСПОЛНИТЕЛИ РАБОТЫ

КОНСОРЦИУМ СОИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

- ООО «Ваис Техника»
- ООО «Авиаавтоматика»
- АО «Летно-исследовательский институт имени М.М. Громова»
- АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро»
- ФГБОУ «Московский авиационный институт (ГУ)»
- Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша
- ЗАО «Экспертная группа «КУТРИ»



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
АВИААВТОМАТИКА
имени В.В. Тарасова



Экспертная группа
«КУТРИ»

ПРЕДПОСЫЛКИ

Рынок малой авиации в РФ практически отсутствует, но его потенциал очень высок

Руководством страны и Министерствами заявляется значительный объем планируемого выпуска ВС малой авиации, который требует современного бортового оборудования

На рынке РФ сегодня нет ни одного отечественного продукта в области АО для ВС малой авиации, сравнимого по цене и качеству с зарубежной продукцией

ПЕРСПЕКТИВЫ

БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Модернизация бортового оборудования и навигационных комплексов существующих частных ЕЭ ВС АОН

Установка КБО на новые ЕЭ ВС АОН

Модернизация бортового оборудования и навигационных комплексов существующих частных АОН в странах Европы и Америки

ДАЛЬНЕЙШАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Установка КБО МА на ВС региональных и местных воздушных линий, серийный выпуск которых планируется в рамках программ развития регионального и местного авиасообщения.

АКТУАЛЬНОСТЬ ВЫХОДА НА РЫНОК

Малая авиация является основой авиации общего назначения.

Это самый крупный и быстрорастущий рынок воздушных судов, на котором сегодня АО «РПКБ» - лидер по поставкам для малой авиации в РФ (все новые объекты МО РФ, малой авиации оснащены комплексами РПКБ).

В перспективе проект открывает возможности по созданию беспилотного разведчика на базе легкого пилотируемого самолета.



СРАВНЕНИЕ С ОСНОВНЫМИ КОНКУРЕНТАМИ

	WISE FLY	GARMIN G1000	DYNON AVIONICS
Функции (кадры):	Подготовлен к сертификации	Сертифицирован	Не сертифицирован
ПИЛОТАЖНЫЙ	+	+	+
НАВИГАЦИОННЫЙ	+	+	+
СИСТЕМНЫЙ	+	+	+
ПЛАНИРОВАНИЯ	+	+	+
НАСТРОЙКИ	+	+	+
САМОДИАГНОСТИКИ	+	+	+
СНС	+	+	+
БД	+	+	+
Гибкость подключения периферийного оборудования.	Полная	Значительная из большого списка	Значительная из большого списка
Языки	Любой, включая РУССКИЙ	Только ENGLISH	Только ENGLISH
Типы ВС	Любые	Только некоторые из уже охваченных	Только некоторые из уже охваченных
Двигатели	Любые, включая экзотические	Только некоторые из уже охваченных	Только некоторые из уже охваченных
Простота	Максимальная	Отсутствует	Умеренная
Тех. Обслуживание	Полное гибкое	Отсутствует	Отсутствует
Цена	от 15 тыс. USD	25 - 125 тыс. USD	от 10 тыс. USD

HardWare: СРАВНЕНИЕ С ОСНОВНЫМИ КОНКУРЕНТАМИ

Характеристики	WISE FLY	GARMIN G1000	DYNON AVIONICS
Гибкость исполнения системы	1. Вычислитель + дисплей + пульт + периферия 2. Моноблок + периферия	1. Вычислитель + блок СВС + дисплей + периферия 2. Моноблок + периферия	1. Моноблок + периферия
Масса вычислителя	от 1,1 до 1,3 кг	-	-
Суммарная масса ядра (для экрана 10')	до 2,0 кг		до 1,6 кг
Гибкость исполнения управления	Максимальная: экранное (кнопочное и сенсорное), дополнительное с пульта	Кнопочное экранное	Кнопочное экранное
Разрешение экрана	1024x768 и более		1024x600
Яркость экрана, кандел/м2	1000		1350
Потребляемая мощность	26 Вт		
Напряжение питания	9-18 в и 18-36 в		10-30 в

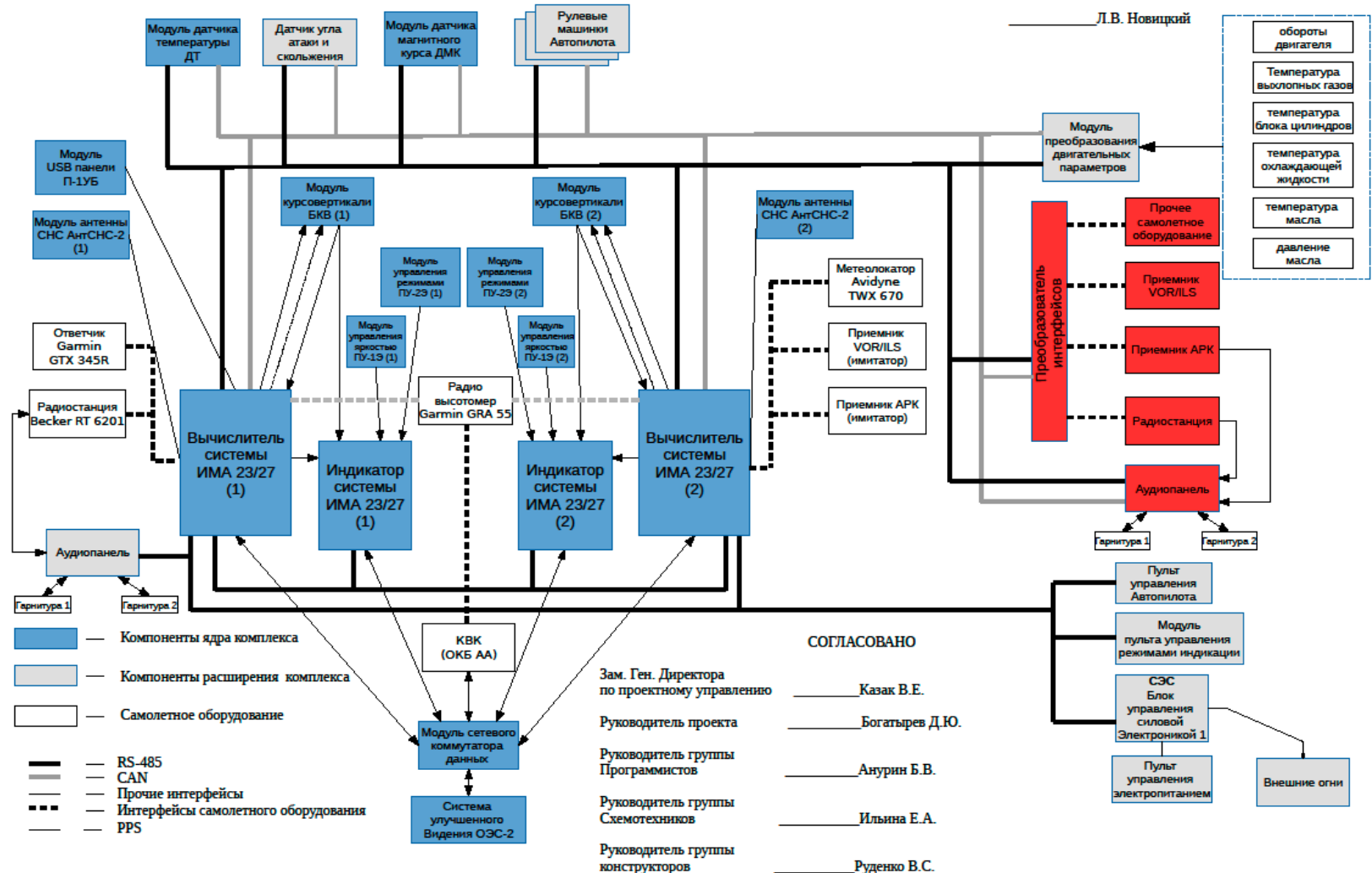
SoftWare: СРАВНЕНИЕ С ОСНОВНЫМИ КОНКУРЕНТАМИ

Функции	WISE FLY	ЗАО «Техавиакомплекс» в кооперации с ООО «Ваис Техника» на базе комплектующих изделий WISE FLY	GARMIN G1000	DYNON AVIONICS
	Подготовлен к сертификации	Подготовлен к сертификации	Сертифицирован	Не сертифицирован
Интеллектуальная поддержка действий экипажа с целью предотвращения опасных последствий ошибок пилотирования и самолетовождения	нет	Экспериментальный образец прошел лабораторные испытания на стойкость к ВВФ, стендовые испытания и летные испытания на летающей лаборатории. Получены положительные летные оценки информационно-управляющего поля кабины, подтвердившие оптимальность выбранных алгоритмических решений. выбранного интерфейса с выбранным функционалом системы.	нет	нет

HardWare / SoftWare: СОСТАВ КОМПЛЕКСА

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА
КОМПЛЕКСА ИНТЕГРИРОВАННОЙ МОДУЛЬНОЙ АВИАНИКИ ИМА 23/27

УТВЕРЖДАЮ
Ген. Директор



SoftWare: ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСА



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА

Интеллектуальная поддержка действий экипажа с целью предотвращения опасных последствий ошибок пилотирования и самолетовождения

(разработка ЗАО «Техавиакомплекс»)

КОНТРОЛЬ

Предполетный и полетный самоконтроль и выдача контрольной информации в систему регистрации параметров полетных данных

ИНДИКАЦИЯ

Индикация пилотажной, навигационной и системной информации

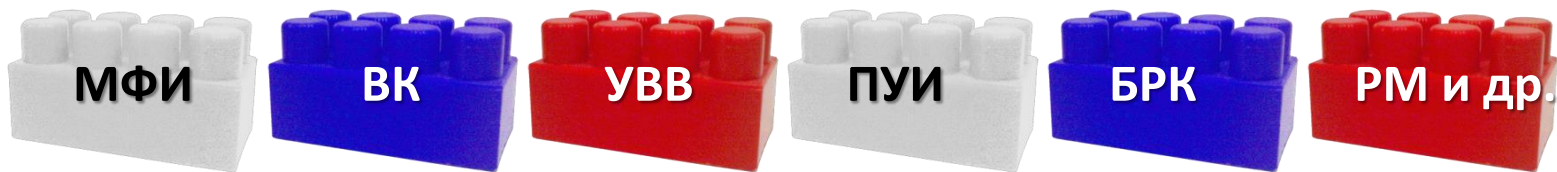
НАВИГАЦИЯ

Определение, обработка, выдача и индикация пилотажно-навигационных параметров, на всех этапах полета в простых и сложных метеоусловиях

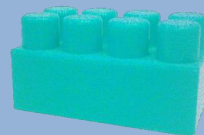
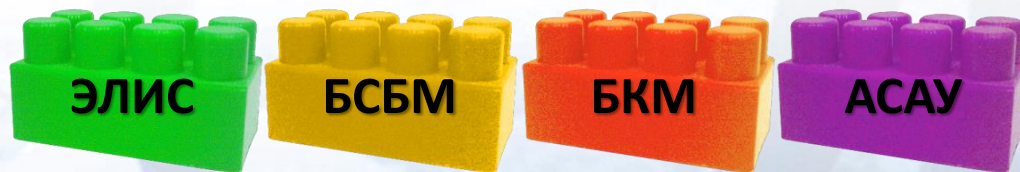
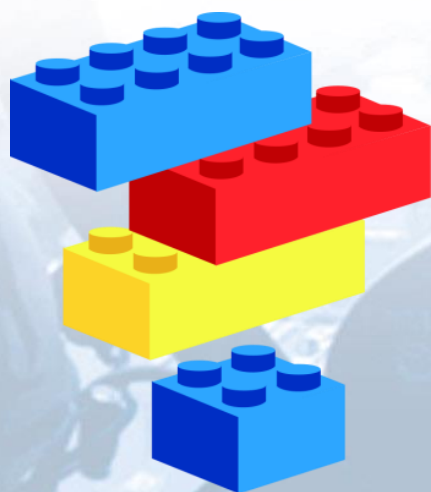


ИНТЕГРИРОВАННАЯ МОДУЛЬНАЯ АВИАНИКА

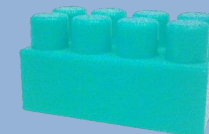
Комплектующие изделия и модули
программного обеспечения АО «РПКБ»



ПМО - ЗАО «ТЕХАВИАКОМПЛЕКС»



Обучение и поддержание
квалификации авиаперсонала



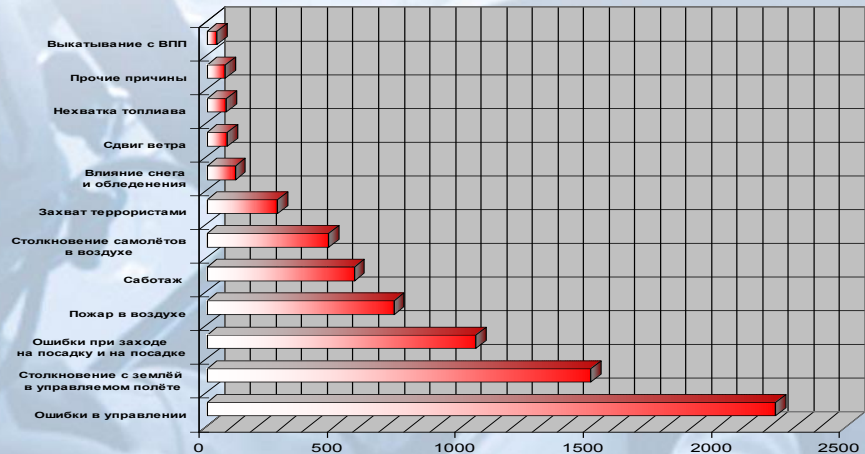
Сопровождение
эксплуатации

Комплекс сопровождения эксплуатации ВС

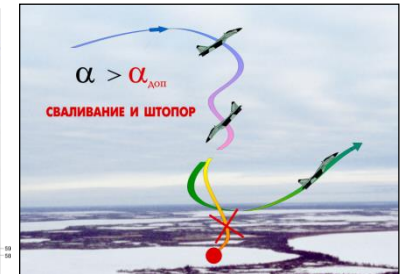
БОРТОВАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

БОРТОВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ЭКИПАЖА (разработка ЗАО «Техавиакомплекс»), интегрированная с АВТОПИЛОТОМ, используется для предупреждения опасных ситуаций, в том числе при угрозе столкновения с землей, для выявления и парирования опасных последствий ошибок экипажей и неадекватных действий при возникновении особых ситуаций.

Система сводит практически на нет влияние человеческого фактора, который, по материалам статистики, сегодня является причиной 95% всех летных происшествий.



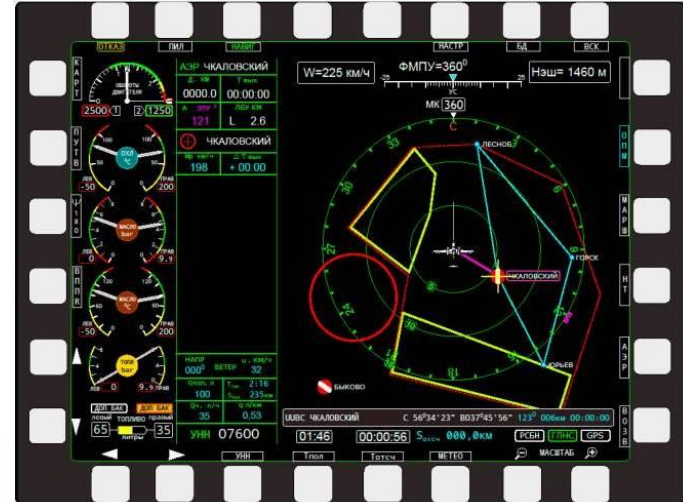
ВЫВОД ИЗ СВАЛИВАНИЯ И ШТОПОРА



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ (ДИРЕКТОРНЫЙ) УВОД ОТ ОПАСНЫХ ВЫСОТ



ИНДИКАЦИЯ



СТЕНДОВАЯ ОТРАБОТКА



СТЕНДОВАЯ ОТРАБОТКА



ЛЕТНАЯ ОЦЕНКА И ОТРАБОТКА НА САМОЛЕТЕ



АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (АСАУ), разработанная ЗАО «Техавиакомплекс», позволяет унифицировать пилотажные характеристики различных типов ВС одного класса путем обеспечения одинаковых передаточных функций от отклонений РУС к аэродинамическим органам управления.

Использование **АСАУ** исключает необходимость переучивания пилотов с одного типа ВС на другой тип ВС того же класса.

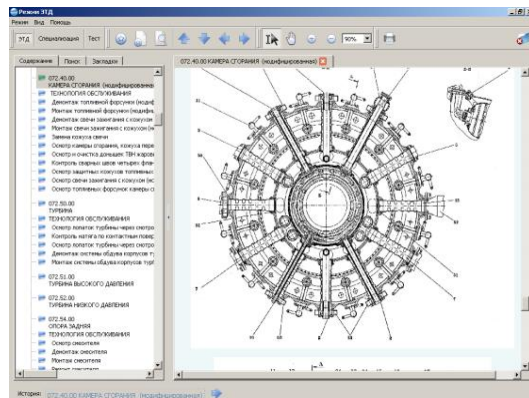
АСАУ также позволяет выполнять директорный и автоматический полёт по маршруту, а также обеспечивает режимы стабилизации углового положения самолёта.

Автоматические режимы **АСАУ** применяются для принудительного парирования опасных ситуаций по командам, которые формирует **БОРТОВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ЭКИПАЖА, разработанная ЗАО «Техавиакомплекс».**

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Разрабатывается **ОТЕЧЕСТВЕННОЕ** профессиональное приборное оборудование – компьютерная система интегрированная в систему «самолет-кабина-пилот», включающая автопилот (в т.ч. с режимом автоматического захода на посадку до торца ВПП – точный заход по ILS или по ПРМГ (глиссадному радиомаяку) в автоматическом режиме, цифровую гировертикаль с коррекцией, магнитный компас, GPS, ИНС, FMS с базой аэронавигационных данных (при этом в памяти можно держать до 100 заготовленных маршрутов).

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВС АОН



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВС, разработанный ЗАО «Техавиакомплекс». —

программа для поддержания и повышения квалификации авиационного лётного и инженерно-технического персонала.

Программа поставляется с БРЭО в качестве средства технического сопровождения или реализуется как самостоятельный программный продукт

Программный комплекс включает в себя: электронную версию эксплуатационно-технической документации, учебные материалы, систему контроля знаний, модуль сопровождения эксплуатации ВС.

Базы данных программы используются в системе дистанционного обучения (LMS).

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Заказчиками на Автоматизированный программный комплекс сопровождения эксплуатации ВС АОН являются производители авиационной (и любой другой) техники, которые поставляют ее эксплуатирующим организациям в качестве электронного сопровождения своих изделий и для контроля за проданными изделиями.

КООПЕРАЦИЯ ПО ПРОЕКТУ



РЕСУРСЫ И ОПЫТ ЗАО «ТЕХАВИАКОМПЛЕКС»



НАКОПЛЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ (ЗНАНИЯ И ОПЫТ):

- в разработке интеллектуальных бортовых систем,
- в летных испытаниях и сертификации ВС и АО,
- в сборке и продаже авиационной техники (ВС, тренажеры, АОС, ТЗ, ТЗК),
- в техническом обслуживании ВС,
- узнаваемый бренд на рынке МА.



ПЕРСОНАЛ:

- летно-испытательный состав,
- специалисты по сертификации, эксперты AP МАК, EASA
- ведущие инженеры по летным испытаниям,
- конструкторы, системотехники, программисты, монтажники,
- менеджеры, аналитики.

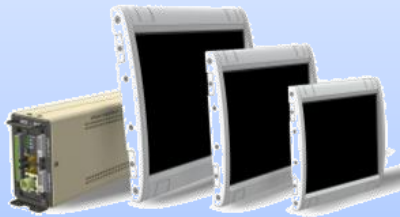


ИНФРАСТРУКТУРА НА АЭРОДРОМЕ «РАМЕНСКОЕ»:

- участки территории,
- ангары площадью 1200 кв. м, здания,
- бетонированные стоянки воздушных судов.

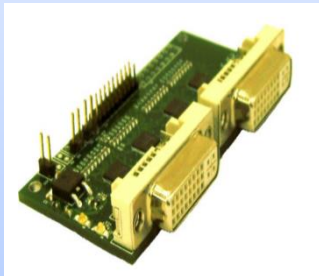
РЕСУРСЫ И ОПЫТ ООО «ВАИС ТЕХНИКА»

НАКОПЛЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ (ЗНАНИЯ И ОПЫТ):



- разработка новых семейств индикаторов,
- собственные разработки малогабаритной систем сбора распределенных данных с аналоговых датчиков,
- разработка многофункциональных вычислительных блоков на базе платформы ARM с графическим ядром,
- разработка программного обеспечения,
- опыт участия в летных испытаниях.

ДИЗАЙН, РАЗРАБОТКИ, ПРОДУКЦИЯ:



- семейство индикаторов диагональю 6,8,10,15 дюймов,
- светопроводные панели произвольной формы для подсветки пультов ЛА;
- электрические схемы подключения оборудования к борту ЛА;

ГОТОВЫЕ ОЕМ-МОДУЛИ:

- разработан бортовой преобразователь PoE (Power over Ethernet) (входной напряжение 25В – 48В);
- разработан LVDS разветвитель/усилитель.

КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ЛЕТНЫХ ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ:

- Школа летчиков-испытателей им. А.В. Федотова;
- курсы подготовки экспертов по сертификации Marinvent Corporation при ГосНИИ АС;
- курсы подготовки экспертов по сертификации ECAS/JAA-TO.



ОПЫТ ПЕРСОНАЛА В СЕРТИФИКАЦИИ

ОПЫТ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УЧАСТИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИИ ЛЕТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ ВС И АО, В Т.Ч.:

- пилотажно-навигационных комплексов и систем электронной индикации;
- систем автоматического управления, в т.ч. автоматической посадки,
- автоматизированного вывода из сваливания и штопора;
- систем информационно-интеллектуальной поддержки экипажа;
- систем автоматизации катапультирования;
- радиоэлектронного и радиосвязного оборудования;
- авиационных средств поражения (АСП);
- различных типов ВС.



ОПЫТ ПЕРСОНАЛА В СЕРТИФИКАЦИИ

ОПЫТ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УЧАСТИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИИ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ЛЕТНЫХ ИСПЫТАНИЙ ВС И АО:

- сертификация типа ВС М-101Т «Гжель»;
- сертификация КИ комплекса навигации и электронной индикации КНЭИ-76;
- сертификация типа ВС SSJ-100;
- сертификация типа ВС Ка-32, Ка-226, «Ансат»;
- сертификация зарубежных типов ВС MD-900, Sikorsky S-92, Augusta A-139, A-119, Z-11;
- сертификация различных ЕЭ ВС АОН (несколько ВС в год).



ОПЫТ ПЕРСОНАЛА В СЕРТИФИКАЦИИ

ОПЫТ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УЧАСТИЯ В ПРОВЕДЕНИИ СЕРТИФИКАЦИИ АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ, ИНТЕРАКТИВНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СРЕДСТВ (АОС) И АВИАЦИОННЫХ УЧЕБНЫХ ЦЕНТРОВ:

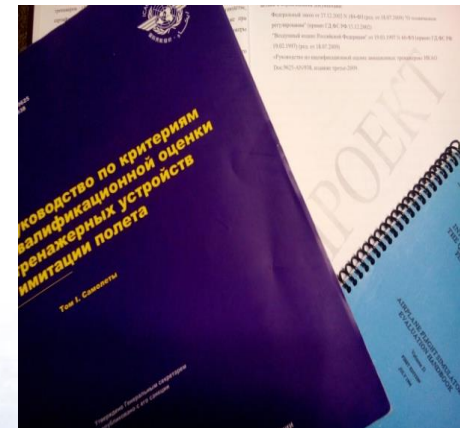
- сертификация АУЦ ШЛИ ЛИИ имени М.М. Громова;
- сертификация тренажеров и АОС АУЦ ШЛИ ЛИИ имени М.М. Громова и АУЦ «НОЧУ ДПО «Жуковский ЛТК»;
- - разработка и сертификация АОС по двигателю ПС-90А.

ОПЫТ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УЧАСТИЯ В РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ:

- работа в секции НТС Минпромторга «Тренажеры» – разработка нормативной базы по тренажерам (требования к годности, к базам данных и процедурам);
- работа в Рабочей группе Минтранса – разработка нормативной базы по БЛА (требования к летной годности, процедуры сертификации и федеральные авиационные правила по эксплуатации и допуску авиаперсонала).

ОПЫТ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ РАБОТЫ В КАЧЕСТВЕ ЭКСПЕРТОВ МАК:

- участие в сертификационных испытаниях ВС по заказам стран инозаказчиков.

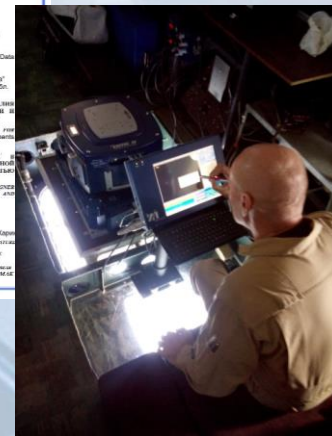
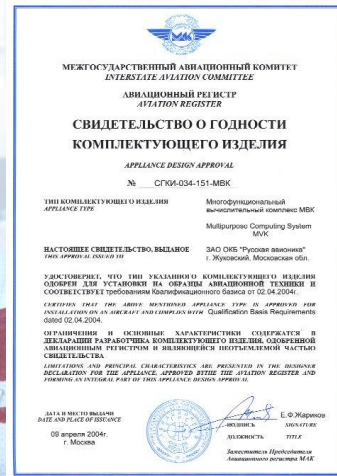


1. Акрамеев Василий Иванович	6. Юша Николай Федорович	12. Золотарев Алексей Алексеевич
2. Брин Илья Николаевич	7. Зиборов Владимир Андреевич	13. Герасимкин Юрий Александрович
3. Бобинин Евгений Николаевич	8. Алехин Владимир Николаевич	14. Колосов Сергей Евгеньевич
4. Карлин Виталий Сергеевич	9. Чугунул Александр Васильевич	15. Никитин Александр Николаевич
5. Вышинский Денис Викторович	10. Иркин Илья Михайлович	16. Сыроватский Владимир Анатольевич
	11. Мельников Андрей Георгиевич	

ОПЫТ ПЕРСОНАЛА В СЕРТИФИКАЦИИ

ИМЕЮЩИЕСЯ КВАЛИФИКАЦИЯ, ЗНАНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ОПЫТ РАБОТЫ ПОЗВОЛЯЮТ ПЕРСОНАЛУ САМОСТОЯТЕЛЬНО И С ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ:

- разработку квалификационных и сертификационных базисов;
- разработку методик и программ сертификационных наземных и летных испытаний в соответствии с установленными процедурами;
- выбор и оптимизацию средств для проведения сертификационных испытаний с минимальными затратами и в сжатые сроки;
- разработку доказательной документации (отчеты, акты, протоколы).



ДОРОЖНАЯ КАРТА

Ключевые факторы успеха

- Наличие высококвалифицированных кадров РПКБ и его партнеров;
- Инфраструктура и исследовательские заделы РПКБ;
- Госфинансирование проектов РПКБ
- Компетенции (GR, финансы, корп. управление и др.)

Деятельность

- Участие в ОКР, проведение ОКР – инновационная деятельность.
- Производство продукции.
- Оказание услуг.
- Продажи и послепродажное обслуживание.

Основные риски

- **Организационный:** дефицит специалистов с опытом участия в коммерческих проектах
- **Технический:** риск не достижения требований заказчиков к разработкам
- **Коммерческий:** риск несоответствия разработок рыночным требованиям; завышенные ожидания рыночного спроса

ВЫВОДЫ



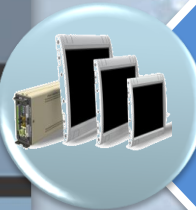
ОАО «РПКБ», ЗАО «Техавиакомплекс» и ООО «ВАИС Техника» обладают сильной компетенцией в области сертификации КБО МА.



АО «РПКБ», ЗАО «Техавиакомплекс» и ООО «ВАИС Техника» располагают опытным персоналом и материальной базой для сертификации.



ОАО «РПКБ», ЗАО «Техавиакомплекс» и ООО «ВАИС Техника» позиционируются в ряде сегментов рынка МА (тренажеры, АОС, ПМО БРЭО, сборка ВС, продажа и техобслуживание).



ОАО «РПКБ», ЗАО «Техавиакомплекс» и ООО «ВАИС Техника» способны создать единый базовый центр испытаний и сертификации в интересах Концерна и внешних заказчиков в целом ряде сегментов рынка Малой Авиации.

ПОДГОТОВКА К ОКР

РАЗРАБОТАНЫ:

- техническое задание на опытно-конструкторскую разработку опытного образца бортовой системы обеспечения безопасности маловысотного полета с малогабаритным радиолокатором»;
- ТЭО и аванпроект для организации серийного производства и коммерциализации результатов ПНИ.

Опыт, полученный в ходе выполненных работ, учтен при формировании требований к облику и техническим характеристикам опытного образца в базовом и опциональных вариантах.

Результаты проекта планируется использовать при проведении ОКР по созданию опытного образца системы, а также в качестве НТЗ при проектировании серийных изделий в различной опциональной комплектации, реализуя принципы открытой архитектуры, заложенные в идеологии построения системы.

Это должно обеспечить востребованность системы в широком диапазоне потребительского рынка: как пилотами-любителями на легких ВС, обеспечив «высоко-эшелонированную» защиту малоопытных пилотов от ошибок при пилотировании, навигации и самолетовождении, так и на ВС компьютерной категории, а также в беспилотных авиационных комплексах.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

Разрабатываемая система БСБМП МБЛК имеет перспективы для коммерциализации и продвижения на российский рынок авиационной техники и рынок стран СНГ в связи с:

- имеющимися проблемами с безопасностью полетов легких воздушных судов;
- перспективами роста отечественного парка воздушных судов этого класса;
- потребностью в проведении импортозамещения.

В качестве одного из вариантов установки системы БСБМП МБЛК можно рассмотреть его установку на региональный многоцелевой самолет короткого взлета и посадки на 9 пассажирских мест, разрабатываемый ООО «Фирма «МВЕН», также выполняемый в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы».

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ

Исследования аналогичных продуктов на рынках авионики для ВС малой авиации показали сравнимость технических характеристик **БСБМП МБЛК** с аналогичными показателями лучших образцов отечественных и зарубежных производителей при достигнутых преимуществах в части открытой архитектуры, опциональности, рассчитанной на возможность интеграции в практически любой навигационный комплекс или даже установку вместо навигационного комплекса, а также реализованных в системе элементов новизны (маловысотный полет, прогноз приближения к критическим режимам полета, подсказки экипажу).

РАБОТА ВЫПОЛНЕНА НА ВЫСОКОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ УРОВНЕ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМ ЗАДАНИЕМ, ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ К ВЫПОЛНЯЕМОМУ ПРОЕКТУ.



СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОКР, ВЕЛИЧИНА И СТРУКТУРА ЗАТРАТ

Финансовый план	
НАЗВАНИЕ ЭТАПА	Стоимость, млн. рублей
Изготовление, наземные испытания	20
Летные испытания	40
Сертификация и получение СГКИ	40
Запуск в серийное производство	60
Сертификация разработчика и производителя	250
ИТОГО	410

СРОК, НЕОБХОДИМЫЙ НА ЗАВЕРШЕНИЕ ОКР – 2,0 ГОДА.

СУММА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ЗАВЕРШЕНИЯ ОКР – 410 МЛН. РУБ.

Благодарим за внимание!

Разработчик КБО – Группа компаний РПКБ



+7 (495) 992-56-96
e-mail: rpkb@rpkb.ru
www.rpkb.ru



+7 (495) 556-55-53
e-mail: info@techavia.ru
www.techavia.ru



+7 (495) 720-34-27
e-mail: main@wisetech.pro
www.wisetech.pro

