

UVS-TECH 2007: POST SCRIPTUM

*Евгений Ерохин,
Денис Федутинов*

В конце января – начале февраля 2007 года в Москве в «Экспоцентре» на Красной Пресне состоялась Первый Московский Международный форум и выставка «Беспилотные многоцелевые комплексы в интересах ТЭК» - «UVS-TECH 2007». Об этом событии много писали профильные СМИ. Мы намеренно выждали паузу, чтобы сейчас, по прошествии некоторого времени, попытаться беспристрастно взглянуть на прошедшее событие и дать ему объективную оценку.

В выставке приняли участие более 30 отечественных и зарубежных предприятий. Были продемонстрированы образцы беспилотной техники самолетного и вертолетного типа, аэростатные системы, морская и наземная беспилотная техника, комплексы управления, навигации, связи, а также специализированное оборудование полезной нагрузки. С докладами на форуме выступили около 60 представителей российских и зарубежных компаний авиакосмической индустрии, госструктур, научных учреждений и учебных институтов.

По информации организаторов, мероприятия форума и выставки посетили более двух тысяч специалистов – сотрудников ведущих российских и зарубежных предприятий - разработчиков и производителей как, собственно, самой беспилотной техники, так и различных компонентов и подсистем для нее; представителей ведущих предприятий и отраслевых институтов ТЭК, научных учреждений и ВУЗов, заинтересованных министерств, ведомств и федеральных органов власти.

Расскажем об основных разработках, представленных на выставке. Некоторые из представленных разработок прокомментировал ведущий российский специалист в области тактических БЛА, в 80-е стоявший во главе разработки комплекса Строй-П, а ныне главный конструктор компании «Новик-XXI век», Николай Валерьевич Чистяков.

БЛА самолетного типа

Концерн радиостроения «Вега»

По официальной информации концерна, «Вега» планирует создание комплексов с унифицированным рядом БЛА в интересах различных видов вооруженных сил и родов войск, что должно обеспечить большую продолжительность жизненного цикла и поэтапное наращивание тактико-технических характеристик систем и их боевых возможностей. В ходе выставки «UVS-TECH 2007» было представлено семейство беспилотников в расширенном составе.

Главной доминантой экспозиции бесспорно стал комплекс «Типчак» - основная беспилотная разработка «Веги», демонстрируемая концерном практически на всех выставках авиационной и оружейной тематики последних лет (Рис. 1). Однако в этот раз, учитывая специфику мероприятия, «Вега» представила также и его гражданский вариант.



Рисунок 1. БЛА «Типчак»

Н.В.Чистяков: «Типчак», конечно, очень хорош. Его беда – избыточный вес. Отсюда и малая продолжительность полёта, просто несерьёзная по нынешним меркам. Упрёк в избыточном весе следует адресовать не конструкторам, а заказчикам (Минобороны). Знаменитые «военные требования» делают создание многих вещей практически невозможным, а сроки создания новой техники растягивают на годы, а иногда, как с «Типчаком», и на десятилетия. Происходит это не от объективных потребностей, а от желания кое-кого прикрыть «задние полусферы» стандартами, разработанными задолго до появления самой идеи БЛА.

Второй бедой «Типчака» является строчная целевая нагрузка (ТВ+ИК). Идея такой целевой нагрузки восходит к периоду краха СССР и была направлена на создание эффективной целевой нагрузки дешёвыми средствами в условиях ограниченного доступа к новым технологиям. Постепенно идея была утрачена (например, для охлаждения ИК датчика была введена дорогостоящая машина Стирлинга), а трудности вторичной обработки строчной информации с лёгкого БЛА остались. Может, есть смысл конструкторам «Типчака» вновь обратиться к основам? Время изменилось.

Еще одно предприятие концерна «Вега» - НИИ «Кулон» впервые продемонстрировало БЛА-06 «Аист». Работы по этому проекту, начатые в прошлом году, в настоящее время находятся на этапе разработки конструкторской документации и подготовки изготовления опытного экземпляра.

По словам представителей НИИ, БЛА «Аист» принадлежит к 3-му поколению беспилотников и будет отличаться новыми качествами. В отличие от комплекса «Строй-П» с БЛА «Пчела-1», являющегося комплексом 2-го поколения, он будет полностью цифровым. Двухдвигательный аппарат, оснащенный поршневыми или ТВД, выполнен по нормальной аэродинамической схеме, с низкорасположенным крылом малой стреловидности и V-образным хвостовым оперением.

Основные задачи гражданской версии комплекса: воздушное наблюдение (в т.ч. в условиях плохой метеовидимости) за трубопроводами, расположенными на поверхности земли, местами добычи нефти и газа, ЛЭП; поиск утечек из подземных и наземных газопроводов, мест обводнения трубопроводов, мест загрязнения почвы и воды нефтепродуктами в результате аварии; контроль состояния воздуха в районах добычи и переработки нефти и газа и т.д.

В состав аппаратуры наблюдения может входить оптико-электронная аппаратура СОН-100 с ИК и цветным ТВ каналами, РЛС бокового обзора с синтезированной апертурой X-диапазона (сменный модуль) и другое оборудование.

Основные характеристики семейства беспилотных систем концерна «Вега»

	БЛА-05 «Типчак»	БЛА-06 «Аист»	БЛА-07	БЛА-08
Длина аппарата, м	1,685	4,7	1,65	2,7
Размах крыла, м	2,68	8	2,4	4,1
Максимальный радиус ведения разведки, км	70	250 (дальность связи БЛА-НПП)	30-50	-
Диапазон высот полета над уровнем моря, м	200-3000	100-6000	200-3000	до 4000
Диапазон скоростей полета, км/час	90-190	130-250	120-190 (125..180)	65-125
Стартовая масса, кг	не более 60	500	не более 35	50
Продолжительность полета, час	не менее 2	до 12	не менее 3 (1)	4,5
СКО определения координат объектов, м	не более 50	не хуже 50	не более 50	-
Бортовая целевая нагрузка, кг	14,5 (совмещенная двухспектральная ТВ ИК камера, возможна замена бортовой целевой нагрузки на фотоаппаратуру и т.д.)	-	4-10 (совмещенная двухспектральная ТВ ИК камера, возможна замена бортовой целевой нагрузки на фотоаппаратуру и т.д.)	7
Способ старта	катапультный	по самолетному	катапультный	пневматическая катапульта
Разбег при взлете/ пробег при посадке, м, не более	-	150 / 150	-	
Способ посадки	парашютный	по самолетному	парашютный	парашютный
Диапазон рабочих температур комплекса, °С	-40...+50	-	-40...+50	-

По заявлениям представителей концерна «Вега», беспилотные аппараты в «гражданском исполнении» могут быть включены в различной комбинации в состав комплексов, различающихся составом и выполняемыми задачами.

ОАО «Туполев»

В течение нескольких лет КБ Туполева, которому принадлежит роль одного из пионеров в области систем БЛА в нашей стране, хранило молчание относительно своих беспилотных разработок. Приятно было отметить возвращение этого знаменитого КБ, состоявшееся на этой выставке, где фирма представила свои технические решения, базирующиеся на использовании как пилотируемых, так и беспилотных аппаратов. Одной из представленных новинок стал БЛА «Беркут». Аппарат, выполненный по схеме «утка» с толкающим винтом, имеет длину фюзеляжа 3,5 м и размах крыла 5 м. Крейсерская скорость БЛА составляет 130-180 км/ч.

Старт беспилотника осуществляется при помощи катапульты, посадка – на парашюте. Для снижения вероятности повреждения аппарата при посадке он оборудован передней надувной подушкой.

В состав полезной нагрузки аппарата, максимальная масса которой составляет 40 кг, входит датчик ТВ+ИК, расположенный в нижней носовой части и сменный отсек датчиков наблюдения.

В течение порядка 8 часов на дальности до 100 км БЛА может осуществлять мониторинг линий электропередач и трубопроводов открытого залегания, обнаруживать обрывы проводов, незаконные подключения к ЛЭП, повреждения в трубопроводах, контролировать участки местности, прилегающие к магистралям ТЭК на предмет предупреждения опасных ситуаций, и т.д.

«Иркут»

Очередным свидетельством значительного внимания, уделяемого корпорацией «Иркут» тематике беспилотных систем, явилось участие компании в UVS-TECH. Однако даже обширный стенд корпорации не позволил продемонстрировать всю линейку пилотно-беспилотных летательных аппаратов, бортовых средств мониторинга и наблюдения, а также наземных средств управления, приема/обработки данных и обслуживания предлагаемых компаний.

На стенде были замечены мини-БЛА «Иркут-2», изначально представляющий собой БЛА «БРАТ» разработки НПКЦ «Новик-XXI век» (Рис. 2) и БЛА «Элерон», созданный казанской фирмой «Эникс» (Рис. 3). Интересно, что сам «Эникс», как самостоятельная компания, в выставке участия не принимал. Однако, кроме «Иркута» БЛА на базе «Элерона» представила также еще одна компания, о чем речь пойдет ниже. Более крупные беспилотники иркутской линейки, включая БЛА «Иркут-20» (ДПЛА «ГранТ»), «Иркут-60» (ДПЛА «Отшельник» - совместная разработка НПКЦ «Новик-XXI век» и Харьковского авиационного института), «Иркут-200» (базирующийся на БЛА «Aerostar» израильской компании «Aeronautics») и самый тяжелый 850-киллограммовый аппарат, использующий в качестве носителя моторный планер S10VT фирмы «Stemme» и способный летать как в пилотируемом, так и в беспилотном варианте, были представлены в виде макетов, или планшетов.



Рисунок 2. БЛА «Иркут-2» («БРАТ»)



Рисунок 3. БЛА «Элерон»

По заявлению компании, семейство комплексов на базе БЛА может применяться для обнаружения и мониторинга чрезвычайных ситуаций, наблюдения за ходом устранения их последствий, поиска пострадавших и информационной поддержки средств быстрого реагирования, информационной поддержки хозяйственной и природоохранной деятельности, включая мониторинг лесозаготовок, нефте- газо- электро- коммуникаций, транспорта, оценки экологической обстановки, инженерной разведки, информационной поддержки операций силовых структур по охране правопорядка, включая контроль государственной границы, борьбу с браконьерством, контрабандой, мониторинг больших скоплений людей во время проведения массовых мероприятий и т.п.

На стенде «Иркут» были замечены представители EADS, которые, к сожалению, не представили свои собственные разработки. А показать им было бы что – на той же выставке «МВСВ» ими был продемонстрирован беспилотный комплекс Scorpio. А это только один из многих беспилотных проектов, над которыми работает европейский консорциум.

СКБ «Топаз»

СКБ «Топаз» со времени своего основания занимается научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками аппаратуры, комплексов приема, обработки и передачи информации, производством и ремонтом военной техники, техники двойного назначения, созданием наземных и подвижных аппаратных комплексов.

На UVS-TECH, СКБ «Топаз» представило тот же беспилотный комплекс, что был показан фирмой на выставках «МВСВ» и «Интерполитех» (Рис. 4).

Мини-БЛА, получивший название «Локон», имеет размеры 0,95*2.0 м. Взлетная масса аппарата составляет порядка 3,5 кг, в том числе полезной нагрузки – 0,6 кг. Время полета БЛА – до 60 минут. Радиус полета – до 25 км. Запуск аппарата производится с руки, посадка – по самолетному на площадку, размерами 50*10 м.



Рисунок 4. БЛА «Локон»

Комплекс дистанционного наблюдения земной поверхности на базе малогабаритных беспилотных летательных аппаратов предназначен для решения разнохарактерных задач в интересах видов и родов Вооруженных сил РФ, других министерств и ведомств (МЧС, МВД), а также гражданских заказчиков в условиях, когда применение пилотируемой авиации невозможно или нецелесообразно.

Н.В. Чистяков СКБ «Топаз» строит свои комплексы мини-БЛА малого класса на основе планеров производства Истринского экспериментального механического завода (ИЭМЗ) и систем управления фирмы «ТеКнол». Качество изготовления планеров ИЭМЗ довольно высокое и несравнимо с ранее представлявшимися планерами СКБ «Топаз», изготавливаемыми по сборной технологии.

Увы, пытаясь повторить БЛА «БРАТ» силами Истринского завода, СКБ «Топаз» упустил самое главное в «БРАТе» - тонкое крыло, которое позволяет БЛА «БРАТ» развивать сравнительно большую скорость и быть максимально экономичным. Тонкое крыло очень важно для электролетов, каковыми являются практически все мини-БЛА малого класса, представленные на выставке. Кстати, о толщине крыла. Все виденные нами на выставке мини-БЛА обладали крыльями толстых профилей. Это, конечно, объяснимо: проще обеспечивается конструкционная прочность крыла, выше технологичность, проще отладить продольный канал автопилота. Но в погоне за простотой нельзя, всё-таки, так грубо поступать с лобовым сопротивлением БЛА. Такое пренебрежение влечёт за собой большие потери в энергетике беспилотного аппарата.

«Кулон-2»

Мобильный комплекс мониторинга земной поверхности, представленный компанией «Кулон-2» (Рис. 5), изначально проектировался для мирных задач. Он включает в себя БЛА и пусковую установку, смонтированную в кузове бортового «уазика». Компания собирается поставлять его экологам для контроля за лесными пожарами, а также службам безопасности нефтяных компаний, которые смогут использовать его для контроля трубопроводов. Сам аппарат построен по модульной схеме. На его планер можно монтировать контейнеры с различным оборудованием.



Рисунок 5. БЛА компании «Кулон-2»

Н.В.Чистяков БЛА «Кулон-2», очень неплохой по общему замыслу, является концептуальной копией БЛА «ГранТ» (если отвлечься от некоторых особенностей конструкции). Более того, и весь комплекс «Кулон-2» является копией комплекса БЛА «ГранТ», включая размещение на автошасси типа УАЗ-3741 и УАЗ-3303. Увы, внешний вид представленного образца БЛА «Кулон-2» сильно уступает внешнему виду того образца, что присутствовал на МАКС-2005. Да и технология изготовления крыла какая-то «клубная». Такое ощущение, что тему забросили, временно реанимировав ради выставки. Печально, если это так.

КБ «Сокол»

Среди крупных беспилотников самолетного типа следует отметить разработку казанских авиастроителей. На этой выставке КБ «Сокол» представило свою новую

разработку - беспилотный аппарат для экологического мониторинга «ДанЭМ» (Рис. 6). Внешне этот аппарат напоминает мишень «Дань-М», однако адаптирован для решения задач по оперативному контролю и мониторингу, стоящих сегодня перед национальным ТЭК.



Рисунок 6. БЛА «ДанЭМ»

По словам генерального директора КБ «Сокол» А.Гомзина, в компании создан еще один новый беспилотный аппарат «Дань-Барук», который предприятие планирует продемонстрировать в августе в ходе МАКС-2007 в подмосковном Жуковском.

Беспилотные вертолеты

МВЗ им. М.Л. Миля

МВЗ им. М.Л. Миля представил проект беспилотного вертолета Ми-34БП. Еще в процессе разработки этого вертолета была заложена конструктивная возможность его использования как многоцелевого – для патрулирования, пассажирских и грузовых перевозок. Беспилотник планируется строить по одновинтовой схеме с рулевым винтом и фюзеляжем полумонокок.

По информации компании, БЛА предназначен для обзора земной поверхности и передачи на землю телевизионного и/или тепловизионного изображения местности или конкретных объектов на местности, химической и радиационной разведки, транспортировки грузов различного применения массой до 300 кг.

На борту вертолета может быть установлено разнообразное съёмное или стационарное специальное оборудование в пределах располагаемой грузоподъёмности. В состав базового комплекса войдет система управления вертолетом, автопилот, система траекторного управления, система посадки, станция управления, радиопередача связи «борт –

наземная СУ», специальное оборудование.

Несмотря на то, что о работах в этом направлении в МВЗ было заявлено уже несколько лет назад, проект пока остается в стадии предварительного проектирования.

ОАО «Камов»

Более продвинутым и проработанным на этом фоне кажется проект ОАО «Камов». Предприятие впервые представило информацию о создании беспилотного вертолетного комплекса на основе хорошо зарекомендовавшего себя и освоенного в производстве модульного вертолета Ка-226. Упомянутая модульность позволяет легко производить перекомпоновку вертолета под различные задачи, такие как перевозка пассажиров, транспортировка грузов, выполнение сельскохозяйственных работ, патрулирование, мониторинг.

В развитие этого проекта ОАО «Камов» предлагает концепцию целого беспилотного многоэлементного вертолетного комплекса, предназначенного для проведения мониторинга. По словам главного инженера проекта В.А.Аникина, это будет многофункциональный комплекс мониторинга, состоящий из БЛА трех типов различной дальности. Гибкость комплекса предполагается обеспечить наличием унифицированных элементов и сменного типового набора специального оборудования.

В состав подобного беспилотного вертолетного комплекса кроме БЛА большой дальности, создаваемого на основе Ка-226, могут войти еще два беспилотных вертолета – это так называемый «многофункциональный БЛА средней дальности», по сути представляющий собой известный БЛА Ка-137 и «переносной БЛА малой дальности», облик которого только формируется как идеологическое развитие БЛА Ка-37 (Рис. 7).



Рисунок 7. БЛА Ка-37

Полезная нагрузка вертолетов может включать различное оборудование для мониторинга – лазерные сканирующие системы, комбинированные многоспектральные системы наблюдения и др. Управление и передача данных будет обеспечиваться при помощи наземного пункта управления.

В ходе разработки комплекса, создание которого рассчитано на 4 года, планируется отладка технологий и работы бортового оборудования сначала на летающей лаборатории Ка-226АГ.

Основные характеристики беспилотных вертолетных комплексов ОАО «Камов»

Характеристики	Дальнего действия (на базе Ка-226)	Среднего радиуса действия (развитие линии Ка-137 или Ка-37)	Переносной ближнего действия (новый вертолет, развитие идеологии Ка-37)
Назначение	Всепогодный, круглосуточный промышленно-экологический мониторинг		
Беспилотные вертолёты, ед.	1...3	1...5	1...2
Бортовое оборудование	многоцелевое	комбинированное	оптическое
Базирование	стационарное	мобильное / стационарное	мобильное
Максимальная дальность, км	2000	500	100
Максимальная продолжительность, час	16	6	2
Максимальная взлетная масса, кг	3400 (до 3800)	280	50
Масса полезной нагрузки, кг:	400	80	12
Силовая установка / Мощность, л.с.	1 x Ariuss 2G2 / 750	-	-
Максимальная скорость полета, км/ч:	220	175	110
Диапазон высот, км	0...6	0...5	0...5
Обслуживающий персонал, чел	5...8	3...7	2
Диаметр взлётно-посадочной площадки, м	10	3	2

«KVAND»

Российско-белорусская фирма «KVAND», прогремевшая на МАКС-2005 проектом турбореактивного беспилотника «Штиль», на UVS-TECH представила проект беспилотного вертолёта «Husky» («Лайка») (Рис. 8). Футуристического вида аппарат встречал посетителей недалеко от входа в павильон.

По словам представителей компании, в проекте БЛА широко использованы самые современные технологии, что позволяет значительно улучшить пилотажные и летные характеристики вертолета, одновременно значительно снизив вес и энергопотребление всего бортового оборудования. Максимальная скорость вертолета может достигать 150 км/ч.

Вертолет имеет несущий винт небольшого диаметра, благодаря чему может выполнять посадку на площадке ограниченных размеров. Силовой агрегат смонтирован в центре фюзеляжа и состоит из двух турбореактивных двигателей. Взлетная масса БЛА

составляет 90 кг., что позволяет транспортировать его на автоприцепе легкового автомобиля. Масса полезной нагрузки БЛА при стандартном запасе топлива (20 кг) составляет 42 кг. Аппаратура БЛА позволяет использовать его в гражданских и коммерческих целях. Среди решаемых задач: геологоразведка, слежение за нефте-, газопроводами, мониторинг территорий, ведение поисковых работ. Впрочем, внешний вид аппарата, стилизованного под «стелс» заставляет думать, что гражданские задачи – отнюдь не единственная область применения этого БЛА.



Рисунок 8. БЛА Husky

Используемая в составе комплекса наземная станция управления, имеет компактные размеры и малое энергопотребление, а также не требует специального транспортного средства. По словам представителей компании, для управления и программирования полетного задания не требуется никаких специальных навыков пилотирования. Система снабжена искусственным интеллектом и защищает оборудование от некорректных команд оператора, которые могут привести к разрушению системы.

Н.В. Чистяков Одновременно с макетом «Husky» на стенде «KVAND» демонстрировался лётный образец беспилотного вертолётa для отработки системы автоматического управления, своего рода летающая лаборатория на основе серийного авиамодельного вертолётa. Представители «KVAND» заявили о том, что лётная отработка САУ на летающей лаборатории успешно завершена, и вскоре мы увидим полёты «Husky».

Если фирма «KVAND» не оставит работу над «Husky» и доведёт её до лётного образца, то это будет прорыв. До сих пор опыты создания беспилотных вертолётов в нашем Отечестве не удавались. Пора бы закрыть этот досадный пробел.

«Радар-ММС»

Компания «Радар-ММС» из Санкт-Петербурга долгие годы занималась разработкой и созданием радиоэлектронных комплексов, размещаемых на воздушных и морских судах военного и гражданского назначения, а также обеспечивающих их эффективную и безопасную навигацию и эксплуатацию. В последние годы предприятие по целому ряду причин разворачивает собственное производство, нацеленное на использование новых наукоемких технологий, которые разрабатываются и отлаживаются на входящем в состав предприятия Научно-производственном комплексе микроэлектроники.

На «UVS-TECH» компания привезла мониторинговый комплекс на базе малогабаритных беспилотных летательных аппаратов вертолетного типа. Комплекс предназначен для оперативного мониторинга с воздуха больших площадей и протяжённых участков земной, водной и ледовой поверхности в труднодоступной местности для поиска людей, определения очагов пожаров, аварийных участков трубопроводов, мест затопления, несанкционированной вырубki леса и т.п.

Использование БЛА вертолетного типа не требует специально подготовленных аэродромов и площадок. Малые масса и габариты обеспечивают сравнительно низкую стоимость и простоту транспортировки.

В составе комплекса два радиоуправляемых вертолётa из типового ряда – «ДПВ-20-Б» и «ДПВ-50-Б» (Рис. 9) с двухлопастным несущим винтом и рулевым винтом, размещаемые в контейнерах. Состав бортового оборудования вертолётов включает телевизионную систему с аппаратурой передачи телеметрической информации в структуре ТВ сигнала; систему спутниковой навигации; баровысотомер, электронный компас и радиомаяк.



Рисунок 9. Беспилотные вертолеты компании «Радар-ММС»

Пункт дистанционного управления состоит из двух автоматизированных рабочих мест и приемо-передающей системы, обеспечивающий: управление вертолётom; приём, отображение и регистрацию информации; контроль функционирования элементов комплекса.

«Беспилотные системы»

Ижевская компания «Беспилотные системы» представила последние разработки - БЛА самолетного типа ZALA 421-04 (Рис. 10), ZALA 421-08 и вертолётного типа ZALA 421-05H (Рис. 11).



Рисунок 10. БЛА ZALA 421-04



Рисунок 11. БЛА ZALA 421-05H

Аппараты оснащены системой автоматического управления, позволяющей задавать маршрут, контролировать и корректировать полет в режиме реального времени. Системы наблюдения, устанавливаемые на аппараты компании, способны решать такие задачи, как мониторинг местности, охрана территорий, осуществление видеонаблюдения за наиболее уязвимыми участками трубопроводов в целях предотвращения аварий, несанкционированных подключений к трубопроводам и террористических атак.

Кроме того, на стенде компании были также представлены и навигационные системы. По словам представителей фирмы, наиболее востребованными направлениями их деятельности на настоящий момент являются установка и настройка автопилота на летательные аппараты заказчика, оснащение летательных аппаратов различными средствами навигации, а также разработка и производство станций наземного управления по индивидуальным заказам, начиная станциями управления карманного переносного типа, заканчивая всепогодным автомобилем повышенной проходимости.

Н.В.Чистяков Неожиданностью того МАКСа было появление ниоткуда ранее неведомой фирмы «Захаров А-лвел», которая выставила ряд макетов беспилотников, явно нелётных и сделанных из подручных материалов. На нынешней выставке та же фирма, но уже под названием ООО «Беспилотные системы», представляла куда более реальные экспонаты. Отсутствие понятного генезиса фирмы с торговой маркой ZALA несколько настораживает. По крайней мере, проспекты ZALA, читающиеся как непрофессиональные переводы, наводят на эту мысль.

«ТеКнол»

«ТеКнол» представил образцы оперативной и тактической систем БЛА быстрого развертывания. Обе системы оснащены комплексом автоматического управления, обеспечивающим полет по заданному маршруту, стабилизацию углов ориентации и управление бортовой аппаратурой БЛА. Системы предназначены для решения задач мониторинга и наблюдения объектов, ведения видео и фотосъемки местности. Наличие настоящего автопилота с инерциальной системой обеспечивает сочетание высоких функциональных характеристик систем с минимальными требованиями к подготовке обслуживающего персонала.

В рамках подготовки к форуму компания провела серию летных испытаний и демонстраций систем БЛА, результаты которых будут продемонстрированы на стенде компании. На форуме с докладом «Автопилот БЛА с Инерциальной Интегрированной Системой - основа безопасной эксплуатации беспилотных комплексов» выступил Главный Конструктор ООО «ТеКнол» профессор О.С.Салычев.

Н.В.Чистяков ДПЛА-строители со стажем помнят дискуссии прошлых лет, основным вопросом которых было: "Что главное в беспилотном комплексе?" Дискуссии велись, как правило, с целью доказать или опровергнуть мнение, что главным в комплексе является летательный аппарат. Представители Минрадиопрома утверждали, что летательный аппарат - важный, но отнюдь не главный элемент комплекса, минавиапромовцы же твёрдо придерживались своей позиции: главное - это сам ДПЛА, а всё остальное представляет собой просто средства для обеспечения его эксплуатации и применения по назначению. Для авторов настоящих заметок этот вопрос просто никогда не существовал, поскольку в комплексе, является главным сам комплекс, то есть совокупность технических средств, информационных связей и алгоритмов, решающая поставленную задачу. Любой элемент комплекса может быть изолирован и заменён на аналогичный. Комплекс же можно заменить только целиком.

Удивительно, но подобные дискуссии вновь разгорелись в наши дни. Летательные аппараты как претенденты на главное место давно сошли со сцены, зато в качестве нового жупела почему-то всплыли системы автоматического управления (САУ) или, попросту говоря, автопилоты. Теперь не редкость услышать мнение, что главным в комплексе является автопилот. Хорошо, что не бензоагрегат... Откуда появилось мнение о главенствующей роли автопилотов, легко объяснить. Совсем недавно, когда массы самых маленьких БЛА исчислялись десятками килограммов, никаких особых автопилотных проблем не существовало. Обычные механические гировертикали с маятниковой коррекцией успешно выполняли роль чувствительных элементов ориентации летательных аппаратов. Когда же массы новых беспилотников снизились до единиц килограммов, механические гировертикали стали неприменимы, ведь масса самой такой гировертикали составляет минимум 1 кг. ДПЛА-строителям различных фирм пришлось осваивать автопилоты на твёрдотельных датчиках угловой скорости, что потребовало некоторого периода летных исследований, которые зачастую заканчивались гибелью летательных

аппаратов. Психология ДПЛА-строения такова, что вокруг любых лётных исследований всегда циркулируют самые невероятные слухи, раздуваемые всевозможными доброжелателями. В итоге сформировалась мифология о невероятной сложности автопилотов. В атмосфере этого мифа ярко сверкнула фирма «ТеКнол», предложив не просто автопилот, а бесплатформенную инерциальную навигационную систему (БИНС) «КомпаНав-2» на твёрдотельных приборах американской фирмы Analog Devices.

Авторы этих заметок и пришедший им на помощь М.Ф.Шебакпольский (КБ «Луч») провели несколько часов у стенда компании «ТеКнол», пытаясь разобраться, как работает БИНС «Компанав-2» и насколько название «инерциальная навигационная система» соответствует истине. К сожалению, сотрудники «ТеКнола» тщательно скрывали существо дела, апеллируя к некому «ноу-хау».

Краткий итог изучения БИНС «КомпаНав-2» таков. Устройство представляет собой многомерный следящий фильтр калмановского типа. Основные датчики информации: акселерометры и датчики угловой скорости по трём осям, магнитный компас, баровысотометр и приёмник GPS. БИНС может работать как навигационная система только при доступности сигнала GPS. Без сигнала GPS измерения координат быстро (единицы минут?) становятся негодными. Как измеритель ориентации (курс, тангаж, крен носителя) БИНС может работать неограниченное время только при в среднем равномерном и прямолинейном движении носителя. Для работы на протяжённых (единицы минут?) криволинейных траекториях обязательно использование модели движения носителя и коррекция крена через эту модель по магнитный компасу или по измерениям вектора путевой скорости от GPS. К сожалению, акт испытаний «КомпаНав-2» не отвечает на вопрос о работе БИНС при отсутствии сигнала GPS и при движении по протяженным криволинейным траекториям.

Итог изучения успокоил авторов в части нерушимости физической картины мира, нарушенной было рассказами о неведомом «ноу-хау». Авторы этих заметок выражают своё уважение фирме «ТеКнол», сумевшей воплотить известные алгоритмы квазиоптимального оценивания параметров в конкретном изделии на общедоступной элементной базе.

Отметим, что компания «ТеКнол», получившая известность в качестве разработчика систем управления и навигации, диверсифицирует свою деятельность, расширяя продуктовый ряд, причем делает это достаточно успешно. (Рис. 12). Впервые беспилотник был выставлен на стенде компании «ТеКнол» в августе прошлого года на выставке «МВСВ». На UVS-TECH их было уже два, что свидетельствует о том, что первоначальный опыт был признан положительным.



Рисунок 12. Беспилотные самолеты компании «Текнол»

Н.В.Чистяков Этот мини-БЛА с силовой установкой на электродвигателе создан на серийном планере одной из турецких фирм. Крыло, естественно, толстого профиля. Особенностью данного БЛА является отсутствие элеронов. Стабилизация беспилотника по крену достигается за счёт высокой собственной устойчивости по крену (обеспечивается сильной V-образностью крыла) и рулём направления. Эффективность руля направления несколько повышена благодаря его нахождению в потоке от толкающего воздушного винта. Осталось непонятным, почему, располагая аппаратурой «КомпаНав-2», которая оценивает крен, разработчики не пошли на управление элеронами, ведь качество управления рулём направления намного хуже. Видимо, разработчики сочли, что использование гиростабилизированной камеры искупит недостатки управления. Вызвало недоумение и размещение ТВ антенны практически рядом с воздушным винтом, причём в обширной области затенения передней частью фюзеляжа. Этот факт, однако, никак не отразился на качестве ТВ картинки, демонстрируемой на стенде - оно было хорошим: ни пропаданий сигнала, ни интерференционных явлений.

НТЦ «Рисса»

НТЦ «Рисса», также специализирующееся на разработке систем автоматического управления (САУ), предназначенных для управления полетом БЛА представила ряд решений в этой области.

Одним из основных преимуществ предлагаемых компанией «Рисса» систем является возможность их полной самостоятельной настройки пользователем. Разработанное программное обеспечение позволяет формировать и настраивать вид контуров управления системами БЛА по любым измеряемым и задаваемым воздействиям путем соединения базовых блоков, а также производить их настройку.

Гибкая система создания программ работы позволяет формировать полетные задания любой сложности, которые затем обрабатываются встроенным автопилотом. Одновременно в систему может быть заложено до 4 программ, включая программу аварийной работы. Таким образом, в отличие от большинства подобных систем, пользователь имеет возможность «с нуля» произвести разработку и настройку системы управления под необходимый БЛА, не обращаясь за помощью к производителю.

Предлагаемые компанией миниатюрные системы ориентации (массой всего 25 г.) на базе микромеханических инерциальных датчиков обеспечивают измерение трех углов положения, угловых скоростей и линейных ускорений и могут использоваться для задач управления и стабилизации, для систем виртуальной реальности, в системах ориентации роботов.

Помимо упомянутых систем на стенде компании были представлены также и сами беспилотники (Рис. 13).



Рисунок 13. БЛА НТЦ «Рисса»

Н.В.Чистяков При более внимательном рассмотрении БЛА был опознан нами как изделие украинского КБ «Взлёт» (Главный конструктор И.С.Авилов). Представители НТЦ «Рисса» этого и не скрывали. Их основной научно-технический интерес лежит в области систем навигации, ориентации и

управления БЛА, а также в построении беспилотных комплексов на этой основе. Видимо, НТЦ «Рисса», как и ООО «ТеКнол», одинаково смотрят на то, что является главным в беспилотном комплексе. Кстати и экспозиции их были напротив друг друга.

Оборудование полезной нагрузки

Из новинок представленного на выставке оборудования для БЛА можно упомянуть неохлаждаемые болометрические инфракрасные (дальнего ИК диапазона 8...14 мкм) кадровые видеокамеры с выходом на стандартный видеосигнал фирмы «ТАСК-Т».

Для продвижения своей техники «ТАСК-Т» приобрела беспилотный аппарат «Элерон» (Рис. 14), созданный компанией «Эникс» и оплатила конструкторские работы по установке своей камеры на этот беспилотник.



Рисунок 14. БЛА «Сплит» («Элерон»)

Н.В.Чистяков ИК диапазон 8...14 обладает исключительными возможностями по обнаружению и распознаванию целей, даже замаскированных. Мы об этом знаем из испытательского опыта, многие просто слышали об этом, а слухом, как известно, земля полнится. Заклинание "ИК - это круто!" циркулирует много лет, зачастую без понимания сути дела. Какие только камеры не позиционировались как ИК камеры, лишь бы указать в рекламном проспекте заветную аббревиатуру "ИК"! Это и простые ПЗС ТВ камеры с чувствительностью, затянутой в самую ближнюю ИК область (около 1 мкм), и ИК камеры ближнего ИК диапазона (5..6 мкм). Многие договаривались до того, что ИК и вовсе теперь не требуется, поскольку есть низкоуровневые ТВ камеры, способные видеть ночью...

На самом деле, возможность видеть в ИК диапазоне 8...14 мкм не заменят ни ТВ, ни ИК камеры диапазона 5..6 мкм. Дело в том, что в окне прозрачности атмосферы 8..14 мкм можно увидеть СОБСТВЕННОЕ излучение целей. То есть, излучение, обусловленное только самой целью, и не зависящее от условий её внешнего освещения.

К сожалению, увидеть ИК излучение 8...14 мкм очень сложно технически. Кванты этого излучения обладают чрезвычайно низкой энергией и могут быть обнаружены только при очень малых шумах. Отсюда проистекает необходимость охлаждать фотоприёмники диапазона 8...14 мкм до криогенных температур, как правило, жидким азотом. Это, конечно, сложно и дорого. Например, на «Типчаке» для охлаждения ИК приёмника в состав целевой нагрузки входит полноценная криогенная машина Стирлинга. Дороговизна подобной техники усугубляется и высокими требованиями к качеству материала фотоприёмника

Перспективный рынок для зарубежных компаний

Кроме российских компаний на выставку в Москву приехали также и зарубежные разработчики. Две израильские компании – Aeronautics Defense Systems и BlueBird Aero Systems продемонстрировали в Москве различные технические решения, базирующиеся на использовании беспилотных систем.

Так компания Aeronautics представила целый спектр систем наблюдения и мониторинга, в который входят различные датчики, аэростаты, беспилотные летательные аппараты и другие технические средства. По словам директора по маркетингу компании Aeronautics Марка Бабота, все предлагаемые системы прошли апробацию и уже длительное время используются в разных странах в самых разнообразных климатических условиях в рамках различных систем безопасности в военной и гражданской областях. Так за последние три года БЛА «Aerostar» налетали более 15000 часов, обеспечивая защиту нефтяных месторождений в Африке.

Компания Aeronautics уже имеет опыт ведения бизнеса в России – в 2002 году была заключена сделка по поставке комплекса с БЛА Aerostar и рассматривает Россию в качестве перспективного рынка сбыта своих систем.

Еще одна израильская фирма - BlueBird Aero Systems представила в Москве ряд беспилотных систем среди которых БЛА Blueeye, мини-БЛА Boomerang, Skylite B, созданный совместно с фирмой RAFAEL, и свою новинку – самый маленький из беспилотников компании миниатюрный беспилотник Micro-B.

Аппарат весит всего один килограмм, имеет длину 60 см и размах крыла 90 см и может осуществлять автономный полет в течение 60 минут на дальности до 10 км от точки запуска. Бортовая аппаратура обеспечивает передачу на землю видеoinформации в реальном масштабе времени или цифровых фотоснимков высокого разрешения.

По мнению директора компании Ронена Надира, Micro-B как нельзя лучше подходит для решения задач по круглосуточному мониторингу и контролю, которые сегодня стоят перед российским топливно-энергетическим комплексом.

Итоги

Говоря о новинках выставки нельзя не сказать, что самой главной новинкой стало само мероприятие как таковое. Беспилотники традиционно демонстрируются на Московском авиационно-космическом салоне, все больше их появляется на других профильных выставках вооружений и систем безопасности – «МВСВ», «Интерполитех» и др. Однако самостоятельное мероприятие такого уровня разработчики беспилотных систем в России получили впервые. В этом большая заслуга организаторов – компаний «НефтеГазАэроКосмоса» и «ЭКСПО-ЭКОС», не побоявшихся взяться за столь рискованную идею, и сумевших довести ее до реализации, причем на высоком уровне.

Сейчас, когда прошло некоторое время после завершения выставки, можно спокойно оценить некоторые плюсы и минусы этого мероприятия. Среди основных плюсов – привлечение внимания к данной узкоспециальной области, как со стороны потенциальных заказчиков, так и со стороны государственных регулирующих организаций.

Стоит также отметить правильность принятого решения об организации проведения параллельно с выставкой также и соответствующего форума. На его секционных заседаниях были обсуждены как технологические вопросы разработки и создания беспилотных комплексов, так и вопросы их использования в интересах ТЭК, проблемы взаимодействия отечественных и зарубежных производителей аэрокосмической техники, государственных структур и предприятий ТЭК.

К «минусам» можно отнести привязку выставки и форума к специфике топливно-энергетического комплекса. Беспилотные системы могут применяться в достаточно большом числе задач, помимо ТЭК. Это задачи обороны, обеспечения контроля правопорядка, разнообразные приложения безопасности, информационной поддержки в ходе чрезвычайных ситуаций и т.п.

Нельзя назвать удачным и время проведения выставки и форума. Беспилотные комплексы, помимо самих летательных аппаратов часто включают в себя несколько машин, предназначенных для транспортировки БЛА, запуска, управления. Подобная техника обычно выставляется на открытых площадках и, очевидно, зима далеко не самое подходящее время для этого. Кроме того, интерес представляет также демонстрация беспилотников в действии, что также проблематично осуществить в зимнее время. К слову, две российские фирмы – ижевская «Беспилотные системы» и московская «ТеКнол» все-таки устроили показательные полеты своих БЛА, по завершении выставки. Однако это исключение лишь подтверждает предыдущий вывод.

К сожалению, весьма скромным оказалось присутствие на выставке и форуме иностранных компаний – присутствовали только пара израильских и одна европейская фирма. Как ни странно, не повлияли даже громкие имена организаторов, среди которых были «Газпром» и «Роснефть». Вероятно, это может быть объяснено тем, что подобное мероприятие проводилось в России впервые и для фирм, не ведущих бизнес в России, пока были не ясны перспективы и, если так можно сказать, «дивиденды» от подобного участия.

Многие задавались вопросом, будет ли продолжение, или это мероприятие было разовым. Ответ на этот вопрос лежит в прагматической плоскости. Безусловно, встречи с коллегами, обсуждение проблем и обмен мнениями очень важны. Однако перед участниками стоят и более практические цели – поиск заказчиков на предлагаемые ими изделия и технологии. Так что если у организаторов получится сделать выставку и форум не просто профессиональной «тусовкой», но и эффективным маркетинговым инструментом, то ей будет обеспечено будущее.