

Федосов Е.А. Надо сказать, что Борис Сергеевич сильно повернул наш съезд. Я тоже подготовил доклад, но остановлюсь больше на тех вопросах, которые поднимал Борис Сергеевич.

Я буду говорить про авионику, поскольку мы говорим сейчас в основном о гражданской авиации, наш институт отвечает за линию развития авионики, в том числе и гражданских самолетов.

Надо сказать, что в 90-е драматические годы не вкладывались средства в поисковые исследования, создание научно-технического задела в развитии авиационного приборостроения. Это привело к сложному состоянию, в котором находятся до сих пор наша приборная промышленность. В то же время в 90-е годы в мире произошли очень большие изменения в авионике. Авионика – авиационная электроника, которая реализует функции управления. И вот если смотреть 80-е годы, когда создавались Ту-204 и Ил-96, реализовывалось не более 10-12 функций управления. В самолетах таких, как Боинг-787 или А-350-й, уже реализовано более сотни функций управления. Прежде всего, это было вызвано тем, что в 90-е годы отказались от третьего члена экипажа и перешли на двучленный экипаж. Все функции бортинженера легли на разработку автоматизации функций управления общесамолетных систем и систем связи. Это первое.

Второе. Конечно, появление «стеклянной» кабины, электронной индикации полностью перевернуло интерфейс между пилотами и многофункциональными индикаторами.

В настоящее время в Европе идет программа SEZAR, в США - Nextgeneration, которые в корне пересматривают всю систему CNS/ATM.

Основная идеология, которая заложена в этих программах, это идеология объединения функций управления диспетчеров УВД на земле, и бортовые системы связи, навигации и радионаблюдения на самолете. И борт – земля превращаются как бы в единую мегасистему. Это тоже порождает очень много новых функций. В частности, такая традиционная задача, как навигация, теперь носит название четырехмерной навигации, не трехмерная, а четырехмерная. Четвертая мера – это время. В зонах аэропортов настолько плотный трафик, что нужно точно управлять временем прибытия, по крайней мере, в точку захода на посадку. И требования очень высокие. В

прошлом году было продемонстрировано фирмой Талес на конференции по авионике в Амстердаме, что самолет, который вылетел из Тулузы и сделал посадку в Амстердаме, пришел в точку выхода на контрольную точку посадки с точностью 5 секунд. Это с какой точностью нужно регулировать и управлять не только координатами, но и временем. Появились новые требования к функциям самолетовождения, которые охватывают взлет - посадку и полет по трассе, а также движение по аэродрому. Этим раньше занимались и сейчас занимаются наземные диспетчерские пункты, но пилоту на его многофункциональный индикатор дается полностью картина аэродрома, которую видит диспетчер на земле. Так что пилот полностью осведомлен обо всех операциях и действиях.

Далее. Расширение функций осведомленности пилота. Это появление усиленного видения и синтезированного видения. Это совершенно новый подход и очень сложный, потому что это связано с синтезированием картографической информации, с текущей навигационной информацией. Вот это в конечном виде и приводит к сотням функций управления, которых не было еще в 1980 году. Так вот, если бы мы сохранили построение борта самолета по концепции 80-х годов, то невозможно было бы построить борт при таком объеме функций управления.

Впервые с этим столкнулись при создании Боинг-777 и так появилось понятие интегральная модульная авионика. Это не просто набор каких-то модулей. Это изменение концепции, это изменение целых блоков технологий, которые очень тесно завязаны на процессе сертификации. Авионика стала играть громадную роль в стоимости и в трудоемкости. Почти каждые пять лет увеличивается число электронных блоков, приборов и так далее. Поэтому стоимость отработки комплекса авионики занимает почти 60% трудозатрат в создании всего самолета. Программное обеспечение комплекса авионики занимает 80% стоимости всего приборного оборудования. Вот в этом смысл нового подхода к интегральной модульной авионике. В чем смысл? Если у нас раньше за каждой функцией определялась своя приборная часть и вычислительная часть, то теперь появляется некая цифровая платформа, состоящая из электронных модулей.

Модуль универсален, четко привязан к определенным стандартам, программное обеспечение тоже строится как модульное, управляемое специальной операционной системой в стандарте ARINC 653. Это впервые появилось на Боинге-777. В дальнейшем это повторил Аэрбас на А-380. При создании Боинг-787 и А-350 уже вышли как бы на вторую генерацию интегральной модульной авионики.

Таким образом, отсутствие финансирования, необходимого задела в 90-е годы и практически прекращение исследовательских работ привело к отставанию отечественного авиационного приборостроения.

В начале 2000-х годов, когда в федеральной программе развития гражданской авиации появился раздел «бортовое оборудование и агрегаты», и выделено конкретное финансирование.

По сложившейся технологии каждая приборная фирма в своей заявке изложила перечень своих «узких» мест и необходимое финансирование. Таких заявок было 30-40. Естественно, общий объем денег, выделенных на финансирование в IV разделе Программы по направлению «бортовое оборудование и агрегаты», не может удовлетворить заявленные объемы со стороны приборных фирм. Поэтому на рабочей группе по бортовому оборудованию Экспертного Совета «Программы» была сформулирована комплексная тема по созданию российской системы ИМА открытой архитектуры, которая концентрирует работы приборных фирм на решение этой целевой задачи.

При координирующей роли ГосНИИАСа была организована кооперация более 30 приборных предприятий. Мы работали и ГосНИИАС, и приборные конструктора как единый коллектив создания концепции и действующих макетов аппаратуры. В 2010 году появились действующие макеты и даже, в какой-то мере, экспериментальные образцы аппаратуры. Был построен интегрирующий стенд в ГосНИИАСе, где можно было собрать действующие макеты в единую систему. В результате уже к 2010 году появился костяк российской системы интегральной модульной авионики. При этом, правильно сказал Борис Сергеевич, конечно основное внимание было обращении на технологию интеграции, разработки спецификации на

разные функции управления и так далее. Поэтому пришлось разрабатывать совершенно новые положения, не обычные ТЗ, которые выдавал генеральный конструктор, а приходилось разрабатывать целую систему спецификаций на разные функции. При чем глубина этой спецификации доходит до разработки тестов. То есть практически только разработка спецификации это уже практическое проектирование архитектуры системы ИМА и проектирование самой функции управления того или иного режима. Таким образом, была разработана эта технология прототипирования будущей системы. Электронная вычислительная платформа состоит из набора стандартных модулей, которые легко меняются в процессе жизненного цикла самолета. Так как происходит прогресс в области микроэлектронной, элементной базы и поэтому можно просто вынимать эти модули, сохраняя стандартные габариты на распайку разъемов и заменять на новые модули. При этом сохраняются все интерфейсы. Не нужно проводить мучительную работу, связанную с перестройкой всего борта и заново проходить сертификацию и так далее. Можно использовать дополнительные модули, которые появляются при наращивании функций и отдельно их сертифицировать. То же самое происходит и в программном обеспечении. Сохраняется ядро программы, которая сертифицируется. Последующая его модификация или модернизация сводится просто к смене электронных модулей и разработке дополнительных функций программного обеспечения, при этом операционная система ARINC-653 позволяет интегрировать дополнительные модули программного обеспечения, не затрагивая ту часть математики, которая уже была отработана. Поэтому сертификационный орган естественно только рассматривает эти дополнительные функции. Эта технология, вылилась в организацию разработки авионики со стороны генерального конструктора самолета. Введено в действие положение ARP-4754, которое рассматривает различные этапы создания математического обеспечения. При этом разрабатываются базы данных, которые позволяют максимально оптимизировать процесс отладки.

Сегодня существует проект спецификации, который был сделан в НИРовском плане, передан в ЦК ОАК для разработки МС-21.

Далее. Таким образом, уже в 2010 году, я повторяюсь, был создан определенный научно-технический задел в виде действующих макетов и технологий, которые затрагивали рабочие места программистов, рабочие места интеграторов разного уровня и так далее. Сегодня эта работа продолжается на втором этапе развития ИМА. Я приглашаю всех авиационных конструкторов, всех желающих, кто заинтересован и этой системе, посетить ГосНИИАС. Мы с 15 мая этого года в институте разворачиваем выставку образцов аппаратуры и технологий ИМА.

Я уже сказал про МС-21, где внедряется система спецификации. Одновременно в ОАК сейчас переданы материалы, как строить работу с поставщиками и каких правил при этом придерживаться. Сейчас это согласовывается с руководством ОАК. На стенде в НИАСе «летали» летчики ЛИИ, «летали» летчики МИГа, «летали» летчики ВВС. Вопросы интерфейса «система и летчик» разрабатывался в нашей кооперации с коллективом ПИЦ под управлением Героя России Квочура А.Н.

Конечно, когда разрабатываются фундаментальные вопросы науки, которые институтами должны разрабатываться самостоятельно и они за это несут ответственность. Но когда мы переходим на уровень систем, на уровень комплексных проектов здесь без участия конструкторских бюро просто невозможно работать. ГосНИИАС не мог разработать все эти образцы приборов. У нас просто нет такой квалификации, а вот вовлечение в процесс НИРа прибористов позволит построить систему. И таким образом мы создали преемственность между НИРовским и ОКРовским этапами. У нас сейчас возникает некая трудность, а как самолетчик подключается к этим программам? Пока мы не имеем такого четкого инструмента, чтобы одновременно в этот процесс вовлекались самолетостроительные организации. Этот вопрос требует специального подхода. Вот то, что приблизительно я хотел сказать, по интегральной модульной авионике. Спасибо за внимание. Прошу всех желающих на выставку 15 мая. Спасибо. (Аплодисменты).