АССОЦИАЦИЯ
ЛИГА СОДЕЙСТВИЯ
ОБОРОННЫМ
ПРЕДПРИЯТИЯМ

П Р О Т О К О Л

совместного заседания Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности и Комитета по информационно-коммуникационным технологиям на тему: «Научно-технологическое развитие – как определяющий фактор конкурентоспособности промышленности России»

Рособоронэкспорт,
Москва, ул. Стромынка, д. 27

28 ноября 2017 г.

Список участников:

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность, организация
1.	ДЖАНДЖГАВА Гиви Ивлианович	**Председатель Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности Союза машиностроителей России**, Президент, Генеральный конструктор АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро», Заместитель генерального директора по НИОКР бортового оборудования АО «Концерн Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ)
2.	СМИРНОВ Юрий Леонидович	**Председатель Комитета по информационно-коммуникационным технологиям Ассоциации «Лига содействия оборонным предприятиям»**, Генеральный директор АО «Рязанский Радиозавод»
3.	АБАКУМОВ Александр Анатольевич	Ведущий инженер-конструктор АО «КБП»
4.	АКСЕНОВ Андрей Александрович	Технический директор ООО «ТЕСИС»
5.	АЛЯБЬЕВ Сергей Александрович	Начальник отдела АО «КБП»
6.	АРАЛКИН Михаил Вячеславович	Заместитель Генерального конструктора АО «Государственного космического научно-производственного центра им. М.В. Хруничева»
7.	БАЗЛЕВ Дмитрий Анатольевич	Первый заместитель генерального директора по стратегическому развитию АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро»
8.	БЕТЕЛИН Владимир Борисович	Научный руководитель ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Академик РАН
9.	БОЕВ Денис Владимирович	Заместитель начальника конструкторского отделения АО «ФНПЦ «ННИИРТ»
10.	БОРИСОВ Дмитрий Николаевич	Начальник отдела маркетинга АО «ГЗ «Пульсар»
11.	БУДКИН Владимир Леонидович	Директор по развитию ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания»
12.	ВАГНЕР Дмитрий Владимирович	Инженер-конструктор «Трансмаш-спецтехника» АО «Уралтрансмаш»
13.	ВАСИЛЬЕВ Илья Владимирович	Первый заместитель начальника НПК-4 АО «ВНИИ «Сигнал»

14.	ВАСИН Павел Юрьевич	Заместитель генерального директора по техническим вопросам АО «Завод «Снежеть»
15.	ВОРОНЦОВ Дмитрий Евгеньевич	Инженер-программист АО «ГосМКБ «Радуга» им. А.Я. Березняка»
16.	ГАРМАШ Александр Александрович	Доцент Национального исследовательского ядерного университета «Московский инженерно-физический институт»
17.	ГОРОХОВ Сергей Анатольевич	Генеральный директор SDI Solution
18.	ГРИШАКОВ Михаил Николаевич	Директор по качеству АО «ГЗ «Пульсар»
19.	ГРОМОВ Андрей Борисович	Заместитель генерального директора ООО «СофтИнжиниринг»
20.	ДЕМЕНТЬЕВ Евгений Викторович	Главный эксперт отдела аудита поставщиков и импортозамещения Департамента развития поставщиков и координации ОКР АО «Объединенная судостроительная корпорация»
21.	ДУЛИН Григорий Сергеевич	Инженер-программист АО «ГосМКБ «Радуга» им. А.Я. Березняка»
22.	ЕРЕСЬКО Юрий Николаевич	Главный конструктор ИВС АО «Центральное конструкторское бюро аппаратостроения»
23.	ЕРМАКОВ Алексей Валентович	Советник ректора Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова
24.	ИВАНОВ Владимир Владимирович	Менеджер службы по развитию ЭКБ, ПКИ и материалов АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»
25.	КОЛБИН Алексей Витальевич	Директор по информационным технологиям АО «Рязанский Радиозавод»
26.	КОЛЕСНИЧЕНКО Андрей Назарович	Эксперт Санкт-Петербургского регионального отделения Союза машиностроителей России
27.	КОНТОРИН Артем Александрович	Главный специалист Центра корпоративных информационных систем АО «Российские космические системы»
28.	КОРНИЛЬЕВ Евгений Сергеевич	Заместитель директора по развитию «ЭРЕМЕКС»
29.	КРЫЛОВ Дмитрий Львович	Главный конструктор АО «АП Восход»
30.	КСЕНОФОНТОВ Дмитрий Михайлович	Начальник отдела математического моделирования ООО «СофтИнжиниринг»
31.	КУРСАКОВ Сергей Николаевич	Генеральный директор ООО «ТЕСИС»
32.	КУХАРЧУК Василий Витальевич	Заместитель начальника отдела ИТиС ПАО завод «Красное знамя»
33.	ЛАРИОНОВ Александр Владимирович	Заместитель главного конструктора АО «ГосМКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова»
34.	ЛЕВИН Роман Григорьевич	Первый заместитель генерального директора АО «РНИИ «Электронстандарт»
35.	ЛУКОНИН Андрей Валерьевич	Управляющий партнер ООО «АКВАКОМ»
36.	ЛЫТКИН Павел Дмитриевич	Директор по БРЭО АО «Вертолеты России»
37.	МАСЮТИН Святослав Анатольевич	Председатель Смоленского регионального отделения Союза машиностроителей России, Заместитель генерального директора ООО «Русэлпром», профессор, д.э.н.
38.	МЕЛЕХИН Алексей Сергеевич	Начальник отдела АО «ГосМКБ «Радуга» имени А.Я. Березняка

39.	МИРОНОВ Дмитрий Николаевич	Ведущий инженер-электроник АО «Научно-производственное объединение «Прибор»
40.	МОРОЗОВА Алла Анатольевна	Руководитель Проекта СУПЖЦ АО «НИИ «Рубин»
41.	МОСКВИТИН Андрей Николаевич	Заместитель начальника службы по развитию ЭКБ, ПКИ и материалов АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»
42.	МОХОВ Сергей Петрович	Заместитель главного конструктора по развитию ракетной техники АО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг»
43.	МЯСНИКОВ Александр Юрьевич	Главный специалист АО «НПО «СПЛАВ»
44.	ОБИХОД Ирина Владимировна	Ведущий конструктор АО «Технодинамика»
45.	ОЖОГИНА Надежда Александровна	Начальник отдела рекламы и связей с общественностью дирекции маркетинга ООО «Русэлпром»
46.	ПАВЛОВ Сергей Викторович	Начальник отдела - заместитель начальника Департамента «НТР БРЭО» АО «КРЭТ»
47.	ПЕРМИНОВ Владимир Николаевич	Начальник отдела АО «Ангстрем»
48.	ПЕТРОВ Александр Станиславович	Ответственный секретарь Комитета по информационно-коммуникационным технологиям Ассоциации «Лига содействия оборонным предприятиям»
49.	ПИСКУН Владимир Петрович	Директор представительства АО «Улан-Удэнский авиационный завод» в г. Москве
50.	ПЛАКСИН Антон Александрович	Бренд-менеджер ООО «ЭРЕМЕКС»
51.	ПОЗДЕЕВ Олег Васильевич	Начальник отделения АО «Государственного космического научно-производственного центра им. М.В.Хруничева»
52.	ПОЗДНЯКОВ Вадим Викторович	Технический директор ОАО «НПО ГЕОФИЗИКА-НВ»
53.	ПОПОВА Наталья Валентиновна	Заместитель Исполнительного директора Союза машиностроителей России
54.	ПЧЕЛИН Артем Сергеевич	Заместитель директора по ЭКБ и импортозамещению Дирекции интеграции комплексов бортового оборудования ПАО «Компания «Сухой»
55.	РАКИТИН Виктор Михайлович	Директор проектного комплекса «Бортовое оборудование» ФГБУ «НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского»
56.	РАПОПОРТ Борис Михайлович	Генеральный директор ООО «СофтИнжиниринг»
57.	РУБЦОВ Юрий Васильевич	Генеральный директор АО «ЦКБ «Дейтон», эксперт по стандартизации, эксперт по подтверждению соответствия радиоэлектронной техники и средств связи
58.	РЫБКИН Сергей Владимирович	Ведущий разработчик ООО «ЭРЕМЕКС»
59.	РЫЧКОВ Дмитрий Валентинович	Директор Центра промышленной безопасности ЗАО НИП «ИНФОРМЗАЩИТА»
60.	САБЛИН Александр Викторович	Заместитель главного конструктора АО «Государственный Рязанский приборный завод»
61.	САЗОНОВ Петр Ростиславович	Заместитель генерального директора- главный инженер ПАО «Научно-производственное объединение «Алмаз» им. академика А.А. Расплетина»
62.	САМОЙЛОВ Вячеслав Павлович	Заместитель генерального директора ФГУП «ГосНИИАС»

63.	СЕРГЕЕВ Виктор Емельянович	Начальник технического отдела ПАО «НПО «Стрела»
64.	СИЗОВ Сергей Юрьевич	Начальник службы информационных технологий АО «Концерн «Созвездие»
65.	СОЛОВЬЕВ Константин Валерьевич	Начальник отдела ПАО «НПО «Алмаз»
66.	СОРОКИН Сергей Александрович	Генеральный директор ООО «ЭРЕМЕКС»
67.	СПРЕСОВ Олег Иванович	Начальник отделения самолетных систем проектного комплекса «Бортовое оборудование» ФГБУ «НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского»
68.	СУЗАНСКИЙ Дмитрий Николаевич	Главный специалист отдела сводной отчетности Департамента координации мероприятий по созданию авиационной техники военного и специального назначения ФГБУ «НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского»
69.	ТАРХОВ Николай Сергеевич	Заместитель директора Института высокоточных систем им. В.П. Грязева ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», к.т.н., доцент
70.	ТЕВЕРОВСКИЙ Лев Вениаминович	Аналитик по направлению «Приборостроение и электротехника» компании «АСКОН»
71.	УХЛИНОВ Леонид Михайлович	Вице-президент – Исполнительный директор ЗАО НИП «ИНФОРМЗАЩИТА»
72.	ФИЛИППОВ Кирилл Николаевич	Директор по средствам электронной идентификации АО «Ангстрем»
73.	ФРОЛОВА Инесса Николаевна	Директор департамента по цифровым ИС ЭКБ ОПК РФ АО «Ангстрем»
74.	ХРИПКОВ Дмитрий Юрьевич	Заместитель начальника отдела АО «НПО «СПЛАВ»
75.	ЧЕТВЕРТНЕВ Илья Владимирович	Заместитель технического директора ЗАО НИП «ИНФОРМЗАЩИТА»
76.	ШАЛИН Александр Александрович	Начальник НИС АО «Пензенский научно-исследовательский электротехнический институт»
77.	ШЕВЛЯКОВ Анатолий Николаевич	Руководитель аппарата Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности Союза машиностроителей России
78.	ШИПИГУЗОВ Артур Васильевич	Директор по продажам ЭКБ ОПК РФ АО «Ангстрем»
79.	ШИРОБОКОВ Валерий Владимирович	Начальник отдела авиационного оборудования НТЦ ПАО «ОАК»
80.	ШИШОВ Александр Вячеславович	Заместитель исполнительного директора по информационным технологиям ОАО «КУЗНЕЦОВ»
81.	ЩИБОРЩ Виктор Иванович	Заместитель директора ОКБ по специальным вопросам АО «ГосМКБ «Радуга» имени А.Я. Березняка
82.	ЮДИН Николай Николаевич	Начальник отдела развития кооперации БРЭО АО «КРЭТ»

ПОВЕСТКА

Совместного заседания Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности и Комитета по информационно-коммуникационным технологиям на тему: «Научно-технологическое развитие – как определяющий фактор конкурентоспособности промышленности России»

Вступительное слово Джанджгавы Гиви Ивлиановича, Председателя Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности, Президента, Генерального конструктора АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро», Заместителя генерального директора по НИОКР бортового оборудования АО «Концерн Радиоэлектронные технологии».

1. «О формировании технологического задела в интересах создания перспективного БРЭО».

Докладчик – **Павлов Сергей Викторович**, Начальник отдела - заместитель начальника Департамента «НТР БРЭО» АО «КРЭТ».

2. «Научно-исследовательские работы ГосНИИАС по программе ОПК».

Докладчик – **Самойлов Вячеслав Павлович**, Заместитель генерального директора ФГУП «ГосНИИАС».

3. «Проблемные вопросы авионики в АО «РПКБ».

Докладчик – **Базлев Дмитрий Анатольевич**, Первый заместитель генерального директора по стратегическому развитию АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро».

4. «Состояние и направления развития БРЭО вертолетов».

Докладчик – **Лыткин Павел Дмитриевич**, Директор по БРЭО АО «Вертолеты России».

5. «Проблемы улучшения электроэнергетического комплекса самолета».

Докладчик – **Широбоков Валерий Владимирович**, Начальник отдела авиационного оборудования НТЦ ПАО «ОАК».

6. «Лазерно-ультразвуковой контроль. Применение в микроэлектронике».

Докладчик – **Морозова Алла Анатольевна,** Руководитель Проекта СУПЖЦ АО «НИИ «Рубин».

Содокладчик – **Рапопорт Борис Михайлович**, Генеральный директор ООО «СофтИнжиниринг».

7. Дискуссия.

Заключительное слово Джанджгавы Гиви Ивлиановича, Председателя Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности, Президента, Генерального конструктора АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро», Заместителя генерального директора по НИОКР бортового оборудования АО «Концерн Радиоэлектронные технологии».

****

С вступительным словом выступил Джанджгава Гиви Ивлианович, Председатель Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности, Президент, Генеральный конструктор АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро», Заместитель генерального директора по НИОКР бортового оборудования

АО «Концерн Радиоэлектронные технологии». С его слов, стратегическое развитие Российской Федерации в существующих условиях при наличии санкций, промышленно-экономическом спаде, в условиях частой смены технологических укладов и ряда непрогнозируемых вызовов можно осуществлять лишь при активной и жесткой позиции в развитии базовых и критических промышленных технологий. Также способность экономики быстро увеличивать объемы оборонной продукции и услуг в нужное время является одним из важнейших условий обеспечения военной безопасности государства. Этот факт должны иметь в виду все стратегические и просто крупные предприятия. Создаваемый технологический задел, при отсутствии прогнозируемых условий на будущее, и создает технологический мобилизационный базис, который обеспечивает быструю реакцию на действия противника. Поднимая вопрос об импортозамещении, нужно понимать, как сократить время модификации, чтобы передовые достижения были использованы параллельно в ряде отраслей и объектов, и при модернизации разработок производить импортозамещение с опережением.

1. **«О формировании технологического задела в интересах создания перспективного БРЭО».**

Докладчик – **Павлов Сергей Викторович**, Начальник отдела - заместитель начальника Департамента «НТР БРЭО» АО «КРЭТ» пояснил, что в сложившихся внешнеполитических и экономических условиях обеспечение перспективных тактико-технических требований к авиационной технике зависит от наличия предприятий авиационной отрасли, научно-технического прорыва, освоенных промышленных технологий. В АО «КРЭТ» была проведена аналитическая работа по определению ключевых технологических направлений развития летательных аппаратов (ЛА). В результате были определены восемь приоритетных научно-технических направлений развития бортового оборудования и сформированы предложения по разработке внедрения базовых критических технологий, отвечающих и обеспечивающих реализацию перспективных тактико-технических требований к летательному аппарату аварийного назначения. В настоящее время мероприятия по разработке базовых и промышленных тактических технологий, перечень которых одобрен коллегами военно-промышленной комиссией 25 мая 2016 года, планируется проводить в рамках программы «Развитие технологической и производственной базы предприятия военно-повышенного комплекса».

При условии открытой архитектуры и модульном исполнении комплексов вооружения использование той или иной группы технологий позволит обеспечить быстрый ответ на возникающие угрозы. С практической точки зрения это позволяет формировать технологический мобилизационный ресурс государства.

К базовым и критическим технологиям в области БРЭО на период до 2025 года относятся следующие инновационные продукты: комплексный подход к интеграции БРЭО, включающий необслуживаемый КБО, КБО с поддержкой сетецентрического управления и обмена данными, система адаптивного управления электромагнитным спектром КБО, интегрированная экспертная система интеллектуальной поддержки действий экипажа.

Автономные навигационные системы, включающие навигационные системы на основе лазерных и волоконно-оптических гироскопов, навигационные системы на основе твердотельных волновых и микромеханических гироскопов, навигационные системы на основе геоинформационных технологий.

Обзорно прицельные средства и системы с БРЛС с АФАР на базе 3D широкополосных приёмо-передающих электронных модулей, мультиспектральная система многоцелевого обнаружения, сопровождения, распознавания и наведения АСП.

Информационно-вычислительная среда: БВС общих вычислительных ресурсов с открытой архитектурой, аппаратно-программные компоненты БРЭО на основе систем-на-кристалле, операционная система реального времени для групповых операций, система многоуровневой комплексной обработки информации в едином информационном пространстве.

Безопасное управление летательными аппаратами, включающее систему адаптивного автоматического управления пилотируемыми и беспилотными ЛА, интеллектуальную систему обеспечения безопасности полета в многофакторных ситуациях и бортовые системы прогностики и диагностики состояния БРЭО.

Информационно-управляющее поле кабины с системой отображения информации на основе полноэкранной приборной доски, коллиматорные индикаторы на твердотельном формирователе изображений, системой улучшенного видения на основе совмещения реальных и виртуальных изображений и интеллектуальный мультимодульный человеко-машинный интерфейс управления КБО. Системы подготовки - унифицированная интеллектуальная система моделирования и подготовки групповых полетных заданий. оборудования и унифицированных датчиков первичной информации.

2. «Научно-исследовательские работы ГосНИИАС по программе ОПК».

Докладчик – **Самойлов Вячеслав Павлович**, Заместитель генерального директора ФГУП «ГосНИИАС» рассказал присутствующим, что главными требованиями к военной авиации являются такие обобщенные показатели, как боевая мощь, выживаемость, мобильность и доступность к приобретению и эксплуатации. Под доступностью для военных корпораций подразумевается быстрота разработки и возможность перехода к работе в военное время. Сейчас действительно тяжело от единичного изготовления переходить к серийному. Еще тяжелее было бы в военное время. Министерство обороны отдает предпочтение таким показателям, как боевой потенциал, боевое напряжение, стоимость жизненного цикла. Все это делается на фоне типовых операций с типовым составом вооружения и с типовым авиационным средств поражения. На основе такой базы можно пытаться отследить перспективность. Например, требования к военной авиации, если их оценить технологическими направлениями развития военной авиации и связать с показателями выше. Технология была следующей: предприятия промышленности подавали предложения Минпромторг, экспертный совет распределял их по направлениям и по рабочим группам. Всего их было 7, и одна из групп функционировала на базе ГосНИИАС. Эти предложения поступали в рабочую группу, затем отобранные работы поступали в экспертный совет. Далее формировался полный набор технологий, посвященный летательным аппаратам и двигательным установкам и т.д. Главным в этой технологии является экспертный подход. Стоит отметить, что работа идет не только с самолетостроительными или вертолетостроительными фирмами, ведь на сегодняшний день центральный вопрос – это бортовое оборудование. Оно определяет интеллект оружия, интеллект борта, возможности поточности доставки и многое другое.

Приоритетными требованиями к военной авиации, определяющие направления создания НТЗ являются основные целевые показатели (индикаторы) уровня развития НТЗ:

Боевая мощь - эффективное решение целевых задач за счет возможности мониторинга обстановки, централизованного планирования операций, доставки полезной нагрузки в любую точку, высокоточного, избирательного, дозированного поражения объектов противника.

Приведенный боевой потенциал однородной группировки АК в совокупности типовых операций – среднее по совокупности типовых операций число боевых задач, которые может выполнить группировка АК в расчете на один АК из состава группировки.

Выживаемость - сохранение необходимого уровня боевых возможностей авиационных комплексов в условиях противодействия противника за счет снижения заметности, повышения живучести, использования информационной и огневой обороны и др.

Приведенные потери группировки АК в совокупности типовых операций – средние по совокупности типовых операций потери (включая потери в воздухе и на земле) группировки АК, приходящиеся на единицу суммарного боевого потенциала группировки, осредненного по совокупности типовых операций, т.е. потери группировки АК, в среднем приходящиеся на одну выполненную боевую задачу в совокупности типовых операций.

Мобильность и боеготовность - способность авиационных комплексов и авиационных группировок оперативно выполнять этапы боевого цикла, задачи по перебазированию и приведению в боеготовое состояние.

Приведенное боевое напряжение – осредненное по совокупности типовых операций фактически реализуемое группировкой АК количество самолетовылетов за сутки.

Доступность приобретения и эксплуатации - достижение потребных свойств авиационных комплексов в условиях ограниченных ресурсов за счет создания опережающего научно-технического задела применительно ко всем этапам жизненного цикла авиационных комплексов, снижения сроков разработки и затрат на разработку и эксплуатацию перспективных авиационных комплексов.

Приведенная стоимость жизненного цикла АК – средняя по однородной группировке суммарная стоимость всех этапов жизненного цикла АК, приходящаяся на единицу боевого потенциала группировки АК заданной численности, или средняя стоимость выполнения одной боевой задачи в совокупности типовых операций с участием группировки АК.

Новые функции КБО в ближней перспективе:

•Оптимальное управление бортовыми системами - БРЛС, СРТР, САП, ОЭИС, СУО, КСС;

•Определение параметров движения воздушных, наземных и надводных целей на основе комплексной, гипотезной обработки информации от бортовых информационных систем: БРЛС, СРТР, ОЭС, системы ГО, ГСН ракет, самолетов РЛДН, наземных и корабельных АСУ;

•Обработка и комплексирования многоспектральной сенсорной информации;

•Синтез единого информационного пространства на бортах группы летательных аппаратов;

•Автоматическое обнаружение и распознавание целей с использованием двумерных трехмерных многоспектральных яркостно-геметрических моделей объектов и окружающей обстановки;

•Высокоточное оперативное определения географических координат стационарных и условно подвижных наземных и надводных объектов;

•Оптимальное управление летательным аппаратом в интересах определения координат целей при отсутствии информации о дальности до них. Режим «триангуляции»;

•Оптимальное наведение летательного аппарата на при перехвате воздушных целей, в ближнем и дальнем боях, при наведении на наземные и надводные цели;

•Синтез управления ЛА в режиме маловысотного полета с огибанием рельефа и обходом препятствий, в том числе при выполнении группового полета;

•Координированное по времени и пространству управление ЛА группы при атаке наземных и воздушных целей;

•Максимизация энергобаллистической дальности пуска ракет «воздух-воздух» путем оптимизации закона наведения ракеты на цель;

•Максимизация системной дальности пуска ракет «воздух-воздух» путем минимизации рассогласования инерциальных систем координат самолета и ракеты в подвесе и на траектории движения ракеты;

•Управление ракетой, пущенной с другого самолета.

3. «Проблемные вопросы авионики в АО «РПКБ».

Докладчик – **Базлев Дмитрий Анатольевич**, Первый заместитель генерального директора по стратегическому развитию АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро» сообщил, что требования к базовым и критическим технологиям, которые обязательно надо обеспечивать для того, чтобы создался задел, и можно было обеспечить переход авиационной техники к модернизации - это повышение интеллектуализации бортового оборудования, обеспечение интеграции авиационной техники. В основе базовых и критических технологий должно быть преодоление тех проблем, без решения которых новая качественная продукция не появится. Авиационная техника должна быстрее обеспечивать реакцию на изменения внешней окружающей обстановки на подвижные цели. Также для того, чтобы эта авиационная техника соответствовала будущему времени, должна быть модернизация ее внутренних составляющих. При оценке уровня на сегодняшний день – показатели были средними. Есть определенные отставания с точки зрения пространственных технологий. Тем не менее, при переходе техники в следующее поколение нужны будут изменения.

Анализом текущего состояния предметной области выявлены необходимость снижения времени реакции на изменение окружающей обстановки и необходимость модернизации БРЭО каждые 6-8 лет эксплуатации ЛА.

К проблемам РПКБ можно отнести недостаточную вычислительная мощность БРЭО с отсутствием возможности реконфигурации и масштабируемости, отсутствие унифицированного подхода к созданию ИУП кабины ЛА, недостаточный уровень интеллектуализации и интеграции комплексов БРЭО ЛА, недостаточную совместимость и взаимозаменяемость аппаратно-программных средств БРЭО, значительные временные и материальные затраты на поддержание исправного состояния БРЭО.

Ожидаемые результаты КР «Система-25»:

-экспериментальный образец ядра многофункционального комплекса БРЭО с масштабируемой, распределенной вычислительной системой;

-опытный образец реконфигурируемой вычислительной системы;

-экспериментальный образец унифицированного информационно-управляющего поля кабины ЛА;

-экспериментальный образец многоспектральной системы технического зрения, методы и алгоритмы многоспектральной обработки информации;

-экспериментальный образец перспективной экспертной системы комплекса БРЭО;

-методы и алгоритмы повышения точности применения НАС;

-методы и алгоритмы реализации опционального беспилотного применения ЛА;

-экспериментальный образец глобальной автономной высокоточной навигационной системы.

4. «Состояние и направления развития БРЭО вертолётов».

Докладчик – **Лыткин Павел Дмитриевич**, Директор по БРЭО АО «Вертолёты России» подчеркнул, что российская военная авионика столкнулась с вызовами, имеющими структурные, технологические, интеллектуальные и экономические аспекты. А бортовое оборудование вместе с вооружением — ключевой элемент в повышении эффективности боевых авиационных комплексов. РПКБ — одно из немногих современных предприятий, сохранивших конкурентный потенциал на мировом уровне. Научно-техническая и производственная деятельность РПКБ начиналась с узкоспециализированных систем навигации, таких как СН- 29, КН-23, Пеленг-ДМ, КН-10 для самолетов МиГ-29, МиГ-23, МиГ-27, Су-17, МиГ-25, Су-27. Сегодня разработки РПКБ, в виде сложных прицельно-навигационных комплексов бортового оборудования, входят в состав лучших российских боевых летательных аппаратов: Су-30МКИ, Су-34, Су-35, Т-50, МиГ-29К/КУБ, Миг-35, МИ-28НЭ, Ка-52 и др. Колоссальный научно-технический потенциал позволяет РПКБ не только обеспечить равные характеристики с лучшими зарубежными аналогами, что напрямую влияет на безопасность страны, но и целенаправленно перейти на качественно новый уровень авиатехники, что может привести к трассируемости технологий в другие наукоемкие отрасли.

Основными направлениями развития БРЭО являются модульность и открытость архитектуры, реализация принципа «Пустил – Забыл» при боевом применении УР, эффективная дальность боевого применения ПТУР, скорость передачи данных в контуре автоматизированных систем управления авиацией, улучшенное и синтезированное техническое зрение и интеллектуальная поддержка экипажа. Для этого предусмотрены следующие мероприятия:

Применение технологии ИМА;

Разработка УР с многоспектральной головкой самонаведения (РЛ+ТП+БИНС);

Разработка ОЭС с улучшенными характеристиками с использованием задела ОЭС-52;

Разработка РЛС с обеспечением формирования целеуказания;

Применение перспективных УР;

Реализация режима внешнего ЦУ;

Разработка системы связи нового поколения;

Внедрение технологии синтезирования информации от разноспектральных источников;

Внедрение технологии бортовых систем интеллектуальной поддержки;

Разработать и внедрить систему ППО.

5. «Проблемы улучшения электроэнергетического комплекса самолета».

Докладчик – **Широбоков Валерий Владимирович**, Начальник отдела авиационного оборудования НТЦ ПАО «ОАК» рассказал, что сейчас основной тренд идет на электрификацию навигаторов авиационных комплексов. Ряд международных проектов предусматривает комплексный подход к построению самолетов будущего. Основой которых является проектирование систем самолета как целостной системы. Именно такая система или комплексный подход обеспечивает гарантированное понимание и требования к участникам проекта. Ключевую роль играет тесная кооперация между компаниями, производителями авиационной техники и исследовательскими центрами. Он также ознакомил участников заседания с зарубежным опытом внедрения электрических и гибридных технологий в авиационной технике: активные системы управления полетом, электрическая СКВ, электрическая ПОС, электрическое шасси, авиационные АИТ, суперконденсаторы, сверхпроводники, ЭХГ, электроприводы, высокоскоростные электродвигатели и турбомашины эксплуатируются, либо проходят квалификацию за рубежом на летающих лабораториях в составе следующих систем: интеллектуальные СУ распределением энергии; гибридные, электрохимические системы накопления, хранения и генерации электроэнергии; системы преобразования и передачи электрической энергии; гибридные, распределенные, полностью электрические ДУ.

В рамках работ по актуализации Комплексной программы по созданию «более электрического самолета» ДПИ-НТЦ «ПАО ОАК» проводит мероприятия по созданию и согласованию технических требований к системам и компонентам БЭС по следующим ключевым направлениям. Перспективные системы генерирования электроэнергии для АТ с использованием электрохимических генераторов на базе топливных элементов (ТЭХГ) и перспективные авиационные автономные источники тока (АИТ), обладающие повышенными энергетическими и эксплуатационными характеристиками.

В рамках работ по актуализации Комплексной программы по созданию «более электрического самолета» ДПИ-НТЦ «ПАО ОАК» проводит мероприятия по созданию и согласованию технических требований к системам и компонентам БЭС по следующим ключевым направлениям:

-перспективные системы генерирования электроэнергии для АТ с использованием электрохимических генераторов на базе топливных элементов (ТЭХГ);

-перспективные авиационные автономные источники тока (АИТ), обладающие повышенными энергетическими и эксплуатационными характеристиками;

-проблемы развития электрических и гибридных технологий;

-необходима разработка концепции применения перспективных разработок в области повышения энергоэффективности ВС;

-необходим целостный системный подход к оценке эффекта от внедрения той или иной передовой технологии с учетом взаимного влияния систем и подсистем друг на друга;

-необходимо развитие отечественной компонентной базы для перехода на повышенное напряжение ±270В (540В);

-необходимы надежные высоковольтные отечественные преобразователи напряжения, надежное коммутационное оборудование, автоматы защиты и другие компоненты;

-необходима разработка и внедрение единой нормативной базы и требований системного характера для проектирования и разработки системы ЭЭК ЛА повышенного напряжения, включая стандарты установки отдельных компонентов (БКС, коннекторов, преобразователей и т.п.);

-необходимо развитие современной экспериментально-стендовой базы по отработке передовых технологий в области энергоэффективности ВС.

Для успешного развития отечественных технологий электрификации и внедрения их в авиационной промышленности необходима актуализация разработанной в 2015 году ПАО «ОАК» совместно отраслевыми институтами, институтами МО и РАН «Комплексной программы по созданию «более электрического самолета» на период до 2022 года» с включением в ГП РФ «Развитие отечественной авиационной промышленности» и ГП РФ «Развитие оборонно-промышленного комплекса».

Учитывая масштаб и комплексность работ, данная программа обеспечит скоординированную работу всех заинтересованных сторон по формированию необходимого НТЗ, позволит четко определить этапность и сроки проведения работ по созданию демонстраторов ВС, проведению квалификационных мероприятий и т.д.

6. «Лазерно-ультразвуковой контроль. Применение в микроэлектронике».

Докладчик – **Морозова Алла Анатольевна,** Руководитель проекта СУПЖЦ АО «НИИ «Рубин» изложила основные направления для достижения среднесрочных целей предприятия, а также рынки:

Межведомственная защищенная автоматизированная система связи специального назначения (Единственный поставщик);

Автоматизированные системы управления специального назначения (Единственный поставщик по ряду Заказчиков);

Автоматизированные защищенные инфотелекоммуникационные системы, в том числе международные (Единственный поставщик);

Автоматизированные системы управления критически важных объектов (Кооперация);

Автоматизированные инфокоммуникационные системы отраслей промышленности (Кооперация);

Информационно-аналитические системы управления органов государственной власти (Кооперация);

Ведущее место среди различных методов неразрушающего контроля занимают акустические методы. Индустриальные страны активно ведут работы по созданию лазерных ультразвуковых устройств с целью применения во многих областях промышленности, транспорта и медицины: металлургии, аэрокосмической промышленности, микроэлектронике, атомной промышленности, контроля трубопроводов, железных дорог, воздушных и морских судов, медицинской диагностики.

Исследовательские работы по промышленному применению лазерного ультразвука ведутся в научных и учебных центрах США, Канады, Европы, Китая, Кореи, Японии, России, Индии, Бразилии. На данные работы наиболее крупные государственные субсидии выделяются в США и Китае.

Ультразвуковые волны позволяют осуществлять тестирование при производстве микросхем и определять дефекты в микрочипах. Методы акустической проверки являются неразрушающими и широко применяются в электронной промышленности как способ обнаружения трещин, пустот и отслоений в микроэлектронных устройствах. Акустический осмотр генерирует изображения устройства с хорошим разрешением, интерпретируя отражение и преломление ультразвуковых волн, передаваемых через соединительную среду к устройству.

Традиционные методы акустической проверки микросхем имеют несколько недостатков, которые ограничивают их область применения. Необходим высококвалифицированный оператор для интерпретации сгенерированных изображений с разрешением дефектов в десятки микрон. Необходима соединительная (иммерсионная) среда между источником ультразвука и поверхностью микросхемы, поэтому для плотно упакованных пространств микросхем метод не пригоден. Можно проверить ограниченное количество тестируемых микроустройств в онлайн режиме из-за длительного времени проверки и необходимости погружения устройства в иммерсионную среду.

Ультразвуковые волны обычно генерируются и детектируются пьезоэлектрическими преобразователями, которые соединены с исследуемым объектом либо прямым контактом, либо водяной прослойкой. Но эти стандартные ультразвуковые технологии имеют серьезные ограничения. Невозможно тестирование деталей при повышенной температуре.

Затруднена проверка деталей, движущихся на конвейере, так как пьезоэлектрические преобразователи требуют непосредственного контакта с поверхностью.

Затруднен осмотр изогнутых или контурных деталей, так как для пьезоэлектрической трансдукции ультразвука нужна правильная ориентация преобразователя по отношению к поверхности и требуется специализированное устройство для поверхностного контура, которое по конструкции очень сложное и трудно реализуемое.

Эти ограничения устраняются лазерным ультразвуком – используются лазеры для генерации и детектирования ультразвука. Метод лазерного ультразвука называют фотоакустической или оптоакустической микроскопией.

Бесконтактная генерация и детектирование ультразвука выполняется на расстоянии от сантиметров до нескольких метров. Продольное разрешение дефектоскопа определяется длительностью зондирующего УЗ импульса. При одинаковых частотах пиковых энергий УЗ импульсов длительность импульса лазерного ультразвука в 6-7 раз меньше, чем для пьезо-ультразвука при одинаковых центральных частотах . Благодаря этому точность определения глубины залегания дефекта и его обнаружения у лазерного ультразвука в 6-7 раз выше, чем у традиционного ультразвука.

Преимущества:

1. Малая длительность зондирующего УЗ импульса обеспечивает повышенное пространственное разрешение.
2. Гладкая форма зондирующего УЗ импульса устраняет «мертвую зону» и позволяет различать жесткие и мягкие неоднородности.
3. Малый диаметр УЗ пучка обеспечивает повышенную чувствительность контроля.
4. Гладкий фазовый фронт УЗ пучка устраняет «мертвую зону» и боковые лепестки.
5. Возможность полностью бесконтактных измерений: лазерное возбуждение ультразвука и интерферометрическое детектирование.

Комплекс лазерного фотоакустического диагностирования позволяет производить диагностику и неразрушающий пооперационный контроль качества при производстве микросхем:

-присоединения кристаллов полупроводниковых приборов и интегральных микросхем к основанию корпусов и кристаллодержателей с применением эвтектики, припойных и клеевых композиций;

-микросварных соединений золотой, алюминиевой, медной и др. проволокой методами термозвуковой, термокомпрессионной, ультразвуковой микросварки;

-сварных и паяных швов корпусов полупроводниковых приборов и интегральных микросхем;

-герметизации интегральных микросхем различными пресс-компаундами;

-монтажа электронных компонентов на различные подложки (SMD, COB);

-адгезии металлизированных покрытий к различным подложкам.

Зарубежные и отечественные исследования показали, что для выявления скрытых дефектов эффективным и достоверным является метод лазерной фотоакустической микроскопии. Лазерный высокочастотный режим генерации ультразвуковых волн может использоваться для анализа тонких пленок и покрытий. Тонкие пленки и покрытия широко используются в микроэлектронной, биотехнологической и аэрокосмической промышленности. В процессе эксплуатации в материалах возникают высокотемпературные напряжения, что приводит к расслаиванию и разрушению покрытия. Для обеспечения функциональности структуры очень важно контролировать толщину покрытий и наличие в них микротрещин.

Характеристики структуры покрытий изучаются на основе анализа скоростей поверхностных ультразвуковых волн. Лазерный ультразвуковой метод позволяет измерить ориентацию кристаллов материалов кубической и гексагональной структуры.

Влияние анизотропии определяется путем анализа малых изменений скорости ультразвука относительно направления распространения.

Выводы:

- Лазерно-ультразвуковая структуроскопия может быть эффективно использована для неразрушающего контроля в микроэлектронной промышленности.

- Контроль структуры материала – грануляции, пористости, поврежденности – проводится в широком диапазоне масштабов от мм до единиц мкм в реальном масштабе времени.

- Лазерно-ультразвуковая структуроскопия может проводиться в автоматизированном режиме, обеспечивающем повышение чувствительности и достоверности контроля.

- Создание российской линейки оборудования для неразрушающего контроля в микроэлектронной промышленности.

7. Дискуссия.

В ходе дискуссии по вопросам научно-технологического развития авиационной промышленности выступили Рапопорт Б.М., Генеральный директор ООО «СофтИнжиниринг», Масютин С.А., Заместитель генерального директора ООО «Русэлпром», Мясников А.Ю., Главный специалист АО «НПО «СПЛАВ».

Р Е Ш Е Н И Е
совместного заседания Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности и Комитета по информационно-коммуникационным технологиям

1. Участники пленарного заседания Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности и Комитета по информационно-коммуникационным технологиям отмечают важность вопроса быстрейшей реализации Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы» (далее – Программа) как ключевого элемента научно-технологического развития оборонной промышленности. С практической точки зрения реализация Программы закладывает научно-технологический базис отрасли и позволяет формировать технологический мобилизационный ресурс государства.
Имеющую место задержку в реализации Программы считать неоправданной, предлагается обратиться к руководству федеральных органов исполнительной власти с предложением придать наивысший государственный приоритет Программе и ускорить начало ее реализации.

2. В силу высоких темпов развития производственных технологий считаем бесперспективным проводить непосредственное импортозамещение существующих комплектующих изделий и электронной компонентной базы. Необходимо импортозамещение осуществлять с опережением по техническому уровню с целью получения новых возможностей и во взаимоувязке с развитием базовых и критических промышленных технологий.

3. Считаем необходимым обратится к генеральным конструкторам по направлениям, руководителям предприятий и проектов о проведении комплексной увязки мероприятий по унификации, импортозамещению, разработке базовых и критических технологий в области БРЭО ЛА с планами по модернизации и разработке новых образцов ВВСТ, что позволит существенно сократить сроки проведения указанных мероприятий и финансовые затраты на их выполнение, повысить конкурентный уровень авиационных комплексов, создать современную технологическую базу авиационной отрасли.

4. Создание опережающего научно-технического задела, позволяющего создать «прорывные» образцы ВВСТ, соответствующие новому технологическому укладу, требуют активного и широкого привлечения компетенций фундаментальной науки, междисциплинарного синтеза научных знаний. Создание научно-технического задела в условиях ограниченных ресурсов возможно только при условии межотраслевой интеграции исследований и разработок, реализуемых в рамках Программы.

5. В настоящее время в оборонно-промышленном комплексе по всем направлениям деятельности заметно снизился уровень квалификации специалистов во всех звеньях кадрового обеспечения, поэтому считаем, что одной из важнейших задач в данный период развития оборонной промышленности является повышение кадрового потенциала и восстановление научно-технологических, инженерных школ. Предлагаем научно-исследовательским организациям и предприятиям оборонной промышленности совместно с профильными высшими учебными заведениями разработать совместные мероприятия по организации подготовки специалистов различного уровня, учитывающие и совместное выполнение Программы.

6. Вооружение и военная техника, стоящие на вооружении в ВС РФ, разработаны и произведены в разное время на различном технологическом уровне и требуют проработки

режимов совместного функционирования при выполнении задач боевого применения. Предлагается предприятиям оборонного комплекса совместно с эксплуатирующими подразделениями МО РФ проработать методы, способы и схемы совместных действий с применением вооружения различных технологических эпох, а также при необходимости доработки комплексов вооружения и методов их совместного применения.

С заключительным словом выступил Джанджгава Гиви Ивлианович, Председатель Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности, Президент, Генеральный конструктор АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро», Заместитель генерального директора по НИОКР бортового оборудования АО «Концерн Радиоэлектронные технологии».

Председатель Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности Союза машиностроителей России **Г.И.ДЖАНДЖГАВА**