

БЕСПИЛОТНАЯ АВИАЦИЯ НА 4 МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ ВООРУЖЕНИЙ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ MILEX-2007

Э.П. Лукашева, А.А. Силкин, Н.В. Чистяков

НПКЦ «Новик-XXI век»

В статье предлагается обзор разработок в области беспилотных авиационных систем, представленных на 4-й Выставке вооружений и военной техники MILEX-2007. Авторы предлагают также комментарии по отдельным проектам систем БЛА, а также размышления о развитии беспилотной авиации в Белоруссии в целом.

Выставка вооружений и военной техники MILEX в Минске проводится с 2001 года уже четвёртый раз и стала традиционной. Мотором и бессменным организатором выставки был и остается Виктор Ефимович Шевченко. Выставка, которая традиционно проводится в выставочном комплексе «Белэкспо», компактна, её можно осмотреть в течение одного-двух часов. Практически все экспоненты, кто не был знаком друг с другом раньше, успевают перезнакомиться в первые день-два выставки, тем более что организаторы предусмотрели также и ряд неформальных мероприятий, способствующих установлению рабочих контактов. Еще одним несомненным преимуществом MILEX перед омской и нижнетагильской выставками является ее близость к Москве.

Беспилотники на MILEX

Беспилотная авиация представляется на MILEX с 2003 года. Первой ласточкой был аэродинамически забрасываемый передатчик помех (АЗПП) «Мошкарец» [1], разработанный совместно НПКЦ «Новик-XXI век» (Москва) и ЗАО «МТК» (Молодечно). В тот год на MILEX проводились даже показательные полёты АЗПП. В 2005 году экспозиционный ряд беспилотников на MILEX дополнил комплекс ЗАО «Кулон-2», а научно-техническая мысль пополнилась докладами на проводившейся параллельно с выставкой военно-технической конференции [2, 3].

Можно сказать, что 2007 год был взрывным по представлению на MILEX дистанционно пилотируемых летательных аппаратов и различных комплексов на их основе. Это объясняется общим ростом интереса к технике такого типа [4, 5]. Уже в первый день выставки появилась первая пресса по беспилотной тематике MILEX-2007 [6].

Белорусские фирмы (многие со своими российскими партнёрами) представляли на MILEX следующие экспонаты:

- 1) ЗАО МТК (г. Молодечно) совместно с Научно-производственным конструкторским центром «Новик-XXI век» (Москва) – комплексы ДПЛА на основе ДПЛА «БРАТ» (3 кг), «ГрАНТ» (20 кг) и «Отшельник» (60 кг), а также радиоэлектронное оборудование комплексов ДПЛА как в целом, так и поэлементно;
- 2) Военная Академия Республики Беларусь – лётный макет мини-БЛА (крупнее ДПЛА «БРАТ», но заметно меньше ДПЛА «ГрАНТ»), программно-математическое обеспечение, элементы радиоэлектронного оборудования беспилотного комплекса и разведывательно-огневой комплекс с использованием БЛА в качестве одного из средств разведки;

- 3) Минский авиаремонтный завод – два сравнительно крупных (50..60 кг) беспилотника класса ДПЛА «Отшельник»;
- 4) НИИ ЭВМ (г. Минск) с СКБ «Топаз» (Москва) – комплекс мини-БЛА класса ДПЛА «БРАТ»;
- 5) ООО «Белмикроволны» - мини-БЛА класса ДПЛА БРАТ, сделанный по схеме «летающее крыло» (напоминает ДПЛА «Элерон» казанской фирмы «Эникс»);
- 6) фирма «Белспецвнештехника» совместно с московской фирмой «ТеКнол» – два малых беспилотных самолета (один с двигателем внутреннего сгорания, другой с электродвигателем).

ЗАО МТК (г. Молодечно): комплексы ДПЛА «ГранТ», «Отшельник» и «БРАТ». Наземное и бортовое радиоэлектронное оборудование беспилотных комплексов

ЗАО «МТК» выставляло беспилотные комплексы не под своей торговой маркой «Мошкарец», а использовало названия НПКЦ «Новик-XXI век». Видимо, на ЗАО «МТК» сочли, что марки «ГранТ», «БРАТ» и «Отшельник» более известны, чем «Мошкарец», и скорее привлекут внимание потенциальных покупателей. Возможно, что в этом есть какой-то маркетинговый смысл, но родную белорусскую марку «Мошкарец» терять жалко.



Рисунок 1. Стенд ЗАО МТК. Видны ДПЛА БРАТ (висит) и ДПЛА ГранТ (лежит сверху стенда)

ЗАО «МТК» представляло комплексы ДПЛА «ГранТ», «БРАТ», «Отшельник» [7, 8, 9], а также бортовое и наземное радиоэлектронное оборудование беспилотных комплексов, которое, собственно, и производит предприятие. На сегодняшний день ЗАО «МТК» освоило производство всех радиоэлектронных изделий, входящих в беспилотные комплексы, включая БРЭО для беспилотников всех типов, базовую автоматизированную рабочую станцию БАРС (на шасси УАЗ-3741) и малую автоматизированную рабочую станцию МАРС

(переносную). В кооперации с АО «Электромаш» (г. Молодечно) ЗАО МТК освоило в производстве и транспортно-пусковую установку ДПЛА ГранТ на шасси УАЗ-3303. Сотрудники ЗАО МТК приобрели опыт работы с беспилотными комплексами с выполнением реальных пусков на подмосковном полигоне НПКЦ «Новик-XXI век» и в Белоруссии в 2005..2006 гг. Единственными элементами системообразующей основы комплексов ДПЛА, которые ЗАО «МТК» пока не производит самостоятельно, являются планеры ДПЛА. Однако, несмотря на это, полагаем, что ЗАО «МТК» на сегодняшний день является лидером белорусского ДПЛА-строения и обладает наивысшей готовностью к серийному производству комплексов ДПЛА среди производителей беспилотных систем не только Белоруссии, но и, пожалуй, России и Украины.

Военная Академия Республики Беларусь. Системный подход со знанием дела

Стенд Военной Академии Республики Беларусь демонстрировал основательное выполнение Академией одной из своих основных функций в соответствии с Уставом Академии – «организация и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области обеспечения национальной безопасности Республики Беларусь, в том числе укрепления обороноспособности государства» [10].

Что касается собственно беспилотной авиации, но на стенде Академии был представлен летный макет БЛА массой около 7 кг с двигателем внутреннего сгорания (рис.4). Старт беспилотника предполагается с пусковой установки типа ТПУ ДПЛА «ГранТ». Посадка - по-самолётному.



Рисунок 2. Лётный макет БЛА Военной Академии Республики Беларусь

Ближайшее рассмотрение макета позволило отметить некоторые очевидные недостатки и странности:

- 1) для БЛА выбрана двухбалочная схема, но расположение силовой установки – переднее с тянущим воздушным винтом. Видимо, исследователи не сразу определились с общим замыслом экспериментального БЛА;
- 2) декларирована посадка БЛА по-самолётному, но конструкция макета не обеспечивает сохранности купольной камеры, расположенной на брюхе БЛА. Авторы макета признались, что шасси предусматривалось, но было повреждено при испытаниях и демонтировано для выставки;
- 3) применён одноцилиндровый двигатель, что невыгодно с точки зрения вибраций целевой нагрузки.

Макет БЛА, безусловно, заслуживает критики, однако его значение вовсе не исчерпывается отмеченными и неотмеченными недостатками, а состоит в том, что научные работники Академии экспериментально сами опробовали применение и получили представление о возможностях БЛА и сопутствующих проблемах. Недостатки же можно будет учесть в ходе дальнейшей разработки.

Очень интересны исследования Академии в области бортового радиоэлектронного оборудования БЛА:

- 1) САУ на основе инерциальной навигационной системы на твердотельных ДУСах и акселерометрах;
- 2) малогабаритной купольной камеры;
- 3) цифрового фотоаппарата квазиреального времени.

Стремление делать САУ БЛА на основе полноразмерной инерциальной системы, присущее некоторым ДПЛА-строителям, нам представляется не вполне оправданным. По нашему мнению, для управления БЛА достаточно одного самого простого ДУСа в канале стабилизации крена. Создание же полноразмерной инерциальной системы сопряжено с немалыми трудностями при сомнительной полезности. Всё равно без поддержки радионавигационной системы БЛА с САУ на твердотельных ДУСах долго не пролетает. Впрочем, время автономного полёта беспилотного аппарата без радионавигации ограничено и на любых других гироскопах.

Малогабаритная купольная камера, представленная в составе лётного макета БЛА Военной Академии РБ, по своим массогабаритным характеристикам не уступает купольным камерам зарубежных аналогов (БЛА ВАН 3 (США) и БЛА Orbiter (Израиль) [11]). Купольная камера таких габаритов могла бы быть установлена и на БЛА «ГрАНТ», что расширило бы применимость «ГрАНТа» для задач, связанных с непрерывным сопровождением цели и не решаемых с помощью «Трала Чистякова».

Цифровой фотоаппарат с возможностью передачи снимков в квазиреальном масштабе времени, показанный на стенде Академии, может дать совершенно новое качество получаемой от ДПЛА разведывательной информации, благодаря сочетанию высокого разрешения, присущего цифровой фотографии, и быстрого получения информации. Для этого необходимо лишь сопрячь фотоаппарат с широкополосным радиоканалом

Особо следует отметить представленный Военной Академией РБ проект разведывательно-огневого комплекса с комплексом БЛА в качестве основного средства разведки и контроля результатов стрельбы. Именно такие задачи сродственны беспилотным комплексам и именно на этом направлении могут быть достигнуты результаты, оптимальные по соотношению «эффективность/стоимость».

Минский авиаремонтный завод. В начале пути

Минский авиаремонтный завод выступил со смелой заявкой на два довольно крупных (50.. 60 кг) БЛА – «Стерх» и «Турман» (рис. 5 и 6).

«Стерх» представляет собой классический БЛА аэродромного базирования «израильского типа» [12]. Планер БЛА сконструирован по двухбалочной схеме с верхним расположением крыла и с задним расположением силовой установки с толкающим винтом. Для размещения целевой нагрузки на БЛА «Стерх» предусмотрены объёмистые контейнеры под фюзеляжем.



Рисунок 3. БЛА «Стерх» Минского авиаремонтного завода. Классика аэродромного базирования

Передние окончания хвостовых балок БЛА выведены вперёд кромки крыла и в них размещены ТВ камеры переднего обзора. По замыслу конструкторов «Стерха» одна или обе телекамеры предназначены для «истинно дистанционного» пилотирования беспилотника оператором с наземного пункта дистанционного управления по изображению горизонта. Хотя такой способ управления БЛА был отвергнут советскими создателями беспилотных систем уже более тридцати лет назад, многие начинающие ДПЛА-строители вновь и вновь обращаются к нему. Не надолго, конечно.

БЛА «Стерх» прошёл заводские лётные испытания на устойчивость и управляемость под ручным управлением. Осталось построить на основе БЛА «Стерх» комплекс. Путь этот, как известно, долгий и трудный.

Второй из экспонировавшихся на MILEX БЛА Минского авиаремонтного завода – «Турман» - был представлен в виде «болвана», то есть в виде образцового шаблона, предназначенного для изготовления матриц, по которым уже будут изготавливаться сами планеры БЛА. Схема планера беспилотника – двухбалочная, с верхним расположением крыла и с задним расположением силовой установки с толкающим винтом. Кили хвостового

оперения направлены вниз. Причина этого становится ясна из замысла способа старта и посадки БЛА.



Рисунок 4. БЛА «Турман» Минского авиаремонтного завода. Перевёртыш

БЛА «Турман» задуман как аппарат мобильного базирования со стартом по направляющим пусковой установки и с парашютной посадкой. Конкретная проработка пусковой установки пока отсутствует, но замысел старта был представлен. Он весьма оригинален. Старт происходит при положении БЛА «на спине». При этом все выступающие вниз части ДПЛА: купол целевой нагрузки, отсек с оборудованием и парашютом, кили хвостового оперения, оказываются направленными вверх. Скольжение беспилотника по направляющим пусковой установки происходит по образующим хвостовых балок. Конструктор «Турмана» предполагает, что в случае отказа пусковой установки БЛА после неудачного схода упадёт на гладкую «спину», избежав серьёзных поломок. При успешном сходе с пусковой и после набора безопасной высоты аппарат должен перевернуться на 180 градусов по крену и приступить к выполнению полёта по программе. Аналогично и при посадке: после выхода парашюта происходит переворачивание БЛА и его приземление на спину. Обоснованность подобного замысла старта и посадки может быть подтверждена только испытаниями. Остаётся их дождаться.

НИИЭВМ. В тройке с «Топазом» и Истринским экспериментальным механическим заводом

На стенде «НИИЭВМ» представлялся беспилотный комплекс разработки московского СКБ «Топаз» с БЛА на планере Истринского экспериментального механического завода (см. [4]). Вклад собственно НИИЭВМ в этот комплекс состоит в разработке наземной вычислительной системы. Интересно, что НИИЭВМ поучаствовал и в создании наземных ЭВМ для комплекса ДПЛА «ГрАНТ», очевидно, для Кыштымского радиозавода, который владеет образцом комплекса ДПЛА «ГрАНТ».



Рисунок 5. БЛА СКБ «Топаз» на основе планера Истринского механического завода на стенде НИИ ЭВМ (г. Минск)

ООО «Белмикроволны». Дело движется

Впервые об ООО «Белмикроволны» и его проекте комплекса БЛА авторам довелось услышать на прошлогоднем (май 2006 г.) семинаре в Военной Академии Республики Беларусь [13]. То, что за год замысел не исчез, а реализовался в конкретном образце комплекса, состоящего из БЛА и переносной станции управления, свидетельствует о воле и упорстве руководства предприятия и коллектива разработчиков комплекса.



Рисунок 6. БЛА-«летающее крыло» ООО «Белмикроволны»

Сам комплекс на сегодняшний день можно считать традиционным комплексом БЛА малого класса. БЛА сконструирован по схеме «летающее крыло» с силовой установкой на основе электродвигателя и запускается с руки. Посадка осуществляется по-самолётному на брюхо. САУ БЛА построена на твёрдотельных ДУСах и акселерометрах с навигацией по GPS. Целевая нагрузка БЛА - ТВ, в перспективе - ИК. Радиосредства комплекса - ТВ, командная и телеметрическая радиопередача.

К сожалению, на стенде ООО «Белмикроволны» никаких раздаточных материалов не предлагалось, поэтому привести в настоящем обзоре более подробную информацию не представляется возможным.

Внешнеторговое предприятие «Белспецвнештехника». На турецких самолётах вслед за «ТеКнолом»

Внешнеторговое предприятие «Белспецвнештехника» представляло два БЛА московского ООО «ТеКнол» турецкого происхождения. Один из них позиционировался как «оперативный», второй именовался «тактическим». В названиях явно присутствовала путаница. «Оперативный» БЛА, оборудованный электрическим двигателем, имеет меньшую дальность, чем «тактический» БЛА с бензиновым двигателем. При ближайшем изучении вопроса та же путаница была обнаружена и на сайте «ТеКнола». Ошибка, вероятно, будет исправлена, хотя сомнения в «оперативном» ранге БЛА такого типа всё равно останутся. Вряд ли подобный аппарат-наблюдатель, вооружённый телекамерой, может решать оперативные задачи. Дело-то ведь не только в дальности [14]...

Оба БЛА ООО «ТеКнол» - малого класса: БЛА с электродвигателем весит 3,75 кг, БЛА с бензиновым двигателем весит 7,0 кг. БЛА с электродвигателем стартует с руки и садится по-самолётному на брюхо, БЛА с бензиновым двигателем взлетает и садится по самолётному, с использованием колёсного шасси.



Рисунок 7. «Тактический» БЛА ООО «ТеКнол» на стенде «Белспецвнештехники»



Рисунок 8. «Оперативный» БЛА ООО «ТеКнол» на стенде «Белспецвнештехники»

Более подробно с продукцией ООО «ТеКнол» и с её обсуждением можно ознакомиться на уже упомянутой странице сайта «ТеКнола» и в материалах [4, 5].

Заключение

Осмотр экспозиций MILEX-2007, посвящённых беспилотной авиации, подтверждает правоту [3] о миниатюризации как главной тенденции ДПЛА-строения. Ниже приведена табличная «гистограмма» взлётных масс представлявшихся на выставке беспилотников:

Таблица 1. Взлетные массы БЛА, представленных на MILEX 2007

Масса БЛА	Количество БЛА	Типы беспилотных аппаратов конкретно
около 3 кг	4 (40%)	1. ДПЛА БРАТ 2. БЛА НИИЭВМ (СКБ «Топаз») 3. БЛА ООО «Белмикроволны» 4. БЛА «Белспецвнештехники» (ООО «ТеКнол») с электродвигателем
около 7 кг	2 (20%)	1. БЛА Военной Академии РБ 2. БЛА «Белспецвнештехники» (ООО «ТеКнол») с двигателем внутреннего сгорания
около 20 кг	1 (10%)	1. ДПЛА «ГрАНТ»
около 50 кг	3 (30%)	1. ДПЛА «Отшельник» 2. БЛА «Стерх» Минского авиаремонтного завода 3. БЛА «Турман» Минского авиаремонтного завода
Итого:	10 (100%)	1. Все беспилотные аппараты, представлявшиеся на MILEX-2007

Однако истина – это не то, что общезначимо. Тенденция тенденцией, но и думать надо, прежде всего, об архитектонике создаваемых комплексов [12].

Литература

1. [«Мошкарец» на Милексе-2003](#)
2. [А.А. Силкин. ДПЛА. УНИФИКАЦИЯ ИЛИ УНИВЕРСАЛИЗАЦИЯ?](#) Опубликовано в Тезисах докладов военно-технической конференции, 2005
3. [Э.П.Лукашэва. Главная тенденция ДПЛА-строения. Краткая статья к МАКС 2003.](#) Опубликовано в Тезисах докладов военно-технической конференции, 2005
4. [Э.П.Лукашэва, А.А.Силкин, Н.В.Чистяков \(Главный конструктор\). 11 картинок с выставки UVS-TECH-2007 «Беспилотные многоцелевые комплексы в интересах ТЭК» с сопутствующими размышлениями](#)
5. [В.В.Воронов, Зам. Генерального директора ООО «ТеКнол». Двенадцатая картинка с выставки. Дополнение](#)
6. [В Минске открылась 4-я Международная выставка вооружений и военной техники MILEX, Интернет-портал UAV.RU](#)
7. [Гражданский аэродинамический наблюдатель телевизионный «ГрАНТ» \(комплекс ДПЛА\). Состав первичной поставки, краткие ТТХ](#)
8. [Комплекс ДПЛА «БРАТ». Состав первичной поставки, краткие ТТХ](#)
9. [Комплекс ДПЛА «Отшельник». Состав первичной поставки, краткие ТТХ](#)
10. [УСТАВ учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь». Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь](#)
11. [Н.В.Чистяков, Главный конструктор. Американский комплекс мини-ДПЛА «НЕТОПЫРЬ 3» фирмы «МЛБ Компани» и навеянные соображения по компактности и миниатюризации. Конструкторские рассуждения](#)
12. [Н.В.Чистяков. Архитектоника комплексов тактических ДПЛА и геостратегическое положение пользователя](#)
13. [Военная Академия Республики Беларусь. Программа научно-технического семинара «Проблемы проектирования комплексов беспилотных летательных аппаратов». 23 мая 2006 года](#)
14. [Э.П.Лукашэва, А.А.Силкин, Н.В.Чистяков \(Главный конструктор\). «Элементарные соображения по беспилотной воздушной разведке и наблюдению поля боя, а также по оптимизации беспилотных систем»](#)